

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПРИ ХРОНІЧНОМУ ГНІЙНОМУ ЗАПАЛЕННІ СЕРЕДНЬОГО ВУХА У СОБАКИ

М.А.КУЛІДА, кандидат ветеринарних наук

Наведено зміни, які відбуваються з барабанною перетинкою при хронічному гнійному запаленні середнього вуха у собаки, а також клінічні прояви різних форм цієї патології.

Середнє вухо, запалення, собака.

Патології органа слуху у собаки досить часто спостерігаються у ветеринарній практиці лікаря. Одним із наслідків гострих гнійних захворювань вуха може бути перехід їх у хронічну форму. Так, одним з наслідків гострого гнійного середнього отиту є перехід у хронічну форму. Це трапляється: по-перше, при високій вірулентності мікроорганізмів; по-друге, при ослабленні захисних сил макроорганізму [1, 2].

Хронічний гнійний середній отит — довготривале запальне інфекційне захворювання порожнин середнього вуха, яке має перебіг з періодами ремісій та загострень. Початок захворювання пов'язаний з гострим отитом, який нерідко був перенесений у ранньому віці. У період ремісії хронічного гнійного середнього отиту запальний процес у середньому вусі наче відмежовується [3, 4].

Враховуючи можливість розвитку внутрішньочерепних ускладнень, які мають велику небезпеку для життя хворого, розлади вестибулярної функції, парез лицевого нерва питання ранньої діагностики та лікування цієї патології є досить актуальними [4, 1].

Мета дослідження – дослідити клініку хронічного гнійного середнього отиту у собаки та зміни барабанної перетинки.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на кафедрі хірургії ім. І.О.Поваженка НУБіП України та на базі ветеринарної клініки м. Києва “Ветлайф”. Для досягнення поставленої мети ми провели отоскопічне дослідження собак з хронічним гнійним запаленням вуха.

Результати власного дослідження. Проведено клінічне обстеження 22 собак віком від 6 до 14 років з хронічним гнійним запаленням вуха. При аналізі анамнестичних даних встановлено, що у досліджуваних тварин спостерігаються тривалі гноєтечі з вуха (6 тижнів та більше) (рис. 1), усі тварини хворіють більше двох років; у собак помітне зниження слуху.



Рис. 1. Тривала гноєтеча з вуха собаки

У періоди загострення хвороби, переважно навесні та восени, з'являється біль у вусі. Загальний стан хворої тварини у період ремісії не порушений. Під час загострення гноєтеча з вух посилюється, з'являється біль у вухах, підвищується загальна температура тіла, відмічаються загальне нездужання тварини, а зміни в крові є характерними ознаками гострого запального процесу.

Під час отоскопічного дослідження зовнішнього слухового проходу та барабанної перетинки нами було встановлено таке. У 15 тварин у зовнішньому слуховому проході знаходився слизово-гнійний вміст у великій кількості без запаху (рис. 2), а у 7 тварин — гнійний вміст був порівняно невеликим але мав неприємний запах.

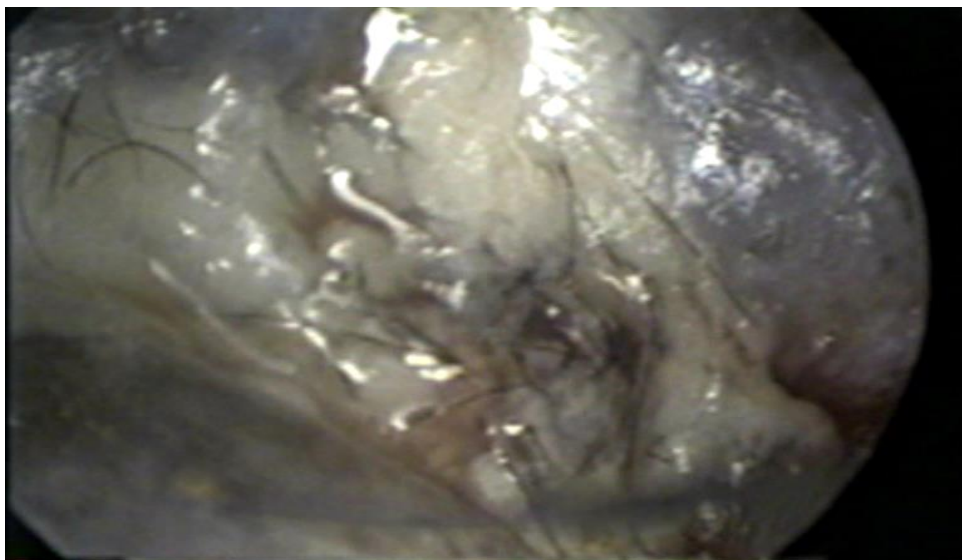


Рис. 2. Велика кількість слизово-гнійного вмісту у зовнішньому слуховому проході

Наявність запаху можна пояснити виділенням пуринів (індол, скатол) при карієсі. Барабанна перетинка мала звичайний колір, із дещо ін'єктованими судинами. У 11 собак відмічали перфорацію барабанної перетинки центральну або обідкову (рис. 3).

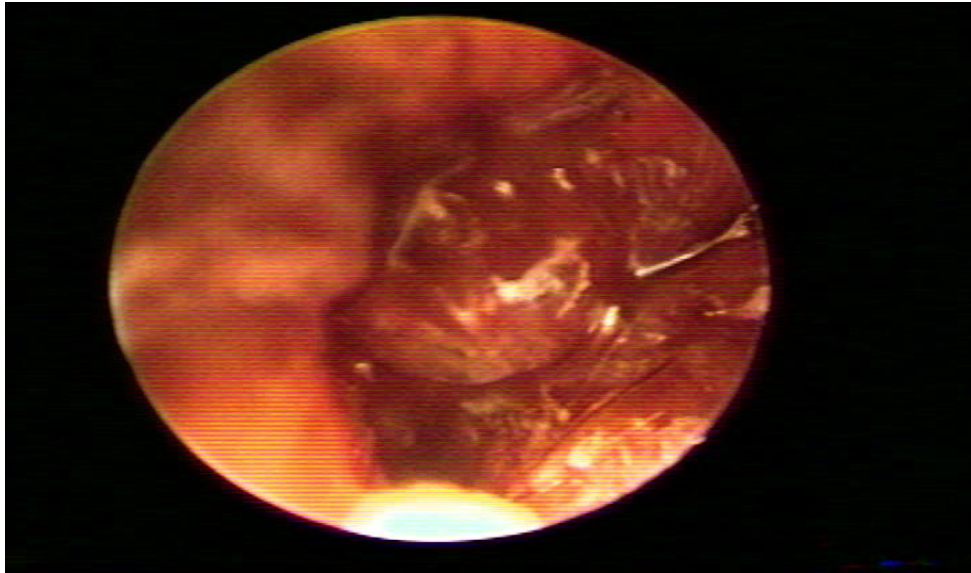


Рис. 3. Перфорація барабанної перетинки у собаки

Це означає, що навколо перфорації по периметру зберігається обід барабанної перетинки і перфорація барабанної перетинки до кісткового кільця не доходить. Локалізуючись у натягненій частині барабанної перетинки перфорація мала різні розміри. У барабанній порожнині містився гній, слизова оболонка потовщена, у деяких тварин відмічали грануляції. У чотирьох досліджених собак ми спостерігали велику грануляцію (вушний поліп), який виходив у зовнішній слуховий прохід і обтурував його (рис. 4).



Рис.4. Обтурація зовнішнього слухового проходу вушним поліпом у собаки

Це призводило до затримки гною у порожнинах середнього вуха, викликаючи різного роду ускладнення. У 5 тварин ми спостерігали крайову перфорацію барабанної перетинки, тобто вона доходила до кісткового барабанного кільця.

Висновки

1. Неодмінними ознаками хронічного гнійного середнього отиту є наявність тривалої гноєтечі з вуха (6 тижнів та більше) та наявність стійкої перфорації барабанної перетинки.

2. Хронічний гнійний середній отит може перебігати у собак у двох формах: мезотемпаніту або епітемпаніту (тотальний хронічний отит).

Список літератури

1. Куліда М.А. Поширеність і характер захворювань органа слуху у собак / М.А.Куліда // Вісник БДАУ. – 2005. – № 34. – С. 67–71.

2. Куліда М.А. Захворювання вух у собак / М.А.Куліда // Науковий вісник ЛНАВМ. – 2006. – № 2. – С. 94–98.

3. Спосіб лікування хронічних отитів / М.А.Куліда // Патент на корисну модель. – Бюл. № 11. – 25.07.2007.

4. Мітін Ю.В. Оториноларингологія / Мітін Ю.В. – К.: Фарм Арт, 2000. – 304 с.

Представлены изменения, происходящие с барабанной перепонкой при хроническом гнойном воспалении среднего уха у собак, а также клинические проявления различных форм данной патологии.

Среднее ухо, воспаление, собака.

The article presents the changes that occur with eardrum in chronic purulent inflammation of the middle ear in dogs and clinical manifestations of different forms of this disease.

Middle ear inflammation, dog.

ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТОНІКИ ЛЕГЕНЕВИХ АРТЕРІЙ У ЯГНЯТ НОВОНАРОДЖЕНОГО ПЕРІОДУ

Н.С. КУЗІНА, аспірант*
ПФ НУБіП України «КАТУ»

Досліджували особливості архітектоніки правої та лівої легеневиx артерій у ягнят новонародженого періоду цигайської породи, застосовуючи комплекс морфологічних методик. Встановили, що легеневі артерії розгалужуються магістрально, переважно під гострим кутом. Особливості їх взаємовідношень із бронхами визначаються органотопією у частках легенів. При цьому артерії дорсо-каудального напрямку мають менший кут відходження ніж судини каудо-вентрального напрямку. Незалежно від цього як у правій, так і у лівій легенях визначається зменшення кута відходження артерій від магістралі в каудальному напрямку.

Ягнята, легені, морфометричні параметри, легенева артерія, частки легенів.

Складна структура легенів зумовлена не тільки реалізацією функції дихання, але й взаємовідношенням бронхів у правій та лівій легенях і визначається неоднаковим взаємним розташуванням верхньчасткових артерій та бронхів, у той час як розташування судин та взаємовідношення анатомічних структур нижньої частки, зокрема у людини, залишаються однаковими і стабільними [6, 8]. На розташування легеневиx артерій у ссавців впливає внутрішньосудинний тиск та їх пульсація. Артерії, які йдуть за ходом бронхів, дугоподібні, що дає змогу змінювати їх довжину залежно від екскурсії легенів [4].

Топографія легеневиx артерій, розташованих біля бронхів у різних ділянках легенів не однакова. Так, у людини висхідні артерії верхньої частки правої легені щодо відповідних бронхів йдуть медіо-каудально, а базальні артерії – латеро-каудально. Розташування і відгалуження артерій верхніх часток обох легенів виявляють чималу варіабельність не лише за їх відношенням до бронхів, але й за відношенням одна до одної. Ліва легенева артерія пересікає бронх дорсально, а права – вентрально. Артерії, спрямовані до верхніх часток, з кожної сторони розгалужуються по-різному [1, 2, 4, 9, 11].

Від основних артерій часток легенів відходять дрібні бокові гілки до периферії органа під постійно зростаючим кутом, проте діаметр часткової

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В.В.Лемещенко

артерії постійно зменшується. На архітектоніку часткових артерій впливають розміри та форма грудної клітки [3, 10, 5]. Розташування основних гілок легеневої артерії, легених вен та бронхів людини, представників сімейства псових, маралів, кролів детально описано в основних морфологічних і клінічних літературних джерелах [1–11]. Проте особливості архітектоніки кровоносних судин легенів у ягнят залишаються не з'ясованими.

Мета дослідження – визначити особливості архітектоніки легених артерій у ягнят.

Матеріали та методи дослідження. Досліджували праву та ліву легені 1–17-добових ягнят цигайської породи (n=6), вирощених у агрофірмі ООО «Прибрежна» Чорноморського району АР Крим, застосовуючи комплекс морфологічних методик. Використовували корозійні препарати кровоносних судин і бронхів легенів ягнят, виготовлені із самозатвердіваючої стоматологічної пластмаси “Протакрил”. На корозійних препаратах визначали поперечник кровоносних судин з використанням МБС-10 і окулярних вставок, а також кут відходження гілок від магістральної артерії транспортиром.

Результати дослідження. Встановили, що гілки легеневої артерії щодо бронхів у ягнят переважно розташовані в краніо-каудальному, вентро-дорсальному та медіо-латеральному напрямках. Бронхіальне дерево правої легені до рівня проміжного бронха, включаючи правий краніо-частковий, розташовано дорсально від відповідних гілок легеневої артерії. Далі часткові бронхи займають середнє положення, розташовуючись між відповідними легеними артеріями та венами.

У ягнят легенева артерія I порядку з діаметром 0,55–0,65 мм, перед біфуркацією трахеї, на рівні 3 грудного хребця, поділяється на праву та ліву легеневі артерії II порядку, з кутом розходження 40–45°. Права легенева артерія має діаметр 0,49–0,51 мм і неподалік устя в каудо-вентральному напрямку, під кутом 45–50°, віддає артерію III порядку (0,28–0,34 мм) для краніальної частки правої легені. Змінюючи напрямок на краніальний, вона поділяється під кутом 45–50° на дві гілки IV порядку (0,17–0,21 мм), які проходять у каудальну, краніальну та дистальну частини краніальної частки правої легені. Артерія каудальної частини краніальної частки легені, розташовуючись медіально від відповідного бронха, поділяється під кутом 65–70° на дві судини V порядку (0,13–0,16 мм). Артерія краніальної частини краніальної частки правої легені під кутом 20–25° поділяється на дві гілки, відповідно 0,12–0,15 мм і 0,11–0,13 мм. Загалом легенева артерія краніальної частки правої легені за магістральним типом поділяється до судин IX порядку.

Права легенева артерія у ягнят, спрямовуючись каудально, в дорсо-каудальному напрямку під кутом 40–45° віддає 6 судин III порядку, кут їх відходження від магістральної артерії зменшується за порядком їх відгалуження в каудальному напрямку (рис. 1, 2).

Дві з артерій дорсо-каудального розташування (0,07–0,11 мм) із кутом відходження 35–40° мають медіальний напрямок, йдуть окремо від

бронхів та проходять на кровопостачання медіальної частини проксимального краю легені. Чотири артерії (0,10–0,18 мм) спрямовані дорсо-латерально та каудально, маючи кут відходження 25–40°. Вони розташовані з латеральної поверхні відповідних бронхів. Судини дорсо-каудального розташування проходять у проксимальну та каудальну частини каудальної частки правої легені, артерії поділяються до судин IX порядку.

У каудо-вентральному напрямку, від правої легеневої артерії відходить 8 гілок, серед яких виділяється 6 великих судин. Так, під кутом 50–65° і діаметром поперечника 0,14–0,17 мм, відгалужується артерія додаткової частки правої легені, артерія поділяється до судин VI порядку. Під кутом 65–67° і діаметром поперечника 0,14–0,19 мм, відходить артерія середньої частки правої легені. Від неї під кутом 23–25° у латеральному напрямку відгалужується менша артерія (0,10–0,12 мм). Вони поділяються до судин X порядку (рис. 3).



Рис. 1. Корозійний препарат бронхів та артерій правої легені добового ягняти: 1 – права магістральна легенева артерія; 2 – артерія середньої частки; 3 – артерія додаткової частки; 4 – артерії дорсо-каудального напрямку; 5 – артерія краніальної частини каудальної частки

Серед артерій, які йдуть на кровопостачання каудальної частки, виділяється 4 крупних і дві менші, що мають медіальний напрямок. Під кутом 65–70° відгалужується артерія краніальної частини каудальної частки правої легені з діаметром поперечника 0,18–0,20 мм. Артерія поділяється до судин IX порядку. Під кутом 45–50° і з діаметром поперечника 0,17–0,20 мм, у каудо-вентральному напрямку, відходить краніо-базальна артерія, яка кровопостачає передню базальну частину каудальної частки правої легені, поділяючись до IX порядку. Позаду від її устя, каудо-вентрально, в медіальному напрямку, під кутом 40–45° відходить менша гілка 0,09–0,13 мм, яка поділяється до IX порядку.



Рис. 2. Корозійний препарат бронхів та артерій правої легені добового ягняти: 1 – права магістральна легенева артерія; 2 – латеральна артерія середньої частки; 3 – медіальна артерія середньої частки; 4 – артерії дорсо-каудального напрямку; 5 – артерія краніальної часті каудальної частки; 6 – краніо-базальна артерія каудальної частки; 7 – середньо-базальна артерія каудальної частки; 8 – каудо-базальна артерія каудальної частки

Під кутом $22-25^\circ$ відгалужується середньобазальна артерія (0,14–0,17 мм), яка проходить на середньобазальну частину каудальної частки правої легені і поділяється до XIV порядку. Попереду її устя відходить менша гілка медіального напрямку щодо магістральної артерії з кутом відходження $40-45^\circ$ і діаметром поперечника 0,08–0,12 мм. Судина поділяється до VI порядку. Під кутом $20-25^\circ$ від магістральної артерії відгалужується каудо-базальна артерія з поперечником 0,17–0,22 мм. Судина йде на кровопостачання задньої базальної частини каудальної частки правої легені, вона поділяється до XII порядку.

Ліва легенева артерія має діаметр поперечника 0,43–0,48 мм і латерально віддає 2 гілки III порядку на краніальну ліву частку. В дорсо-каудальному напрямку під кутом $22-25^\circ$ відгалужується перша артерія (0,13–0,16 мм). Змінюючи напрямок на краніальний вона поділяється під кутом $20-25^\circ$ на дві гілки IV порядку (0,08–0,10 мм). Вони проходять на проксимальну та краніальну частини краніальної частки лівої легені і поділяються до VIII порядку. Другою гілкою (0,09–0,18 мм), в каудо-вентральному напрямку під кутом $20-25^\circ$ відходить артерія до краніо-дістальної частини краніальної частки лівої легені (краніально-язичкова частина). Артерія поділяється до VI порядку.



Рис. 3. Корозійний препарат бронхів та артерій лівої легені добового ягняти: 1 – ліва магістральна легенева артерія; 2 – артерія дистальної часті краніальної частки; 3 – краніально-язичкова артерія; 4 – каудальноязичкова артерія; 5 – артерія середньої частки; 6 – артерії дорсо-каудального напрямку; 6 – артерії краніальної часті каудальної частки; 7 – краніо-базальна артерія каудальної частки; 8 – середньо-базальна артерія каудальної частки; 9 – каудо-базальна артерія каудальної частки

Спрямовуючись каудально, під кутом 40–50° від магістральної артерії в дорсо-каудальному напрямку відгалужується 8 артерій III порядку з діаметром поперечника від 0,07 до 0,14 мм. Судини поділяються до XI порядку, кут їх відгалуження від легеневої артерії зменшується в каудальному напрямку. Артерії дорсо-каудального напрямку йдуть на кровопостачання проксимальної та каудальної частин каудальної частки лівої легені.

У каудо-вентральному напрямку від лівої легеневої артерії відгалужується 7 судин III порядку, серед яких виділяється 5 крупних артерій. На середню частину лівої легені відходить гілка під кутом 45–50°, вона має поперечник 0,17–0,18 мм. Під кутом 20–25° латерально відходить артерія на каудальну проксимальну частину краніальної частки (каудальна язичкова частина). Артерія середньої частки поділяється до судин XII порядку. Чотири інші артерії проходять на каудальну частку лівої легені.

Під кутом 40–45° в каудо-вентральному напрямку відходить гілка (0,17–0,22 мм) на кровопостачання краніальної частини каудальної частки, поділяючись до XIX порядку. В каудо-вентральному напрямку, від магістральної артерії, під кутом 23–30° відгалужується краніо-базальна артерія (0,15–0,19 мм), яка поділяється до VIII порядку. Попереду її устя, каудо-вентрально, в медіальному напрямку відгалужується менша судина з діаметром 0,08–0,09 мм і кутом відходження 40–45° щодо магістральної артерії. Судина йде на кровопостачання краніо-базальної медіальної

ділянки каудальної частки лівої легені та поділяється до судин VIII порядку.

Від лівої магістральної легеневої артерії, під кутом 20–25° відходить середньобазальна артерія, з поперечником 0,11–0,16 мм. Вона поділяється до IX порядку. Попереду устя судини, каудо-вентрально, в медіальному напрямку відгалужується менша артерія з діаметром 0,07–0,08 мм під кутом 40–45° щодо легеневої артерії. Судина проходить на медіальну частину каудальної частки лівої легені і поділяється до VIII порядку. Під кутом 20–25° від магістральної артерії, відгалужується каудо-базальна артерія з поперечником 0,09–0,11 мм. Вона проходить на задню базальну частину каудальної частки лівої легені, поділяючись до IX порядку.

Висновок

Права і ліва легеневі артерії відносяться до судин магістрального типу, які віддають бокові гілки під гострим кутом. При цьому артерії дорсо-каудального напрямку мають менший кут відходження, ніж судини каудо-вентрального напрямку. Незалежно від цього як у правій, так і у лівій легенях визначається зменшення кута відходження артерій від магістралі в каудальному напрямку.

У перспективі подальшими дослідженнями будуть з'ясовані особливості архітекtonіки вен легенів у ягнят.

Список літератури

1. Гребенская Н.И. Особенности строения кровеносных сосудов и бронхиального дерева легких некоторых млекопитающих / Н.И.Гребенская // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. – 1964. – № 9. – С. 84–88.
2. Демидов В.С. Воздухоносные пути и сосуды легких / В.С.Демидов // Материалы конференции по возрастной морфологии, биохимии и физиологии. – М.: 1962. – С.16–17.
3. Джеров Д.О. О некоторых структурных показателях внутриорганных разветвлений легочной артерии собаки / Д.О.Джеров // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. – 197. – № 8. – С.73–83.
4. Есипова И.К. Кровеносные сосуды, сопровождающие крупные бронхи / И.К.Есипова // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. – 1951. – № 4. – С.63–68.
5. Касаткин С.Н. Взаимосвязь индекса сосудов со средней длиной, диаметром и углом отхождения сосудистых ветвей / С.Н.Касаткин, В.Я.Липченко, Р.С.Самусев: материалы 22 науч. сессии. – Волгоград, 1964. – С.54–58.
6. Коваль К.Ю. Клиническая рентгеноанатомия / Коваль К.Ю. – К.: Здоров'я, 1975. – 598 с.
7. Мишина О.С. Особенности морфологии и кровоснабжения легких маралов в возрастном аспекте: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. вет. наук: спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / О.С.Мишина. – Барнаул, 1999. – 14 с.
8. Привес М.Г. Анатомия человека / Привес М.Г., Лысенко Н.К., Бушкович В.И. –М. : Медицина, 1985. – С.402–403.

9. Самцов Е.Н. Топографо-анатомические взаимоотношения основных ветвей бронхиального дерева, легочной артерии и венозных коллатералей при спиральной компьютерной томографии / Е.Н.Самцов, Т.Е.Рудык, Т.М.Самцова // Сибирский онкологический журнал. – 2007. – № 1 (21). – С.55–58.

10. Смирнов Ю.И. Структурные особенности трахеи и легких у некоторых представителей семейства псовых: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. вет. наук: спец. 16.00.03 «Патология, онкология и морфология животных» / Ю.И.Смирнов. – Брянск, 2002. – 16 с.

11. Трофимовой Т.Н. Лучевая анатомия человека / Трофимовой Т.Н. – СПб.: ИД СПбМАПО, 2005. – 496 с.

Исследовали особенности архитектоники правой и левой легочных артерий у ягнят новорожденного периода цыгайской породы, используя комплекс морфологических методик. Установили, что легочные артерии разветвляются магистрально, преимущественно под острым углом. Особенность их взаимоотношений с бронхами определяется органотопией в долях легких. При этом артерии дорсо-каудального направления имеют меньший угол отхождения, чем сосуды каудо-вентрального направления. Независимо от этого как в правом, так и в левом легком наблюдается уменьшение угла отхождения артерий от магистрали в каудальном направлении

Ягнята, легкие, морфометрические параметры, легочная артерия, доли легких.

It was investigated the features of the architectonics of right and left pulmonary artery in neonatal lambs of Tsigai breed with a complex of morphologic methods. It was established that the pulmonary artery diverges by main type under acute angle. The features of interrelation with bronch was determined by organotomy in pulmonary lobe. Thus the arteries of dorsal and caudal direction have a lesser corner of branching than vessels of caudal and ventral direction. Regardless of it, both a right and left lungs demonstrates diminishing of the corner of branching of the arteries from a highway in caudal direction.

Lambs, lungs, morphometric parameters, pulmonary artery, pulmonary lobe.

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО БУДОВУ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

А.О. КУВЕНЬОВ, аспірант*

Луганський Державний медичний університет

Проведено огляд літератури з питань макро- мікроскопічних особливостей будови твердої оболонки головного мозку людини та деяких тварин, індивідуальної анатомічної мінливості її похідних; порівняльний аналіз даних. Визначено питання, які потребують більш детального вивчення.

Тверда оболонка головного мозку, макро- мікроскопічна будова, людина, тварини, порівняльний аналіз.

Тверда оболонка головного мозку (ТОГМ) здавна є предметом наукових досліджень, але більш значущі досягнення у цьому напрямі належать до другої половини ХХ століття. Вивченням макро-мікроскопічних особливостей будови цього органа займались М.А.Среселі (1942), С.Braddi (1948), К.Д.Балясов (1950), К.Butler (1957), О.П.Большаков (1960,1977), В.А.Вотінцев (1964), Д.Б.Беков (1965), Д.О.Ткаченко (1972), М.А.Барон (1974), Ю.М.Вовк (1977), С.Р.Piffer (1979), В.І.Зяблов (1980), В.І.Кім (2008), С.В.Collier (2011), А.Follman (2012) та ін.

Однією з причин інтенсивного вивчення будови ТОГМ останніми роками є використання її як пластичного матеріалу у різноманітних сферах хірургії. Її використовують в нейрохірургії для закриття великих дефектів самої ТОГМ та її пазух [17]. Запропоновані різноманітні методики пластики з використанням ТОГМ та її похідних: пластика з використанням намету мозочка [7, 11, 12], серпа великого мозку [6], обгрунтовані методи резекції та пластики верхньої стрілової пазухи, поперечних пазух та прямої пазухи [21, 46]. Також ТОГМ використовують у хірургії для пластики дефектів передньої черевної стінки, у хірургії аорти та артерій [19], під час пластики сухожилків та зв'язок [14], при лікуванні звичного вивиху плеча [4]. Широко застосовуються алогенні препарати ТОГМ під час вестибулопластики, при хірургічному лікуванні парадонтиту [45].

Застосування ТОГМ як пластичного матеріалу зумовлено її якостями. Вона нетоксична та малоантигенна, має гарну вживляємість та механічну міцність, стійка до інфекції, легко заготовлюється і не потребує особливих умов для тривалого зберігання [21].

Звісно, що ТОГМ є життєво важливим органом, який виконує цілий ряд функцій: захисну – попереджуючи коливання та ушкодження

* Науковий керівник – доктор медичних наук, професор Ю.М.Вовк

головного мозку; опорно-статичну завдяки своїм відросткам; венозну – здійснюючи відтік крові з порожнини черепа і формуючи венозні колектори головного мозку; ростково-регенераційну – беручи участь у зрощенні швів у антенатальному та ранньому постнатальному періодах; трофічну – забезпечуючи колатеральний кровообіг у різних відділах головного мозку; рефлексогенно-больову – завдяки менінгеальним нервам; пластичну – як ауто- і алопластичний матеріал для закриття різних дефектів [6, 7, 11, 12, 21].

ТОГМ являє собою блискучу, білуватого кольору оболонку із щільної фіброзної тканини з великою кількістю колагенових та еластичних волокон.

Її зовнішня шорстка поверхня багата на судини, прилягає на значній площі до кісток черепа. До того ж вона проникає у всі отвори черепа, супроводжуючи судинно-нервові утворення [16]. Внутрішня поверхня ТОГМ звернена до головного мозку і є гладкою, блискучою пластинкою, вкритою ендотелієм [3].

Відомо, що відносно головного мозку ТОГМ є замкнутим сполучнотканинним мішком [23, 32].

З внутрішнього боку ТОГМ утворює декілька відростків, що проходять у щілині між півкулями головного мозку і мозочка і виокремлюють їх один від одного: серп головного мозку, серп мозочка, намет мозочка і діафрагму турецького сідла.

Серп головного мозку – найбільший відросток ТОГМ, що являє собою тонку, зігнуту, розташовану по серединній площині пластинку між півкулями великого мозку [17].

Загальна довжина відростка у людей зрілого віку у середньому становить: у доліхоцефалів – 17,8 см, брахіцефалів – 15,1 см. Ширина у доліхоцефалів у передній третині – 2,06 см, середній третині – 3,24 см, задній третині – 3,85 см. Для брахіцефалів: у передній третині – 3,16 см, середній третині – 4,14 см, задній третині – 5,59 см. Площа відростка, за даними В.А.Коржан, досягає 44–64 см² у доліхоцефалів, 48–72 см² у мезоцефалів і 53–80 см² у брахіцефалів. Серп головного мозку є хорошим матеріалом для закриття дефектів самої ТОГМ і крупних венозних колекторів, що анатомо-експериментально обґрунтовано у роботах В.А.Коржан [17, 18].

Серп мозочка або малий серповидний відросток, є короткою і невисокою пластинкою, розташованою між півкулями мозочка на рівні внутрішнього потиличного гребеня. У заднього краю великого отвору він стає нижчим і розходитьсья як би на дві ніжки, досягаючи намету мозочка. Розщеплені листки серпа мозочка беруть участь в утворенні стінок потиличного синуса, розташовуючись строго в сагітальній площині [25]. У літературі зустрічається опис аномальних випадків подвоєння серпа мозочка [46].

Намет мозочка знаходиться між нижньою поверхнею потиличних доль головного мозку і верхньою поверхнею мозочка, утворюючи своєрідний дах над задньою черепною ямкою і ствольним відділом

головного мозку. Ю.Н.Вовк встановив, що довжина намету мозочка змінюється від 4,3 до 6,0 см, і коливається залежно від індивідуальної форми будови черепа : у доліхоцефалів – від 5,0 до 6,0 см; у мезоцефалів – від 4,6 до 5,5 см; брахіцефалів – від 4,3 до 5,4 см. При цьому автор виділив дві крайні форми будови намету мозочка: розширено підковоподібну, яка характерна для брахіцефалів, і подовжено підковоподібну – для доліхоцефалів. Крім того, детально вивчені індивідуальна і вікова мінливість вирізки намету мозочка з пошаровою деталізацією гістотопографії її відділів і судинно-нервових утворень [12].

ТОГМ, в області турецького сідла, утворює однойменну діафрагму, через яку проходить ніжка гіпофіза, а у центрі діафрагми, між листками ТОГМ розташовується гіпофізарна ямка [44].

Похідними ТОГМ є синуси, що є колекторами різної форми і розмірів. У людини розрізняють такі синуси ТОГМ: верхній та нижній сагітальні синуси, поперечні синуси, прямі й сигмоподібні синуси, клиновидно-тім'яний, верхній і нижній кам'янисті, потиличний синус, крайовий і базиллярне венозне сплетення [39].

Відомо, що стінки синусів ТОГМ утворені завдяки розщеплюванню самої оболонки і її внутрішніх відростків. Так, Ю.Н. Вовк встановив, що за допомогою розщеплювань листків намету мозочка, дублюються стінки прямого і поперечних синусів [12].

Форма синусів, їх розміри мають значний діапазон вікової і індивідуальної анатомічної мінливості [3, 9, 17, 20, 24, 32, 39, 46, 50].

З позицій сучасної гістології ТОГМ є щільною волокнистою сполучною тканиною, основу якої складають переважно колагенові і, меншою мірою, еластичні волокна, а також скріплює їх міжклітинна речовина [30].

Ряд авторів свідчать про наявність клітин у складі ТОГМ [29, 31, 34, 38, 41, 49].

ТОГМ, як і всі фіброзні мембрани, є важко розтяжною, внаслідок того, що пучки колагенових волокон розташовуються в певному порядку в декілька шарів один над одним. Поодинокі пучки волокон переходять з одного шару до іншого, зв'язуючи їх між собою [37, 40].

Вельми дискусійним є питання про вираженість і будову епідуральних просторів. Останнім часом вважається, що стінки пазух з'єднуються з кістковою тканиною черепа без утворення простору, а між волокнами зовнішнього шару ТОГМ і кістками черепа знаходиться аморфний компонент сполучної тканини [35]. Від кількості сполучнотканинних волокон залежить міцність фіксації ТОГМ до кісток черепа. Чим більше волокон, тим, відповідно, міцніше прикріплення ТОГМ до кісток черепа [22].

Згідно з даними [20, 23, 27, 44, 50, 51] синуси ТОГМ є міцними сполучнотканинними утвореннями, каркас яких складається з пучків колагенових і еластичних волокон з певною орієнтацією залежно від функціонального призначення.

Синусні стінки складаються із зовнішнього подовжнього шару колагенових волокон, середнього – поперечного або косого, а також глибокого – циркулярного [7]. Стінки деяких синусів укріплені скупченням гладком'язових клітин, між якими виявляються дрібні артеріальні і венозні судини діаметром 20–50 мкм. Стінки мають різну товщину, яка варіює в діапазоні від 300 до 800 мкм [50].

Структурно-функціональні особливості синусів ТОГМ мають велике значення для виконання реконструктивних, пластичних і шунтуючих оперативних втручань, насамперед для проведення герметизації пазух, а також при виборі хірургічних швів, голок і ін. [28].

У зв'язку з досягненнями нейрохірургічних технологій у теперішній час отримала розвиток мікрохірургічна анатомія, яка вивчає топографічні особливості головного мозку і його оболонок [15, 16].

Морфологічні дослідження оболонок головного мозку у тварин майже не проводилися.

За даними ряду авторів [13, 26, 29, 34], ТОГМ ссавців є поверхневою, товстою і бідною на судини оболонкою, що захищає головний мозок. З кістками черепа зростається зв'язками, складками і сполучнотканинними утвореннями. У ссавців ТОГМ зазвичай опускається у подовжню щілину між півкулями великого мозку у вигляді серповидного відростка або складки. Великий мозок від ромбоподібного відділяється перетинковим наметом мозочка. Між ТОГМ і кістками черепа знаходиться епідуральний простір, заповнений пухкою сполучною тканиною і елементами жирової тканини. Зсередини ТОГМ, як і у людини, є ендотеліальний шар. Між ним і павутинною оболонкою існує субдуральний простір, заповнений спинномозковою рідиною.

У тварин розрізняють дві системи синусів ТОГМ: дорсальну і вентральну. Дорсальна система складається із сагітального, прямого, поперечних, потиличних і дорсальних кам'янистих синусів. Вони збирають кров від відділів головного мозку за допомогою поверхневих і оболонкових вен. Сагітальний синус знаходиться у серповидній складці і починається від групи оболонкових і мозкових вен. У цей колектор впадають: дорсальні мозкові, оболонкові і диплоїчні вени.

У ссавців є прямий синус, який утворюється каудально від валика мозолистого тіла завдяки злиттю вени мозолистого тіла з великою веною мозку. Велика вена мозку приймає в себе глибокі органні вени мозку, виносячи при цьому кров із сплетень бічних і третього шлуночків [26].

Встановлено, що у тварин сагітальний синус ділиться на прямий і лівий поперечні синуси, кожен з яких прямує у скроневий канал і переходить в мозкову дорсальну вену. Остання впадає у скроневу поверхневу вену. У поперечний синус, до його занурення у скроневий канал, уливається кам'янистий синус, який виносить кров з базальних частин мозку [13].

Між поперечними синусами ТОГМ знаходиться своєрідний сполучний синус. В нього впадають потиличні синуси, які розташовані в борознах по обидва боки черв'ячка мозочка [26].

Відтік крові з дорсальної системи синусів окрім мозкових дорсальних вен відбувається і через випускні вени емісарії, пов'язані з скроневиими глибокими венами.

У собаки, свині і великої рогатої худоби поперечний синус розділяється на дві гілки: одна іде у скроневий канал і лише у свині – у мозкову центральну вену через рваний отвір; інша гілка проникає у виростковий отвір, утворюючи виростковий синус, і переходить в однойменну вену, і з'єднується з базиллярними синусами [26, 27].

У коня поперечний синус має тільки одну гілку, що йде у скроневий канал [13].

У кролика ТОГМ вкриває головний мозок і зростається з окістям кісток мозкового відділу черепа. Тому над твердою оболонкою порожнини немає. Між окістям і твердою оболонкою залягають вени, які утворюють дві системи венозних пазух, – дорсальну і вентральну. У кролика ТОГМ формує дві складки: серп мозку і намет мозочка. Серповидна складка проходить сагітально у подовжній щілині між півкулями великого мозку. Найбільш виражена серповидна складка у собаки і коня, менш – у свині і корови. Намет мозочка розташовується в поперечній щілині між великим мозком і мозочком, також як і у людини [26].

Висновки

Дослідження останніх років свідчать про те, що ТОГМ у людини та тварин є складно організованою структурою, яка описана по-різному, долучаючи будову, похідні, судинно-нервові утворення, що підлягає подальшому вивченню в порівняльному плані.

Список літератури

1. Андрєєва І.В. Індивідуальна анатомічна мінливість диплоїдних вен, товщини кісток склепіння черепа: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01. «Нормальна анатомія» / І.В.Андрєєва. – Харків, 2000. – 21 с.
2. Антонюк О.П. Гістоморфологічні та ембріотопографічні особливості будови пазух твердої мозкової оболонки людини / О.П. Антонюк // Український медичний альманах. 2001. – Т. 4, № 6. – С. 13–16.
3. Барон М.А. Функциональная стереоморфология мозговых оболочек: Атлас / М.А.Барон, Н.А.Майорова. – М.: Медицина, 1982. – 352 с.
4. Верещагин Н.А. Оперативное лечение привычного вывиха плеча / Н.А.Верещагин, Н.В.Завгородний, Ф.Л.Лазко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2005. – № 3(37). – С.45–47.
5. Вовк Ю.М. Краниометрична характеристика пазух твердої оболонки головного мозку / Ю.М.Вовк, О.П.Антонюк // Український морфологічний альманах. – 2008. – № 2. – С.6–10.
6. Вовк Ю.М. Морфологічне обґрунтування застосування трансплантатів із серпа великого мозку для пластики пазух твердої оболонки головного мозку /Ю.М.Вовк, В.А.Коржан // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2003. – Т.2, № 1. – С. 46–49.

7. Вовк Ю.М. Морфологічне обґрунтування пластики пазух склепіння черепа / Ю.М.Вовк, Ю.П.Журавльова, О.Ю.Вовк // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вып. 3. – Т.2. – С.16–19.
8. Вовк Ю.М. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини / Ю.М.Вовк, Т.А.Фоміних, В.В.Спригін // Український медичний альманах. – 2002. – Т. 5, № 3. – С. 25–28.
9. Вовк Ю.М. Теоретичне та практичне значення індивідуальної анатомічної мінливості пазух твердої оболонки головного мозку людини / Ю.М.Вовк, Т.А.Фоміних // Вісник проблем біології і медицини. – 2003. – № 3. – С.9–11.
10. Вовк Ю.Н. Морфологические и краниометрические особенности синусов твердой оболочки головного мозга собаки / Ю.Н.Вовк, В.С.Черно, В.А.Чалый // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вып. 3. – Т.2. – С.20–23.
11. Вовк Ю.Н. Новые способы венозной пластики синусов твердой оболочки головного мозга / Ю.Н.Вовк, К.Д.Ткаченко, В.Ю.Вовк // Український морфологічний альманах. – 2008. – № 2. – С.68–71.
12. Вовк Ю.Н. Хирургическая анатомия палатки мозжечка и её прикладное значение (экспериментально морфологическое исследование): дисс. ... канд. мед. наук: . – К., 1977. – С. 51–89.
13. Вракин В.Ф. Морфология сельскохозяйственных животных с основами цитологии, эмбриологии и гистологии / В.Ф.Вракин, М.В.Сидорова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 528с.
14. Дунаев В.Г. Пластика сухожилий и связок консервированной твёрдой мозговой оболочкой в эксперименте / В.Г.Дунаев // Ортопедия, травматология. – 1978. – № 1. – С.48–51.
15. Возможности применения новых технологий в гистотопографических исследованиях/ Ким В.И., Урбанский А.К., Пряхин А.В., Самоделкина Т.К. // Новые технологии в медицине (морфологические, экспериментальные клинические и социальные аспекты). – Волгоград, 2005. – С.66–67.
16. Ким В.И. Макро-микроскопическая анатомия твердой оболочки головного мозга на внутреннем основании черепа / В.И.Ким // Морфология. – 1999. – Т.116, № 5. – С.21–23.
17. Коржан В.А. Анатомио-экспериментальное обоснование серповидной пластики верхнего сагиттального синуса / В.А.Коржан // Український медичний альманах. –2001. – Т. 4, № 5. – С.65–67.
18. Коржан В.А. Гістотопографічні особливості будови серпа головного мозку у людей різного віку / В.А.Коржан // Український медичний альманах. – 2001. – Т. 4, № 4. – С. 86–89.
19. Королёв Б.А. Использование твёрдой мозговой оболочки в хирургии аорты и артерий /Б.А.Королёв, М.Ю.Аверьянов, Ю.А.Аверьянов // Хирургия. – 2000. – № 10. – С. 8–11.
20. Круцяк О.В. Морфо- и антропометрические особенности синусов твёрдой мозговой оболочки свода черепа / О.В.Круцяк // Буковинський медичний вісник. – 2006. – Т. 10, № 2. – С. 93–95.
21. Круцяк О.В. Морфологічне та антропологічне обґрунтування венозної пластики пазух твердої оболонки головного мозку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / О.В.Круцяк. – К., 2007. – 25 с.

22. Мурзин В.Е. Исследование прочности фиксации твёрдой мозговой оболочки к костям черепа / В.Е.Мурзин, В.Н.Горюнов // Журнал Вопросы нейрохирургии им. Бурденко. – 1979. – № 4. – С. 43–47.

23. Сресели М.А. Клинико-физиологические аспекты морфологии синусов твердой мозговой оболочки / М.А.Сресели, О.П.Большаков. – Л.: Медицина, 1977. – 176 с.

24. Ткаченко Д.А. Индивидуальная изменчивость верхнего сагиттального синуса и венозных образований парасагиттальной области / Ткаченко Д.А. // Вопросы морфологии центральной нервной системы. – К., 1984. – С. 132–133.

25. Фоминых Т.А. Морфологические особенности крупных синусов твёрдой мозговой оболочки / Т.А.Фоминых // Український медичний альманах. – 2000. – Т. 3, № 3. – С. 166–168.

26. Хрусталева И.В. Анатомия домашних животных / Хрусталева И.В., Михайлов Н.В., Штейнберг Я.И. – М.: Колос, 1994. – 704 с.

27. Чалый В.А. Сравнительная морфологическая характеристика синусно-венозных образований твердой оболочки головного мозга // Український медичний альманах. – 2008. – № 4. – С.183–186.

28. Agrawal A. Split calvarial bone graft for the reconstruction of skull defects /A.Agrawal, I.N.Garg // J.Surg. Tech. Case Rep. – 2011. – Vol. 3(1). – P.13–16.

29. Long-term superior cervical sympathectomy induces mast cell hyperplasia and increases histamine and serotonin content in the rat dura mater / A.Bergerot, A.M.Reynier-Rebuffel, J.Callebert, P.Aubineau // Neuroscience. – 2000. – Vol. 96.–P. 205–213.

30. Novel equine collagen-only dural substitute / F.Biroli, M.Fusco, G.G.Bani [et al.] // Neurosurgery. – 2008. – Vol.62(3). – P.273–274.

31. Human mast cells stimulate vascular tube formation. Tryptase is a novel, potent angiogenic factor / R.J.Blair, H.Meng, M.J.Marchese [et al.] // J. Clin Invest. – 1997. – Vol. 99. – P.2691–2700.

32. Bruner E. Cranial shape and size variation in human evolution: structural and functional perspectives / E.Bruner // Childs Nerv. Syst. – 2007. – Vol. 23(12). – P.1357–1365.

33. Carter R. Imaging of the calvarium / R.Carter, P.Anslow // Semin. Ultrasound CTMR. – 2009. – Vol. 30(6). – P. 465–491.

34. Chertok V.M. Local features of temporal organization of tissue mast cells in the dura mater of mature rat brain / V.M.Chertok, A.V.Lariushkina, T.A.Kozhevnikova // Morfologia. – 2000. – Vol.118. – P. 32–36.

35. An anatomical study of the intradural space / C.B.Collier, M.A.Rcina, A.Prats-Galino, F.Maches // Anaesth. Intensive Care. – 2011. – Vol.39(6). – P.1038–1042.

36. A novel concept for smart trepanation / A.Follman, A.Korff, T.Fuertjes [et al.] // J.craniofac. Surg. – 2012. – Vol. 23(1). – P.309–314.

37. Mechanical strain affects dura mater biological processes: implications for immature calvarial healing / K.D.Fong, S.M.Warren, E.G.Loboa [et al.] // Plast Reconstr Surg. – 2003. – Vol. 112. – P.12–27.

38. Stem cell factor, a novel cutaneous growth factor for mast cells and melanocytes / J.Grabbe, P.Welker, E.Dippel, B.M.Czarnetzki // Arch Dermatol Res. – 1994. – Vol.287. – P.78–84.

39. Developmental theory of the superior sagittal sinus in craniopagus twins / P. Lasjaunias, R. Kwok, P. Goh [et al.] // Child's / Nervous System. – 2004. № 8–9. – P. 526–537.

40. Maikos J.T. Mechanical properties of dura mater from the rat brain and spinal cord / J.T. Maikos, R.A. Elias, D.I. Shreiber // Journal of Neurotrauma. – 2008. – № 1. – P. 38–51.
41. Basic fibroblast growth factor and transforming growth factor beta-1 expression in the developing dura mater correlates with calvarial bone formation / B.J.Mehrara, D.Most, J.Chang [et al.] // Plast Reconstr Surg. – 1999. – Vol.104. – P.435–444.
42. Regulation of cranial suture morphogenesis / [Ogle R.C., Tholpady S.S., Mc Glynn K.A., Ogle R.A.] // Cells Tissues Organs. – 2004. – Vol.176. – P.54–66.
43. Calvarial reconstruction by customized bioactive implant / F.A.Probst, D.W.Hutmacher, D.F. Miller [et al.] // Handchir Microchir. Plast. Chir. – 2010. – Vol. 42(6). – P.369–373.
44. Sakka L. The meninges, an anatomical point of view / L.Sakka, J.Chazal // Morphologie. – 2005. – Vol. 89. – P.35–42.
45. Comparative evaluation of autogenous calvarial bone graft and alloplastic materials for secondary reconstruction of cranial defects / N.Sahoo, I.D.Roy, A.P.Desai, V.Gupta // Craniofac. Surg. – 2010. – Vol. 21(1). – P.79–82.
46. Shoja M.M. A rare variation of the posterior cranial fossa: duplicated falx cerebelli, occipital venous sinus, and internal occipital crest / M.M.Shoja, R.S.Tubbs, A.A.Khaki [and oth.] // Folia Morphologica (Warszawa). – 2006. – № 2. – P. 171
47. Sindou M. Meningiomas invading the sagittal or transverse sinuses, resection with venous reconstruction / M.Sindou // J. Clin. Neurosci. – 2001. – Vol.8(1). – P.8–11.
48. Vascularization of the posterior fossa dura mater / J.Theron, P.Lasjaunias, J.Moret [and oth.] // Journal of Neuroradiology. – 1977. – № 2. – P.203–224.
49. Effects of sepsis on mast cells in rat dura mater: influence of L-NAME and VIP / F.Tore, R A.M.eynier-Rebuffel, N.Tuncel, J.Callebert, P.Aubineau // Br J Pharmacol. – 2001. – Vol.134. – P.1367–1374.
50. Vovk O.Yu. Morphological features of walls of human dura mater sinuses / O/Yu/ Vovk, Yu.P. Zhuravleva // Actual problems of fundamental medicine (in English) for young scientists and students: наук. конф., Луганськ, 2009. // Український медичний альманах. – 2009. – Т.12, № 2 (додаток). – С.64–65.
51. Viscoelastic finite-element analysis of human skull-dura mater system as intracranial pressure changing / Xianfang Yue, Li Wang, Shufeng Sun [and oth.] // African Journal of Biotechnology. – 2008. – Vol.7(6). – P. 689–695.

Проведен обзор литературы по вопросам макро- микроскопических особенностей строения твердой оболочки головного мозга человека и некоторых животных, индивидуальной анатомической изменчивости ее производных; сравнительный анализ данных. Определены вопросы, нуждающиеся в более детальном изучении.

Твёрдая оболочка головного мозга, макро- микроскопическое строение, человек, животные, сравнительный анализ.

We reviewed the current literature on macro-microscopic structure features of dura mater of cerebrum in human and some other animals, individual anatomic changeability of its derivatives. The comparative analysis of data is conducted. Questions which need more detailed study are certain.

Dura mater of cerebrum, macro-microscopic structure, human, animals, comparative analysis.

ДИНАМІКА ЩІЛЬНОСТІ ДОБОВИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТКОВИХ ОРГАНІВ І ЇХ ОКРЕМИХ ДІЛЯНОК У ТЕЛЯТ

**Б.В.КРИШТОФОРОВА, доктор ветеринарних наук, професор
ПФ НУБіП України «КАТУ»**

Досліджували щільність довгих трубчастих кісткових органів і їх окремих ділянок у добових і 30-добових телят при різній руховій активності. У добових телят щільність дистальних кісткових органів, як і їх окремих ділянок, менша ніж у проксимальних ланках кінцівок. Щільність компактної кісткової тканини більша ніж губчастої. З віком тварини щільність кісткових органів і їх окремих ділянок зростає. Довели, що застосування дозованого примусового руху телят продовж 30 діб сприяє підвищенню щільності як цілих кісткових органів, так і їх окремих ділянок, що позитивно впливає на зріст, розвиток і життєздатність їх організму.

Щільність, кісткові органи, телята, проксимальні, дистальні, дозований примусовий рух, кінцівки.

Одним із показників морфофункціонального статусу кісткових органів є щільність [1, 2]. Доведено, що щільність кісткових органів надає можливість провести об'єктивне порівняння їх структурно-функціональних змін, які відбуваються з віком тварини і її руховою активністю, незалежно від розміщення у кістковій системі [3, 4].

У науковій літературі найбільшою мірою, трапляються дослідження щільності компактної кісткової тканини кісткових органів ссавців. За даними авторів, вона коливається в межах 1,70–1,99 г/см³ [8]. Щільність губчастої кісткової тканини значно нижча – 1,191–1,267 г/см³. Щільність окремих ділянок кісткових органів коливається у значних межах. При звичайній руховій активності в динаміці щільності виявляється загально-біологічна закономірність: чим більше біомеханічне навантаження виконує кістковий орган, тим вища його щільність. Г.О.Прафрод, доводить, що щільність кісткових органів перебуває у прямій залежності від ступеня їх мінералізації [5]. Деякі автори доводять, що щільність кісткових органів у свійських тварин – це дуже лабільний показник, який змінюється з віком тварини і залежить від умов годівлі, технології вирощування і утримання [6,7,8].

Мета дослідження – визначити щільність довгих трубчастих кісток кінцівок 1- і 30-добових телят, вирощених при різній руховій активності.

Матеріал і методи дослідження. Досліджували плечові, стегнові, передпліччя, великі гомілкові, п'ястка і плеснові кістки грудної і тазової кінцівок телят 1- і 30-добових, яких вирощували при різній руховій актив-

ності. Телят ($n = 20$) утримували в клітках, в умовах гіподинамії із застосуванням дозованого примусового руху ($n = 20$) за розробленою нами схемою. Кісткові органи виокремлювали анатомічним препаруванням від оточуючих м'яких структур. Щільність визначали за формулою $d = \frac{P}{V}$ г/см³, де d – щільність г/см³; P – абсолютна маса г; V – об'єм см³. Показники щільності окремих кісткових органів і їх ділянок обробляли за допомогою персонального комп'ютера.

Результаті дослідження і їх обговорення. Проведені дослідження свідчать, що для кожного довгого трубчастого кісткового органа, як для їх окремої ділянки, грудної і тазової кінцівок телят притаманна певна щільність, яка закономірно змінюється з віком тварини, положенням у ланці кінцівки а також рухової активності. У добових телят щільність довгих трубчастих кісткових органів грудної і тазової кінцівки менше проксимальної ланки порівняно з дистальною (табл.). У добових телят щільність довгих трубчастих кісткових органів найменша, що свідчить про низький вміст у них мінеральних речовин. Щільність плечової кістки у добових телят сягає $1,20 \pm 1,033$ г/см³, а стегнової дещо менша – $1,19 \pm 0,020$ г/см³. На кісткові органи проксимальної ланки кінцівок більшою мірою діють сили біомеханічних навантажень закріплених на них м'язів порівняно з дією маси тіла. Цьому сприяє їх косо-горизонтальне положення щодо тулуба. У кісткових органах середньої ланки кінцівок щільність дещо більша. Вони розташовані майже перпендикулярно щодо горизонтальної лінії тулуба, на них збільшується статична дія, як на важелі, за умови руху тварини. Максимальна щільність притаманна кісткам п'ястка і плесни у добових телят. Вони поставлені вертикально щодо тулуба, внаслідок чого на них діють максимальні статичні навантаження. Окрім цього, у кістках п'ястка і плесни відсутні проксимальні епіфізи, що сприяє значному зменшенню кількості губчастої кісткової тканини, а відтак і пружних деформацій.

Динаміка щільності довгих трубчастих кісткових органів телят, г/см³

Кістковий орган	Добові	30-добові	
		гіподинамія	дозований примусовий рух
Плечова	$1,20 \pm 0,033$	$1,21 \pm 0,004$	$1,22 \pm 0,016$
Стегнова	$1,19 \pm 0,020$	$1,20,084$	$1,27 \pm 0,002$
Передпліччя	$1,25 \pm 0,001$	$1,27 \pm 0,016$	$1,28 \pm 0,035$
Велика гомілкорова	$1,24 \pm 0,001$	$1,26 \pm 0,064$	$1,28 \pm 0,025$
П'ястки	$1,28 \pm 0,024$	$1,34 \pm 0,044$	$1,39 \pm 0,014$
Плесни	$1,29 \pm 0,17$	$1,37 \pm 0,027$	$1,40 \pm 0,019$

Наші дослідження за допомогою рентгенографії і світлової мікроскопії гістологічних зрізів забарвлених гематоксиліном і еозином свідчать, що для компактної і губчастої кісткових тканини грубоволокнистої структури, притаманна низька насиченість мінеральними речовинами. Окрім того, у довгих трубчастих кісткових

органах міститься чимала кількість хрящової тканини, щільність якої тільки дещо більша одиниці.

Хрящова тканина утворює не тільки товсті метафізарні і суглобові хрящі, але й міститься в трабекулах губчастої тканини (рис. 1.). Компактна кісткова тканина середньої третини діяфіза у всіх довгих трубчастих кісткових органів кінцівок має сітчасту будову (рис. 2.). Її пластинки містять порівняно великі остеоцити.

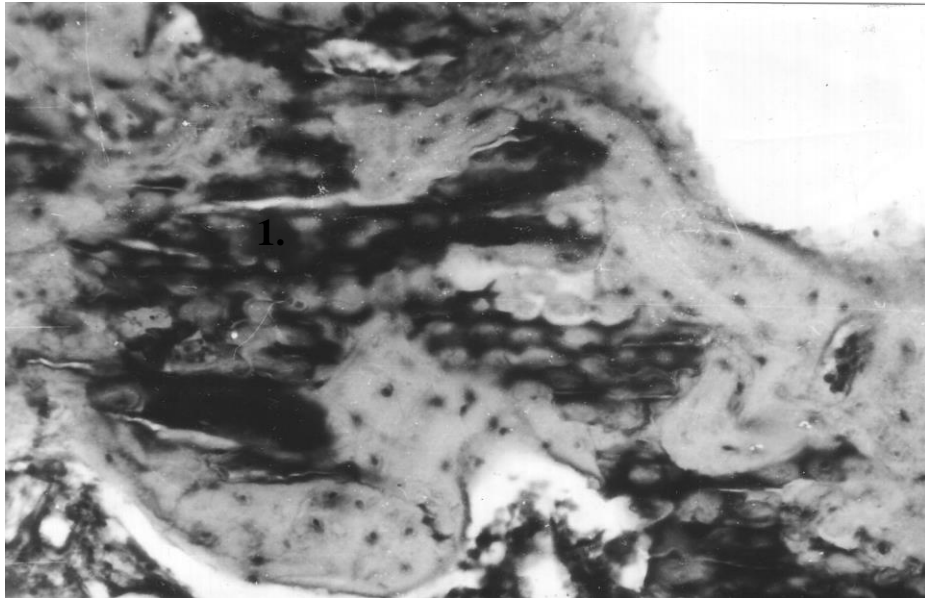


Рис. 1. Гістотопограма губчастої кісткової тканини променевої кістки добового теляти: 1 – руйнівна хрящова тканина. МБІ-6. 10×15. Гематоксилін і еозин

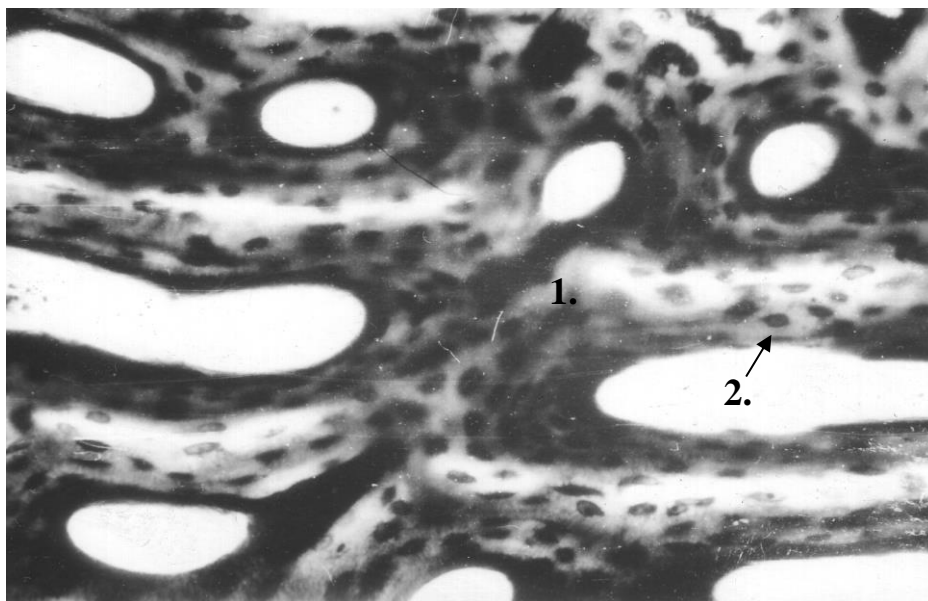


Рис. 2. Гістотопограма компакної кісткової тканини променевої кістки добового теляти: 1 – кісткова тканина; 2 – остеоцити. МБІ-6. 10×15. Імпрегнація азотнокислим сріблом кісткової пластинки

Дослідження свідчать, що щільність губчастої кісткової тканини довгих трубчастих кісткових органів кінцівок у добових телят коливається в межах 1,04–1,09 г/см³. Щільність компактної кісткової тканини середньої ділянки діафіза цих кісткових органів значно вища і досягає 1,22–1,32 г/см³. Виявляється загальнобіологічна закономірність: для окремих ділянок кісткових органів проксимальних ланок щільність менша порівняно з такою дистальних. Продовж 30 діб життя теляти, щільність довгих трубчастих кісткових органів збільшується. У 30-добових телят, яких вирощували у клітках, в умовах гіподинамії, щільність плечової і стегнової кісток збільшується на 1,01 %, кісток передпліччя і гомілки – 0,02 %, п'ястка – 1,09 % і плесни – 1,06 %, порівняно з такою у добових. Отже, чим нижче розміщений кістковий орган у ланці кінцівки, тим більша стає його щільність з віком телят. Застосування в технології вирощування телят клітинного утримання протягом 30 діб сприяє збільшенню щільності кісткових органів їх кінцівок.

Дослідження свідчать, що щільність плечової кістки у 30-добових піддослідних телят збільшується на 1,02 %, стегнової – 1,06 %, передпліччя – 1,03 %, великої гомілкової – 1,04 %, п'ястка – 1,08 % і плесни – 1,08 %.

Отже, максимальне збільшення щільності кісток п'ястка і плесни відбувається у телят, яких вирощували із застосуванням дозованого примусового руху. Рентгенографічні і гістологічні дослідження свідчать, що у 30-добових телят із застосуванням у технології вирощування дозованого примусового руху відбувається інтенсивна ремоделювання кісткових органів на тлі збільшення щільності губчастої і компактної кісткової тканини. Значно потовщується компактний шар кісткової тканини у середній третині діалізу довгих трубчастих кісткових органах кінцівок телят.

Висновки

Щільність довгих трубчастих кісткових органів як і їх окремих ділянок найменша у добових телят. Вона менша у кісткових органах проксимальних ланок порівняно з дистальними, що зумовлено генетично під дією статичних навантажень маси організму тварини.

З віком тварини щільність кісткових органів кінцівок як і їх окремих ділянок зростає. Застосування у технології вирощування телят до 30-добового віку дозованого примусового руху сприяє збільшенню щільності кісткових органів. Низька щільність кісткових органів телят зумовлена наявністю грубоволокнистої кісткової тканини і значною кількістю хрящової, яка не тільки утворює метафізарні і суглобові хрящі, але й міститься у трабекулах губчастої кісткової тканини.

Список літератури

1. Аникин Ю.М. Некоторые показатели биомеханических свойств костей скелета собаки / Ю.М.Аникин, А.С.Обысов // (В кн. Структура и биомеханика скелетномышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных). – К. : Наук. думка, 1984. – С. 9–10.
2. Гамбарьян П.П. Бег млекопитающих / Гамбарьян П.П. – Л.: Наука, 1973. – 334 с.
3. Гильзен Г.К. Удельный вес, упругость и крепость костной ткани / Г.К.Гильзен // Изв. Сиб. Биол. Лаб. – 1996. – Вып. 2. – Т.1. – С. 7–32.
4. Гиммельрейх Г.А. Влияние ограниченной двигательной активности на рост и некоторые механические свойства грудных конечностей быка домашнего / Г.А.Гиммельрейх, В.В.Костюк; Тр.І Украинского съезда АГЭ и топографо-анатомов. – Винница, 1977. – 23 с.
5. Зыкин Н.А. Внутриутробное окостенение скелета у крупного рогатого скота / Н.А.Зыкин / Тр. Кировского с.-х. института, 1978. – Вып. 61. – С. 95–99.
6. Криштофорова Б.В. Морфофункциональная адаптация трубчатых костей продуктивных животных при различной двигательной активности: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора вет. наук: спец. 16.00.02 / Б.В.Криштофорова. – М., 1987. – 34 с.
7. Пфафорд Г.Щ. Возрастные изменения некоторых упругих деформаций и прочностных свойств костной ткани человека : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец / Г.О.Пфафорд. – Рига, 1977. – 23 с.
8. Семенов В.А. О зависимости удельного веса костей от количества их в скелете животных / В.А.Семенов // Тр. ВСХИЗО. – 1959. – Вып. 2. – С. 136–144.

Исследовали плотность длинных трубчатых костных органов и их отдельных участков у суточных и 30-суточных телят при различной двигательной активности. У суточных телят плотность дистальных костных органов, как и их отдельных участков, меньше чем в проксимальных звеньях конечностей. Плотность компактной костной ткани больше чем губчатой. С возрастом животных плотность костных органов и их отдельных участков возрастает. Доказано, что применение телятам дозированного принудительного движения в течение 30 суток способствует повышению плотности как целых костных органов, так и их отдельных

участков, что положительно влияет на рост, развитие и жизнеспособность их организма.

Плотность, костные органы, телята, проксимальные, дистальные, дозированное принудительное движение, конечности.

This study examined the bone density of whole long tubular bones and their separate areas in one and thirty day's calves at different motive activity. One day's calves have a density of distal bones, as well as their separate areas, less than in the proximal parts of extremities. Density of compact bone tissue is higher than spongy bone tissue. The density of bone organs and their separate areas increases with age of animals. It was proved that application to calves of the dosed forced motion during 30 days results in the increase of density of both whole bone organs and their separate areas, that positively influences on growth, development and viability of their organism.

Density, bone organs, calves, proximal, distal, dosed forced motion, extremity.

РЕЛЬЄФ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ЯЙЦЕПРОВОДУ КАЧОК

Т.Ф. КОТ, кандидат ветеринарних наук
Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено морфометричні показники (кількість, висота і ширина складок) слизової оболонки яйцепроводу качок віком 300 діб. Параметри морфометрії яйцепроводу клінічно здорових качок слід використовувати як показники норми при діагностиці захворювань яйцепроводу.

Качки, яйцепровід, морфометричні дослідження, морфометричні показники, слизова оболонка, складки.

Качівництво – перспективна галузь птахівництва України. Щоб інтенсивне використання птиці не завдало шкоди організму і збиток виробництву, воно має базуватися на знаннях морфології статевої системи. Процеси репродукції у птахів мають ряд особливостей. Яйцепровід, як важливий орган репродуктивної системи, значною мірою гарантує реалізацію цих особливостей, а саме: запліднення яйцеклітини, утворення її третинних оболонок, а також депонування спермійів у статевих шляхах самки [1].

Стінка яйцепроводу птахів утворена трьома оболонками: слизовою, м'язовою і серозною. В період яйцевідкладання слизова оболонка є найдиференційованішою. Вона характеризується рядом морфологічних особливостей на макро- та мікроскопічному рівнях, які порівняно добре вивчені у курей [5, 8], індичок [4, 6, 7], гусей [2, 7] і страусів [9]. Відомості про будову слизової оболонки яйцепроводу качок у спеціальній літературі відсутні.

Мета дослідження — дослідити морфометричні показники слизової оболонки відділів яйцепроводу качок в період яйцевідкладання.

Матеріали і методи дослідження. Яйцепровід відбирали від качок Благоварського кросу віком 300 діб (n=6). Птахи були клінічно здорові, утримувалися в умовах птахівничого господарства. При роботі з птахами дотримувалися загальних принципів проведення експериментів, ухвалених на Першому Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001).

Рельєф слизової оболонки яйцепроводу вивчали на поздовжньо розсічених макропрепаратах, які фіксували у 10 %-му водному розчині нейтрального формаліну. Для проведення гістологічних досліджень застосовували загальноприйняті методи фіксації та виготовлення зрізів. Морфометрію складок слизової оболонки яйцепроводу виконували згідно з рекомендаціями з біометрії [3]. Одержані цифрові дані обробляли статистично за допомогою персонального комп'ютера із використанням програми «Microsoft Exel».

Результати дослідження. У яйцепроводі качок за морфофункціональними ознаками розрізняють п'ять відділів: лійку, білковий відділ, перешийок, шкаралуповий і вивідний відділи. Відмінності між відділами визначаються діаметром яйцепроводу у відповідній ділянці, товщиною стінки і рельєфом слизової оболонки [9, 10].

Лійка складається з власне лійки і шийки. Власне лійка – конусоподібна, сполучається з грудо-черевною порожниною через широкий черевний отвір, який обмежений торочкою. Остання являє собою двохарову епітеліальну структуру із складками заввишки $45,44 \pm 2,48$ мкм.

Слизова оболонка власне лійки утворює призматичні складки заввишки $89,87 \pm 3,73$ мкм і завширшки $45,59 \pm 3,06$ мкм. Подекуди між складками є закриті порожнини різної форми і величини. В каудальному напрямі власне лійка продовжується в шийку, складки слизової оболонки якої розміщені паралельно поздовжній осі органа і мають деревоподібну форму. На поперечному зрізі загальна кількість складок шийки лійки дорівнює $38,83 \pm 1,89$ одиницям, висота і ширина – $1325,86 \pm 155,55$ і $199,02 \pm 14,55$ мкм відповідно. Оскільки складки мають різну висоту, то ми їх розділили на великі ($1999,34 \pm 68,25$ мкм), середні ($1493,69 \pm 38,11$ мкм) і малі ($484,54 \pm 52,5$ мкм). Ширина складок збільшується із збільшенням висоти складок. Щодо кількості складок, малих – найбільше ($16 \pm 0,77$ одиниць, $41,61 \pm 2,52$ %), а великих – найменше ($9,83 \pm 1,08$ одиниць, $24,95 \pm 1,79$ %) (табл.).

Дані морфометрії складок слизової оболонки відділів яйцепроводу качок, n=6, M±m

Показники	Відділи яйцепроводу					
	шийка лійки	білковий	перешийок	шкаралуповий	вивідний	
Кількість складок	B	$9,83 \pm 1,08$	$11,33 \pm 0,56$	$9,83 \pm 0,54$	$55,33 \pm 5,11$	$5,17 \pm 0,65$
	C	$13,0 \pm 1,0$	$8,83 \pm 0,75$	$9,83 \pm 0,6$	-	$17 \pm 1,0$
	M	$16,0 \pm 0,77$	$7,5 \pm 1,06$	$5 \pm 0,68$	$50,17 \pm 2,73$	$9,83 \pm 1,08$
Співвідношення складок, %	B	$24,95 \pm 1,79$	$41,54 \pm 2,04$	$39,99 \pm 2,2$	$52,06 \pm 3,15$	$15,88 \pm 1,38$
	C	$33,44 \pm 1,77$	$31,94 \pm 1,22$	$39,85 \pm 1,95$	-	$53,37 \pm 2,75$
	M	$41,61 \pm 2,52$	$26,53 \pm 2,78$	$20,16 \pm 2,58$	$47,94 \pm 3,15$	$30,75 \pm 3,01$
Висота складок, мкм	B	$1999,34 \pm 68,25$	$5815,1 \pm 251,03$	$4110,28 \pm 39,45$	$4208,98 \pm 115,07$	$3813,3 \pm 125,36$
	C	$1493,69 \pm 38,11$	$4343,16 \pm 196,47$	$3073,95 \pm 35,23$	-	$2818,94 \pm 73,62$
	M	$484,54 \pm 52,50$	$1261,26 \pm 82,53$	$937,18 \pm 29,2$	$2597,77 \pm 40,85$	$1905,19 \pm 167,61$
Ширина складок, мкм	B	$241,53 \pm 17,80$	$1903,91 \pm 94,12$	$1304,19 \pm 14,5$	$299,71 \pm 4,43$	$353,89 \pm 27,13$
	C	$231,48 \pm 11,17$	$1364,25 \pm 88,99$	$915,04 \pm 15,18$	-	$246,39 \pm 14,73$
	M	$124,05 \pm 4,61$	$487,12 \pm 69,29$	$797,29 \pm 18,6$	$306,16 \pm 4,10$	$148,44 \pm 14,46$

B — великі, C — середні, M — малі складки

У білковому відділі складки слизової оболонки утворюють паралельні ряди в косо-спіральному напрямі. В одних випадках вони з'єднуються між собою, в інших – поступово зменшуються і згладжуються. Складки не галузяться, але подібно до таких у шийці лійки, мають різну висоту. Високі та середні складки заввишки відповідно $5815,1 \pm 251,03$ та $4343,16 \pm 196,47$ мкм. Їм властива циліндрична, пальце- і листоподібна форма із заокругленими верхівками. Малі складки мають конусоподібну форму з гострими верхівками. Їх висота становить $1261,26 \pm 82,53$ мкм (див. табл.). Порівняно з шийкою лійки, у білковому відділі загальні висота і ширина складок слизової оболонки достовірно ($P < 0,001$) збільшується відповідно в 2,9 ($3806,51 \pm 471,6$ мкм) і 6,2 ($1251,76 \pm 148,89$ мкм) рази.

Слизова оболонка перешийка у нефіксованому стані має світло-рожевий колір, близький до такого білкового відділу і лійки. Після фіксації у 10 %-му водному розчині нейтрального формаліну колір слизової оболонки перешийка стає значно світлішим, майже білим. Більшість складок слизової оболонки перешийка листоподібної форми. Їх висота неоднакова: від $937,18 \pm 29,2$ мкм (малі складки) до $4110,28 \pm 39,45$ мкм (великі складки). Щодо кількості складок, найменше виявлено малих складок ($5 \pm 0,68$ одиниці, $20,16 \pm 2,58$ %), а найбільше – середніх ($9,83 \pm 0,6$ одиниці, $39,85 \pm 1,95$ %) і великих ($9,83 \pm 0,6$ одиниці, $39,99 \pm 2,2$ %) (див. табл.). Верхівки складок загострені, на їх вільному краї є чимала кількість насічок, так звані вторинні складки. Порівняно з білковим відділом у перешийку загальна кількість, висота і ширина складок слизової оболонки зменшується відповідно в 1,1 ($24,67 \pm 0,8$ одиниць), 1,4 ($2707,14 \pm 320,98$ мкм) і 1,2 ($1005,51 \pm 53,26$ мкм) рази.

Шкаралуповий відділ характеризується складним складчастим рельєфом слизової оболонки. Так, первинні валикоподібні поперечні складки вкриті чисельними поперечними відносно їх осі вторинними складками листо- і гребнеподібної форми. Вільний край вторинних складок має хвилястий вигляд завдяки утворенню третинних складок. На поперечному зрізі загальна кількість складок слизової оболонки шкаралупового відділу порівняно з перешийком вірогідно збільшується ($P < 0,001$) в 4,4 рази до $105,5 \pm 4,85$ одиниць. Їх висота збільшується в 1,3 ($3403,38 \pm 249,78$ мкм), а ширина, навпаки, зменшується в 3,3 ($302,94 \pm 3,04$ мкм) рази. Аналізуючи висоту складок, ми їх розділили на великі ($4208,98 \pm 115,07$ мкм) і малі ($2597,77 \pm 40,85$ мкм) складки. Перші утворені слизовою оболонкою великої кривини, а другі – малої кривини шкаралупового відділу. Слід зазначити, що малі складки мають неправильну форму, галузяться, подекуди з'єднуються між собою. Порівняно з великими складками, їх кількість менша ($50,17 \pm 2,73$ проти $55,33 \pm 5,11$ одиниць), а ширина більша ($306,16 \pm 4,1$ проти $299,71 \pm 4,43$ мкм) (див. табл.).

Слизова оболонка вивідного відділу формує поздовжні, вузькі, гострокінцеві первинні складки, які мають однакову ширину від основи до верхівки. Їх вільний край утворює вторинні складки прямокутної форми. Подібно до попередніх відділів яйцепроводу (шийка лійки, білковий відділ,

перешийок), складки слизової оболонки вивідного відділу ми розділили на великі ($3813,3 \pm 125,36$ мкм), середні ($2818,94 \pm 73,62$ мкм) і малі ($1905,19 \pm 167,61$ мкм). Середніх складок виявлено найбільше (17 ± 1 одиниць, $53,37 \pm 2,75$ %). Великих складок найменше ($5,17 \pm 0,65$ одиниць, $15,88 \pm 1,38$ %), але вони найширші – $353,89 \pm 27,13$ мкм (табл.). На поперечному зрізі загальна кількість складок слизової оболонки вивідного відділу порівняно із шкаралуповим зменшується ($P < 0,001$) в 3,3 раза до $32 \pm 1,51$ одиниць. Висота і ширина складок зменшується тільки в 1,2 раза – $2845,81 \pm 201,35$ і $249,57 \pm 22,98$ мкм відповідно.

Висновки

У качок слизова оболонка яйцепроводу формує складки, загальна кількість яких найбільша у шкаралуповому відділі ($105,5 \pm 4,85$ одиниць) і найменша – у перешийку ($24,67 \pm 0,8$ одиниць). Висота складок, їх ширина в ділянці основ змінюється залежно від ділянки яйцепроводу. Високі складки формує слизова оболонка шкаралупового ($3403,38 \pm 249,78$ мкм) і білкового ($3806,51 \pm 471,6$ мкм) відділу, широкі – перешийка ($1005,51 \pm 53,26$ мкм) і білкового ($1251,76 \pm 148,89$ мкм) відділу, низькі та вузькі – шийки лійки ($1325,86 \pm 155,55$ та $199,02 \pm 14,55$ мкм).

Перспективи подальших досліджень. Матеріали дослідження будуть підґрунтям для подальшого вивчення будови відділів яйцепроводу качок на клітинному рівні.

Список літератури

1. Анатомія свійських птахів: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кот Т.Ф., Гуральська С.В. – Житомир: Полісся, 2011. – 252 с.
2. Бондаренко О.Є. Гістоструктура стінки білкового відділу яйцепроводу гусей 9-місячного віку / О.Є.Бондаренко // Пробл. розвитку с.-г. тварин: зб. наук. пр. НАУ. – 1997. – С. 99–100.
3. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
4. Жигалова Е.Е. Возрастная морфология органов яйцеобразования индейки / Е.Е.Жигалова, М.Е.Пилипенко // Морфологи Украины – сельскому хозяйству. – К., 1988. – С. 33–34.
5. Кюбар Х. Развитие яйцевода у молодняка кур / Х.Кюбар // Сб. науч. тр. Эстонской с.-х. акад. – 1959. – Вып. 8. – С. 32–39.
6. Пилипенко М.Ю. О защитных барьерах яйцевода индейки / М.Ю.Пилипенко, Е.Е.Жигалова // Актуал. вопр. морфологии: тез. докл. III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов УССР. – Черновцы, 1990. – С. 293–240.
7. Тегза А.А. Динамика роста массы тела и половых органов индеек и гусынь / А.А.Тегза, Н.А.Малькова // Актуал. проблемы вет. медицины. – Троицк, 2002. – С. 119–120.
8. Шарандак В.И. Морфология яйцевода кур породы Леггорн и Корниш в возрастном и функциональном аспектах: автореф. дис. на соискание учен.

степени канд. вет. наук.: спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / В.И.Шарандак. – М., 1985. – 16 с.

9. Bezudenhout A.J. Sperm storage tubules in the vagina of the ostrich (*Struthio camelus*) / A.J.Bezudenhout, J.T.Soley, H.B.Groenewald // J. of Vet. Res. – 1995. – Vol. 62. – P. 193–199.

Представлены морфометрические показатели (количество, высота и ширина складок) слизистой оболочки яйцевода уток в возрасте 300 суток. Параметры морфометрии яйцевода клинически здоровых уток следует использовать в качестве показателей нормы при диагностике болезней яйцевода.

Утки, яйцевод, морфологические исследования, морфометрические показатели, слизистая оболочка, складки.

The article represents morphometrical indexes (number, height and breadth folds) of tunica mucosa of oviduct in ducks at the age of 300 days. The parameters of morphometry of oviduct in clinically healthy ducks shall be used as reference parameters for diagnosing oviduct diseases.

Ducks, oviduct, morphometric researches, morphometric values, tunica mucosa, folds.

ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФАТИЧНОГО РУСЛА СЕРОЗНОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКА ДЕЯКИХ ХИЖИХ

В.К. КОСТЮК, доктор ветеринарних наук, професор
О.М. МАКСИМЕНКО, аспірант*

Встановлено особливості архітектоніки внутрішньорганного лімфатичного русла серозної оболонки шлунка норки американської, єнотоподібного собаки та вовка. Статистично проаналізовано показники діаметра лімфатичних капілярів і судин серозної оболонки шлунка у вищенаведених видів тварин.

Норка американська, єнотоподібний собака, вовк, серозна оболонка, шлунок, лімфатичні капіляри, лімфатичні судини.

Будова лімфатичного русла шлунка деяких свійських та лабораторних тварин досліджена досить добре [2, 6], хоча часто думки різних дослідників є досить суперечливими. Зокрема, деякі лімфологи свідчать про відсутність лімфатичних капілярів у серозній оболонці шлунка людини та інших хребетних [1, 2]. Інші ж стверджують про наявність лімфатичних капілярів і судин у серозній оболонці шлунка та інших внутрішніх органів у людини та інших досліджуваних ними ссавців [6, 7]. Відомості щодо особливостей архітектоніки сіток лімфатичних капілярів та сплетьєнь лімфатичних судин у всіх шарах стінки шлунка у представників родини хижих, за виключенням собаки, у науковій літературі відсутні. Саме це і стало причиною проведення наших досліджень.

Мета дослідження – вивчити особливості архітектоніки внутрішньорганного лімфатичного русла серозної оболонки шлунка норки американської, єнотоподібного собаки та вовка.

Матеріали і методи дослідження. Досліджено лімфатичне русло серозної оболонки шлунка фізіологічно зрілих представників обох статей єнотоподібного собаки (3 гол.), американської норки (4 гол.) та вовка звичайного (2 гол.). Для візуалізації лімфатичних капілярів та судин їх наповнювали масою Стефаніса за допомогою непрямої ін'єкції на свіжих, не фіксованих препаратах. Після наповнення лімфатичних капілярів і судин жовтою масою Стефаніса виготовляли просвітлені макро-мікропрепарати за загальноприйнятою методикою [3, 4] та досліджували їх під мікроскопом МБС-1.

Отримані морфометричні показники статистично оброблені.

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В.К.Костюк

Результати дослідження. Завдяки проведеним нами дослідженням встановлено, що лімфатичне русло серозної оболонки шлунка всіх трьох досліджених видів тварин утворене лімфатичними капілярами та судинами. Заразом, архітектоніка капілярної сітки та сплетення лімфатичних судин, а також морфометричні показники цих компонентів лімфатичного русла серозної оболонки шлунка у різних видів тварин мають певні відмінності.

Лімфатичні капіляри серозної оболонки шлунка норки американської починаються сліпо і мають вигляд прямих або звивистих канальців (рис. 1). З'єднуючись між собою окремі капіляри утворюють нечисленні петлі. Здебільшого, петлі мають неправильну багатокутну форму та чималі розміри, певна орієнтація їх щодо поздовжньої осі органа відсутня. Сітка лімфатичних капілярів серозної оболонки пласка. Із її петель формуються лімфатичні судини першого порядку, які, як і капіляри, здебільшого мають хвилясту форму. Певної орієнтації лімфатичних судин першого порядку не виявлено. З'єднуючись між собою під кутом, близьким до 90° , вони формують сплетення і дають початок лімфатичним судинами другого порядку. Діаметр останніх є значно більшим (табл.).

Діаметр лімфатичних капілярів та судин серозної оболонки шлунка єнотоподібного собаки, американської норки та вовка звичайного (M±m)

Вид тварин	Лімфатичні капіляри	Лімфатичні судини I порядку	Лімфатичні судини II порядку
Американська норка	52,8±3,85	160,0±19,75	320,0±26,41
Єнотоподібний собака	82,5±7,95	175,0±14,14	452,5±24,10
Вовк звичайний	95,2±8,48	247,5±13,44	665,0±57,03

Судини другого та наступних порядків, залежно від їх топографії, орієнтовані у напрямку більшої або меншої кривини шлунка. Лімфатичні судини серозної оболонки шлунка мають тісний зв'язок із лімфатичними судинами м'язової оболонки, початок яким дають густі капілярні сітки поздовжнього та колового шарів м'язової оболонки (рис. 1).

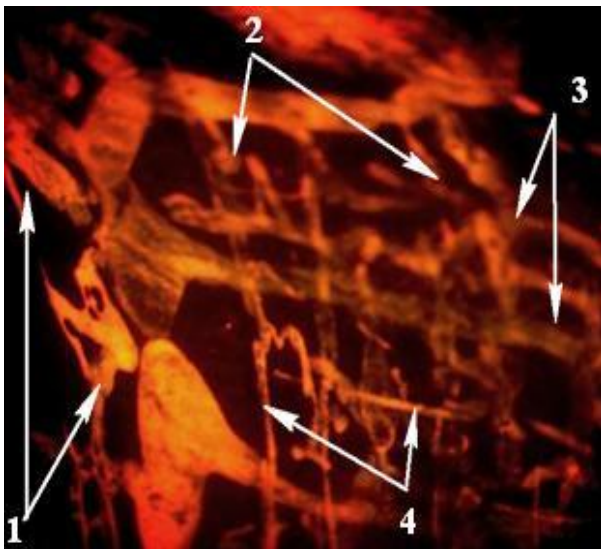


Рис. 1. Лімфатичне русло серозної та м'язової оболонок шлунка норки американської: 1 – лімфатичні судини серозної оболонки; 2 – лімфатичні капіляри м'язової оболонки; 3 – лімфатичні судини м'язової оболонки; 4 – лімфатичні капіляри серозної оболонки

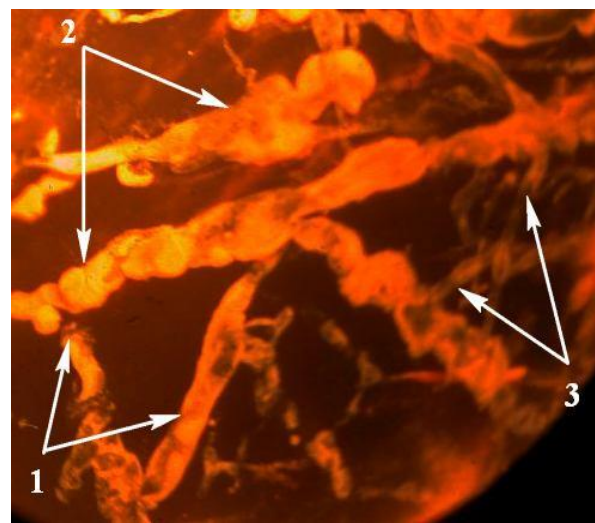


Рис. 2. Лімфатичне русло серозної оболонки шлунка єнотоподібного собаки: 1 – лімфатичні судини першого порядку; 2 – лімфатичні судини другого порядку; 3 – лімфатичні капіляри

Лімфатичні капіляри серозної оболонки шлунка єнотоподібного собаки теж, здебільшого, починаються сліпо. Вони мають гострокінцеву, іноді булавоподібно потовщену форму. Лімфатичні судини першого порядку переважно хвилястої, зрідка спіралеподібної форми. Останні, з'єднуючись між собою, утворюють густе об'ємне сплетення лімфатичних судин (рис. 2). Петлі, утворені лімфатичними судинами першого порядку, мають, здебільшого, ромбоподібну форму. Із них починаються лімфатичні судини другого порядку. Останні вирізняються від попередніх більшим діаметром (табл.) та наявністю орієнтації у напрямі більшої або меншої кривини шлунка.

У серозній оболонці шлунка вовка звичайного знаходяться поодинокі лімфатичні капіляри переважно пальцеподібної форми. Вони починаються і капілярних петель майже не утворюють. Зливаючись між собою під гострим або близьким до прямого кутом кілька (2–5) лімфатичних капілярів дають початок лімфатичній судині першого, а ті, у свою чергу, – судинам другого порядку (рис. 3).

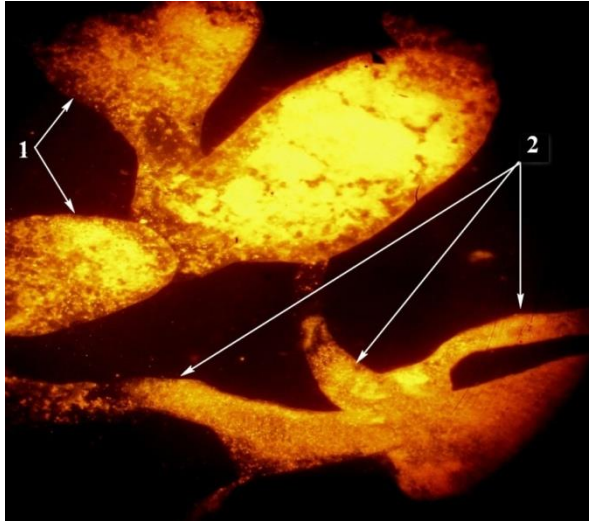


Рис. 3. Лімфатичне русло серозної оболонки шлунка вовка звичайного:
1 – лімфатичні судини другого порядку;
2 – лімфатичні капіляри

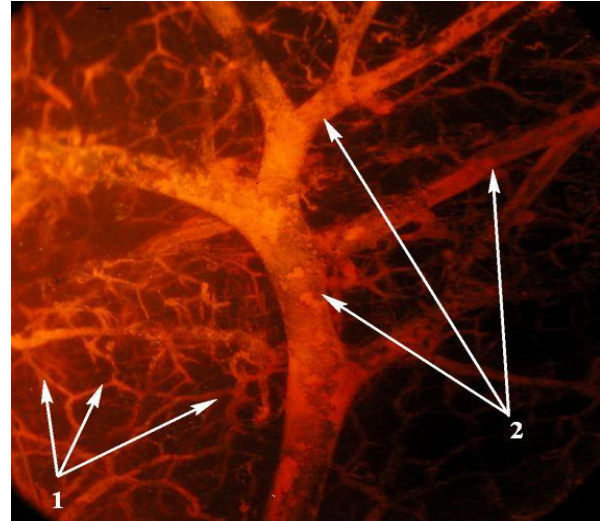


Рис. 4. Кровоносне русло серозної оболонки шлунка вовка звичайного:
1 – кровоносні капіляри; 2 – кровоносні судини

Лімфатичні судини серозної оболонки шлунка вовка мають добре виражену “чіткоподібну” форму, внаслідок значно потовщеної м’язової манжети та помітно звуженої частини лімфангіона, що містить клапан (рис. 3).

Лімфатичні капіляри та судини вирізняються від кровоносних значно більшим діаметром, нерівною з численними випинаннями стінкою, наявністю численних вигинів у різних напрямках (часто під прямим або й гострим кутом) та неоднаковим, упродовж навіть незначного відрізка капіляра чи судини, діаметром (рис. 4). Кровоносні ж судини та капіляри мають однаковий упродовж значного їх відрізка діаметр, плавні, здебільшого заокруглені вигини та деревоподібнегалуження.

Висновки

1. Лімфатичне русло серозної оболонки шлунка норки американської, єнотоподібного собаки та вовка звичайного утворене лімфатичними капілярами та сплетенням лімфатичних судин.

2. Лімфатичні капіляри серозної оболонки шлунка досліджуваних тварин мають значний (більший від кровоносних) діаметр і починаються сліпо. Подекуди зливаючись між собою капіляри утворюють нечисленні пласкі петлі без вираженої орієнтації щодо поздовжньої осі шлунка.

3. Лімфатичні судини серозної оболонки шлунка всіх досліджуваних тварин мають характерну “чіткоподібну” форму і утворюються внаслідок злиття між собою кількох лімфатичних капілярів. Зливаючись та анастомозуючи між собою лімфатичні судини першого та другого порядків формують сплетення.

4. Лімфатичне русло серозної оболонки шлунка досліджуваних тварин має тісний зв'язок із лімфатичним руслом м'язової оболонки органа у вигляді численних анастомозів.

5. Найбільший діаметр мають компоненти лімфатичного русла серозної оболонки шлунка вовка звичайного, а найменший – норки американської, що очевидно пов'язано із масою цих тварин та масою і розмірами їх шлунків.

Список літератури

1. Балашев В.Н. Изменения лимфатического капиллярного русла желудка собаки при местном застое лимфы или крови / В.Н.Балашев, А.П.Спицин // Лимфатический капилляр: тр. ЛСГМИ. – 1981. – Т. 139. – С. 59–65.

2. Балашев В.Н. Лимфатическое русло желудка / Балашев В.Н. – Л.: Медицина, 1975. – 144 с.

3. Ревазов В.С. Анатомия и топография лимфатических сосудов и узлов желудка взрослого человека и их взаимоотношение с артериями и венами / В.С.Ревазов // Архив АГЭ. – 1968. – Т. 55, № 8. – С. 67–70.

4. Свиридов А.И. Анатомический атлас лимфатических капилляров / А.И.Свиридов. – К.: Здоров'я, 1966. – 152 с.

5. Сушко А.А. Некоторые особенности функциональной анатомии лимфатической системы / А.А.Сушко, Л.В.Чернышенко. – К.: Здоров'я, 1966. – 288с.

6. Узунян Л.Г. Внутриорганный лимфатическая система желудка морской свинки / Л.Г.Узунян // Вопросы функциональной анатомии сосудистой системы. – М., 1973. – С. 179–180.

7. Чернышенко Л.В. Морфология микроциркуляторного русла / Чернышенко Л.В., Котляров В.С., Кузьменко В.Н. – К.: Здоров'я, 1985. – 152с.

Установлены особенности архитектоники внутриорганный лимфатического русла серозной оболочки желудка норки американской, енотовидной собаки и волка. Статистически проанализированы показатели диаметра лимфатических капилляров и сосудов желудка серозной оболочки у вышеуказанных видов животных.

Норка американская, енотовидная собака, волк, серозная оболочка, желудок, лимфатические капилляры, лимфатические сосуды.

The peculiarities of intraorganic lymphatic channels architectonics of gastric serosa of American mink, raccoon dog and wolf were found. Statistical analysis of the lymphatic capillaries and vessels diameter of gastric serosa in the above mentioned species have been made.

American mink, raccoon dog, wolf, serosa, stomach, lymphatic capillaries, lymphatic vessels.

ОНТОГЕНЕЗ ЛІМФАТИЧНОГО РУСЛА ШЛУНКА СВІЙСЬКОГО БИКА

В.К.КОСТЮК, доктор ветеринарних наук, доцент

В онтогенезі внутрішньоорганного лімфатичного русла шлунка виділено 5 стадій – закладання, росту і формування, максимального розвитку, стабілізації та редуції. Закладання лімфатичних капілярів шлунка відбувається завдяки утворенню мезенхімальних щілин та трансформації мезенхімоцитів, що утворюють стінку цих щілин у ендотеліоцити первинних лімфатичних капілярів. Ріст та формування нових лімфатичних капілярів і судин тривають до 3-річного віку. На цей період розвиток всіх компонентів внутрішньоорганного лімфатичного русла досягає максимального рівня, який залишається незмінним до 7–8-річного віку, після чого настає період їх редуції.

Онтогенез, внутрішньоорганне лімфатичне русло, лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, шлунок, свійський бик.

Вітчизняними та зарубіжними лімфологами протягом останніх двох століть було сформовано щонайменше три концепції розвитку лімфатичної системи ссавців в онтогенезі – відцентрову, доцентрову та комбіновану [7]. Кожна з них вирізняється, насамперед, поглядом на те, що є джерелом розвитку лімфатичних капілярів та судин. Так прихильники відцентрової теорії стверджують, що лімфатичні капіляри і судини розвиваються із вен завдяки утворенню на них сліпих виростів, які розростаються до всіх органів і трансформуються у лімфатичні капіляри та судини [8].

Погляд прихильників доцентрової теорії є кардинально протилежним. Вони вважають, що лімфатична система розвивається у зворотному напрямі – через закладання лімфатичних капілярів і судин у стінці органів та подальшим їх ростом аж до злиття із венозним руслом (краніальною або верхньою порожнистою веною) [3, 4, 9].

Прихильники комбінованої теорії розвитку лімфатичної системи вважають, що частина лімфатичних судин розвивається з вен, а частина – із мезенхімальних щілин у стінках органів [2].

Наведені вище суперечливі концепції, а також результати власних досліджень будови лімфатичного русла інших органів свійських тварин [1, 5, 6] слугували причиною проведення нами даних досліджень.

Мета дослідження – вивчити закономірності органогенезу лімфатичного русла свійського бика.

Матеріали і методика дослідження. Матеріалом для дослідження закономірностей онтогенезу лімфатичного русла шлунка були 66 шлунків плодів віком від 2 до 9 місяців та 48 шлунків тварин від народження до 13 років. Вік плодів визначали за масою та довжиною тіла від потиличної кістки до основи хвоста, а новонароджених та тварин інших вікових груп – за записами у відповідних супровідних документах. Візуалізація внутрішньоорганного лімфатичного русла шлунка здійснювалася класичним методом непрямой ін'єкції його жовтою масою Стефаніса з подальшою фіксацією отриманих препаратів у 5–7 %-му водному розчині формаліну, дегідратацією у етанолі зростаючої концентрації від 70 % до абсолютного, просвітленням у метилсаліцилаті та вивченням під мікроскопом МБС-2. Отримані морфометричні дані статистично оброблені за допомогою відповідних програм.

Результати дослідження. Вперше виявити первинні (недиференційовані) лімфатичні капіляри у стінці шлунка вдається наприкінці другого місяця пренатального періоду онтогенезу. У свійського бика це кінець передплідного – початок плідного періоду внутрішньоутробного розвитку. Первинними або недиференційованими лімфатичними капілярами у стінці шлунка ми називаємо виявлені під час дослідження специфічні структури, що не мають повністю сформованої суцільної стінки. Внаслідок цього маса Стефаніса у багатьох місцях виходить за їх межі, інфільтруючи навколишні структури стінки органа та утворюючи радіальні розводи фарби навколо частково сформованих фрагментів одного чи кількох капілярів (рис. 1).

Діаметр таких первинних або недиференційованих капілярів незначний і коливається від 3–5 до 10–15 мкм. Стінка їх рівна, без виростів та випинань, як у власне лімфатичних капілярів, що легко виявляються у стінці шлунка плодів старшого віку, новонароджених тварин та тварин інших вікових груп. Однією із особливостей первинних лімфатичних капілярів є наявність серед них розширень або лакун у точках їх “злиття”. На наш погляд, ці розширення (лакуни) є не місцями анастомозів чи злиття окремих первинних капілярів, а є зонами їх закладки (рис. 1). Саме в цих місцях групи мезенхімоцитів, втративши частково свої відростки, з'єднуються один з одним і, трансформуючись в ендотеліоцити, утворюють стінки цих лакун (рис. 2).

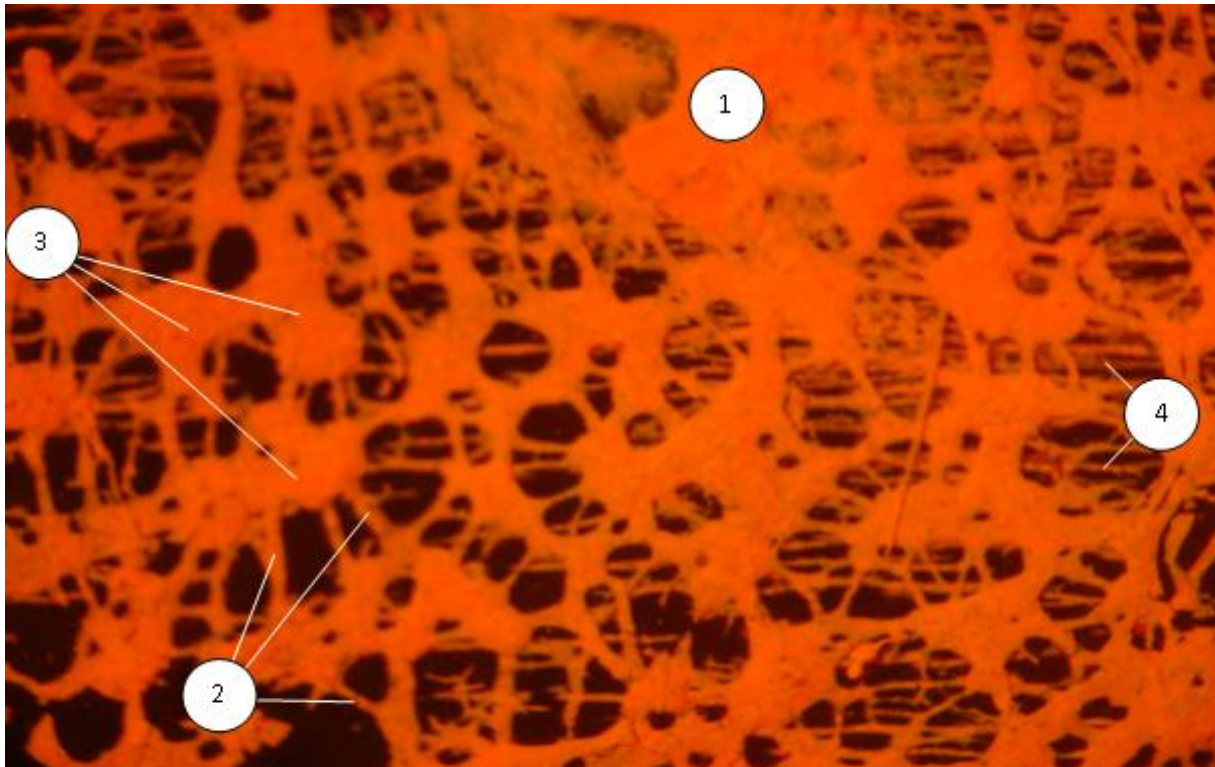


Рис. 1. Первинні (недиференційовані) лімфатичні капіляри серозної та м'язової оболонок сітки свійського бика (плід 2 міс.; маса Стефаніса; 4x8):
1 – місце ін'єкції фарбувальної маси; 2 – первинні (недиференційовані) лімфатичні капіляри серозної оболонки у вигляді мікротрубочок та 3 – лакун (озерець); 4 – первинні (недиференційовані) лімфатичні капіляри м'язової оболонки у вигляді паралельних мікротрубочок

Очевидно, на певному етапі такі лакуни та капіляри, що розростаються від останніх у різних напрямках, є ізольованими. Внаслідок відсутності суцільної стінки первинні капіляри мають вигляд невеликих, фрагментарних сіток. За допомогою непрямой ін'єкції вдається наповнити фарбувальною масою невелику кількість таких капілярів – безпосередньо тільки ті, що знаходяться навколо місця ін'єкції. Відсутність цілісної системи капілярних сіток у передплідів та плодів раннього віку свідчить про відсутність лімфотоку у стінці шлунка в цей період пренатального онтогенезу. Саме тому наповнити фарбувальною масою первинне лімфатичне русло на значній площі стінки органа, встановити напрям руху лімфи, а також зв'язок між різними зонами та оболонками стінки шлунка не вдається.

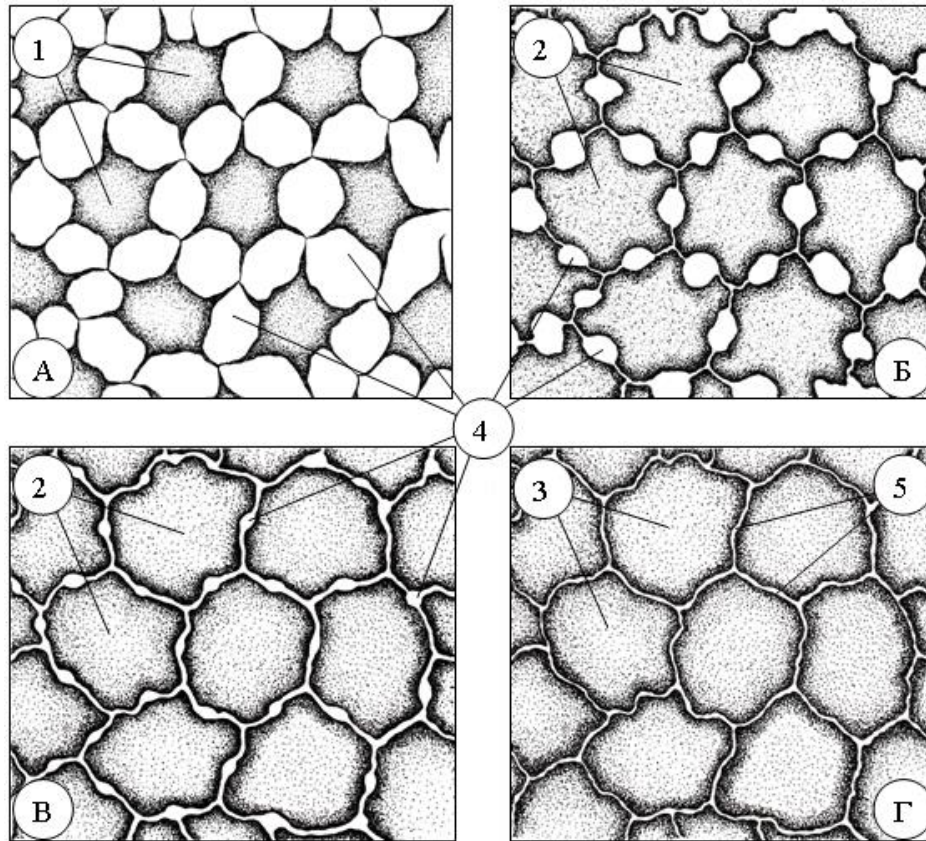


Рис. 2. Схема послідовного трансформування мезенхімоцитів (А) у проендотеліоцити (Б і В) та ендотеліоцити (Г): 1 – мезенхімоцити на початковій стадії об'єднання; 2 – проендотеліоцити (мезенхімоцити, з'єдані своїми відростками) первинного (недиференційованого) лімфатичного капіляра; 3 – ендотеліоцити власне лімфатичного капіляра; 4 – послідовне зменшення щілин між сусідніми клітинами на поз. А, Б і В; 5 – повний контакт країв ендотеліоцитів і утворення суцільної стінки лімфатичного капіляра

Збільшення кількості первинних лімфатичних капілярів неминує сприяти “зустрічі” їх один з одним та утворенню контактів між ними (рис. 3). Зливаючись один з одним, вони формують суцільну капілярну сітку. Одноразом з цим шар ендотелію стає суцільним, перетворюючи недиференційовані (первинні) лімфатичні капіляри на власне лімфатичні капіляри. Вважаємо, що поодинокі, поруч розміщені лакуни можуть реформуватися у лімфангіони лімфатичних судин. На лімфатичні судини перетворюється і певна частина капілярів завдяки утворенню клапанів та формуванню тришарової стінки.

Наприкінці 3-го місяця пренатального періоду онтогенезу недиференційовані (первинні) лімфатичні капіляри та лакуни у стінці шлунка не виявляються. Разом з тим, у 3-місячних плодів у всіх оболонках шлунка виявляються власне лімфатичні капіляри та судини. Це свідчить про завершення процесу закладання лімфатичних капілярів та судин. Надалі утворення нових капілярів відбувається утворенням на вже існуючих капілярах сліпих виростів і розростанням їх у різних напрямках

(рис. 3). Утворення власне лімфатичних судин відбувається шляхом формування у окремих лімфатичних капілярів тришарової стінки. Однією з причин цього є, очевидно, збільшення тиску у поодиноких капілярах чи їх частинах у зв'язку з накопиченням у них лімфи.

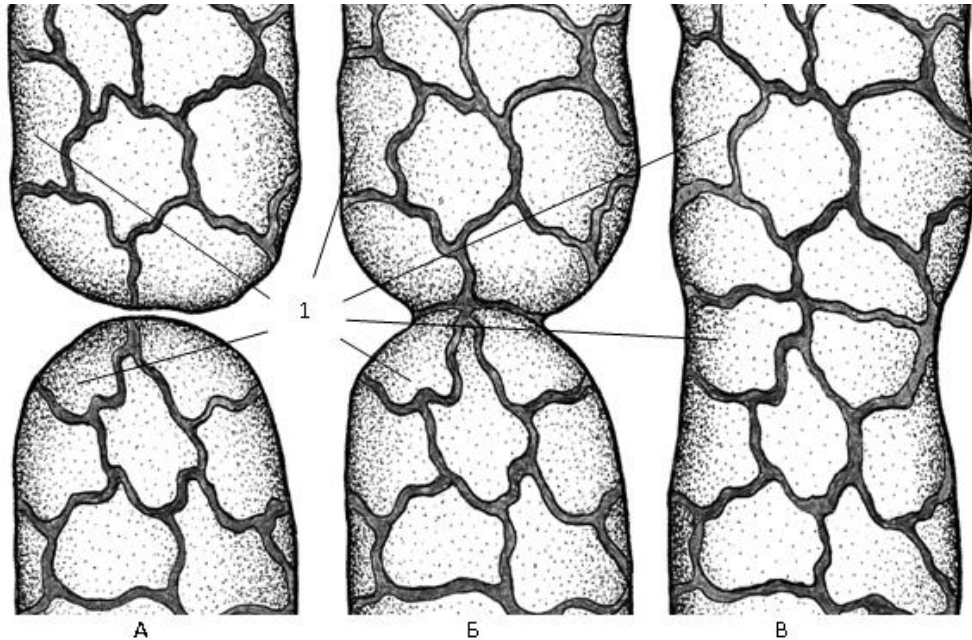


Рис. 3. Зустрічний ріст двох лімфатичних капілярів (А), їх злиття (Б) та утворення нового капіляра (В) (схема): 1 – ендотеліоцити лімфатичних капілярів

Упродовж 4–5 місяців пренатального періоду онтогенезу відбувається диференціація сіток лімфатичних капілярів слизової оболонки на поверхневу й глибоку. Причому архітектоніка сіток лімфатичних капілярів у різних камерах шлунка має суттєві відмінності, які найбільш виражені у слизовій оболонці. Так у рубці, сітці та книжці вони формують лімфатичне русло розміщених тут сосочків, гребенів сітки, листочків книжки та спіральних складок сичуга. У сичузі капіляри поверхневої сітки (міжзалозисті синуси) мають специфічну форму завдяки розміщенню їх між залозами стінки органа. У 5-місячних плодів лімфатичне русло стінки шлунка є цілісним завдяки наявності взаємозв'язку між сітками лімфатичних капілярів та сплетеннями судин слизової, м'язової і серозної оболонок у вигляді численних анастомозів. Лімфотік у межах стінки кожної камери шлунка спрямований від слизової через м'язову до серозної оболонки.

Ріст органа та утворення нових лімфатичних капілярів і судин шляхом брунькування існуючих, а також формування сіток лімфатичних капілярів і сплетень лімфатичних судин продовжується до кінця пренатального періоду онтогенезу. На момент народження лімфатичне русло стінки шлунка утворене поверхневою та глибокою сітками лімфатичних капілярів і сплетенням лімфатичних судин слизової, сітками лімфатичних капілярів та сплетенням судин кільцевого та поздовжнього (у сичузі – й косою) шарів

м'язової та сіткою лімфатичних капілярів і сплетенням судин серозної оболонки.

Вікова динаміка морфометричних показників лімфатичного русла шлунка свійського бика

Вік плодів та тварин після народження	Діаметр лімфатичних капілярів та судин, мкм (M ± m)						
	слизової оболонки		м'язової оболонки		серозної оболонки		
	капіляри		судини	капіляри	судини	капіляри	судини
	поверхневої сітки	глибокої сітки					
2 міс. [°]	13,7±3,6		13,5±2,4		16,1±3,8		
3 міс.	19,6±5,6 ^{°°}		49,9±6,2	16,3±2,7	29,7±3,7	27,3±4,2	62,8±6,9
4 міс.	19,5±3,4 ^{°°}		58,2±6,8	16,8±2,5	36,1±4,7	28,4±3,7	91,1±7,5*
5 міс.	14,2±3,2	27,4±3,8	63,1±6,8	18,0±2,3	43,8±5,2	30,0±3,4	104,8±10,2
6 міс.	16,0±3,5	28,5±4,5	70,2±7,7	19,5±3,1	48,6±6,5	32,3±3,5	101,7±12,0
7 міс.	16,6±3,5	29,4±4,0	74,6±7,5	22,2±3,1	57,1±5,9	35,0±4,1	137,7±13,0
8 міс.	17,3±3,6	31,1±4,4	79,1±6,4	26,1±3,1	65,0±7,3	37,2±3,2	150,2±14,6
9 міс.	17,3±3,1	31,8±4,4	84,6±8,8	27,6±4,4	65,7±7,5	38,2±5,0	151,7±18,1*
новонар.	17,9±2,6	34,8±4,7	100,7±10,6	28,3±3,7	67,7±5,6	40,3±5,1	189,4±19,4
1 міс.	29,3±4,3*	51,1±5,8*	199,6±18,6**	38,3±4,1*	149,0±14,7**	54,8±5,8**	330,5±34,1**
6 міс.	39,7±5,7*	83,1±8,4*	388,1±40,3**	51,5±6,3*	358,2±35,9**	67,0±6,5*	646,3±66,1**
1,5–2 р.	48,7±5,1*	115,9±12,7**	764,3±72,0**	61,8±6,4	601,2±62,0**	74,7±9,0*	924,7±88,8**
3 р.	53,1±6,2	125,6±7,5	854,1±82,5*	66,4±6,3	705,3±59,3*	81,4±8,7	1091,6±99,7
7 р.	55,9±5,2	130,0±11,4	876,1±82,6	66,9±6,2	707,3±62,9	82,0±7,9	1104,3±101,5
9–11 р.	59,8±6,3	108,0±12,0	920,7±91,8	67,1±7,3	736,8±72,7	83,5±8,8	1110,2±104,0

[°] У цьому рядку наведено діаметр первинних (недиференційованих) лімфатичних капілярів

^{°°} До п'ятого місяця пренатального онтогенезу сітка лімфатичних капілярів слизової оболонки на поверхневу та глибоку не розділяється

** P<0,005

* P<0,05 (у всіх інших випадках P>0,05 щодо попереднього вікового періоду)

Період новонародженості характеризується інтенсивним ростом лімфатичних капілярів і судин, про що свідчить збільшення їх діаметра (табл.), наявність численних пальцеподібних виростів їх стінки. Зони росту лімфатичних капілярів та судин у вигляді виростів їх стінки виявляються і у тварин інших вікових груп, хоча зі збільшенням віку кількість їх зменшується.

Найповнішого (максимального) розвитку лімфатичне русло досягає у тварин віком 3 роки, що підтверджується такими морфометричними показниками як величина діаметра лімфатичних капілярів і судин (табл.) та щільність розміщення лімфатичних капілярів. Ці показники залишаються практично незмінними до 7-річного віку, що свідчить про стадію стабілізації його розвитку.

Перші ознаки редукції внутрішньоорганного лімфатичного русла виявлено нами у тварин віком 9 років. Вони виражені появою численних булаво-, куле- та мішкоподібних потовщень лімфатичних капілярів і судин, а також збільшенням кількості незамкнутих петель лімфатичних капілярів у всіх шарах стінки шлунка.

Висновок

Закладання лімфатичних капілярів та судин шлунка свійського бика відбувається протягом другого місяця пренатального періоду онтогенезу. Джерелом їх закладання є клітини мезенхіми. Формування та ріст усіх компонентів лімфатичного русла тривають із третього місяця пренатального періоду онтогенезу до 3-річного віку. Після цього настає період стабілізації, що триває до 7-річного віку. У тварин старше 7-ми років відмічаються явища редукції лімфатичних капілярів та судин.

Список літератури

1. Борисов А.В. Развитие лимфатических капилляров и возрастные изменения стенки лимфатических сосудов человека / Борисов А.В. // Вопросы геронтологии и гериатрии. – Л., 1965. – С. 22–26.
2. Костюк В.К. Онтогенез лімфатичного русла книжки свійського бика / В.К.Костюк // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2004. – Вип. 75. – С. 122–127.
3. Костюк В.К. Онтогенез лімфатичного русла сітки свійського бика / В.К.Костюк // Вісник аграрної науки. – 1998. – С. 57–59.
4. Русняк И. Физиология и патология лимфообращения / Русняк И., Фельди М., Сабо Д. – Будапешт: Изд-во Акад. Наук Венгрии, 1957. – 856 с.
5. Чернышенко Л.В. Морфология лимфомикроциркуляторного русла / Чернышенко Л.В., Котляров В.С., Кузьменко В.Н. – К.: Здоров'я, 1985. – 152 с.
6. Clark E.R. Further observations on living lymphatic vessels in the transparent chamber in the rabbit's ear – their relation to tissue spaces / E.R.Clark, E.L.Clark // Am. J. Anat. – 1933. – № 52. – P. 273.
7. Kampmeier O.F. Evolution and comparative morphology of the lymphatic system / Kampmeier O.F. – Springfield, 1969. – 620 p.
8. Kostyuk V.K. Ontogeny of the lymphatic channel of the domestic ox *Bos Taurus* / V.K.Kostyuk // Journal of Morphology. – Bristol, 1997. – Vol. 232, № 3. – P. 278–279.

9. Kutsuna M. Beitrage zur Kenntniss der Entwicklung des Lymphgefäßsystems der Vögel / M.Kutsuna // Acta Sci. med. Univ. Kioto. – 1933. – Vol. 16. – S. 6–35.

В онтогенезе внутриорганного лимфатического русла желудка выделены 5 стадий – закладки, роста и формирования, максимального развития, стабилизации и редукции. Закладка лимфатических капилляров желудка происходит путем образования мезенхимальных щелей и трансформации мезенхимоцитов, образующих стенку этих щелей, в эндотелиоциты первичных лимфатических капилляров. Рост и формирование новых лимфатических капилляров и сосудов продолжается до 3-летнего возраста. На этот период развитие всех компонентов внутриорганного лимфатического русла достигает максимального уровня, который остается неизменным до 7–8-летнего возраста, после чего наступает период их редукции.

Онтогенез, внутриорганное лимфатическое русло, лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, желудок, домашний бык.

Five stages – laying, growth and formation, top maturity, stabilization and reduction are distinguished in the intraorganic ontogenesis of the stomach lymphatic channel. Laying of the stomach lymphatic capillaries is carried out through the formation of mesenchymal clefts and desmohemoblasts transformation which form the wall of these clefts, endotheliocytes of the primary lymphatic capillaries. Growth and formation of new lymphatic capillaries and vessels last until the age of 3 years. By this period the development of all intraorganic lymphatic channel components reaches the maximum level which stays the same until the age of 7–8 years, followed by the period of their reduction.

Ontogenesis, intraorganic lymphatic channel, lymphatic capillaries, lymphatic vessels, stomach, Bos taurus.

КЛІТИННИЙ СКЛАД ЧАСТОЧОК КЛОАКАЛЬНОЇ СУМКИ ІНДИКІВ

А.В. КОСТЮК, аспірант*

Наведено дані про клітинний склад часточок клоакальної сумки індиків віком 6 та 7 місяців. Він представлений лімфобластами, пролімфоцитами, великими, середніми та малими лімфоцитами, плазмоцитами, моноцитами, макрофагами, епітеліальними клітинами і гранулоцитами. Описана морфологія та вміст цих клітин.

Клоакальна сумка, індики, клітинний склад, лімфоцити, лімфобласти, пролімфоцити, макрофаги, плазмоцити, гетерофіли.

Клоакальна сумка (КС) є органом, специфічним для птахів, та належить до складу органів кровотворення та імуногенезу. Вона забезпечує мікросередовище для дозрівання, диференціації та набуття імунокомпетентності В-лімфоцитам. У ній також міститься лімфоїдна тканина, у якій лімфоцити диференціюються в ефекторні клітини. Розвиток В-лімфоцитів відбувається в часточках КС, які раніше називали лімфоїдними фолікулами або лімфоїдними вузликами. Часточки розташовані у власній пластинці слизової оболонки КС, яка формує складки. Вони утворені кірковою і мозковою речовиною. Перша розташована на периферії часточок, а друга – в їх центрі [4; 5; 8; 9; 10; 11; 12; 13].

Клітинний склад часточок КС, знання якого необхідні для виявлення функціональних особливостей органа порівняно добре вивчений у курей, качок і перепелів [8; 9; 10]. Клітинний склад часточок КС індиків вивчений недостатньо, що і зумовило мету нашого дослідження.

Мета дослідження – встановити клітинний склад часточок КС індиків.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження слугували клоакальні сумки індиків породи місцева бронзова віком 6 та 7 місяців, який відбирали у приватних господарствах Черкаської області. Дослідження клітинного складу часточок проводили на препаратах-відбитках. Для цього свіжовідпрепаровану КС розрізали скальпелем перпендикулярно до її осі. Фільтрувальним папером з шматочка видаляли зайву вологу і зрізаною поверхнею прикладали до знежиреного предметного скла. Отримані відбитки висушували на повітрі і фарбували за Райтом комерційними фарбами ЛейкоДиф 200 (Erba Lachema, Чехія), Quick-Diff (Абрис +, Росія) та за Папенгеймом фарбами Hemacolor (Merck, Німеччина) [6; 7]. Зафарбовані відбитки досліджували за допомогою мікроскопа "Olimpus".

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В.Т.Хомич

Результати дослідження та їх обговорення. Проведеними дослідженнями в часточках КС ми виявили такі клітини: епітеліальні клітини, лімфобласти, пролімфоцити, великі, середні та малі лімфоцити, плазмоцити, моноцити, макрофаги і гранулоцити, що збігається з результатами досліджень Т.А.Мазуркевич, Н.Б.Колич і Н.В.Гудзь, які вони провели у інших видів птахів [8; 9; 10]. Вміст наведених клітин у лімфоїдних часточках КС неоднаковий (табл.).

Вміст клітин у часточках клоакальної сумки індиків, $M \pm m$, %, $n=4$

Вік, міс.	Лімфобласти і пролімфоцити	Лімфоцити			Плазматичні клітини	Моноцити і макрофаги	
		загальний вміст	великі	середні			малі
6	4,97±1,81	94,80±1,83	20,28±5,90	34,36±5,66	40,17±3,53	0,11±0,05	0,13±0,07
7	3,18±0,87	96,30±1,04	18,72±4,25	32,99±1,89	44,59±2,46	0,19±0,04	0,33±0,17

Епітеліоцити, як відомо, утворюють основу мозкової речовини часточок. Які клітини формують основу їх кіркової речовини до цього часу точно не встановлено. У спеціальній літературі з цього приводу існує дві думки. Прихильники першої вважають, що основа кіркової речовини утворена клітинами, які розвиваються з мезенхіми, а автори другої вважають, що ці клітини, як і клітини мозкової речовини, епітеліального походження [1; 2; 3].

Цитоплазма, виявлених нами епітеліоцитів відросчата (рис. 1). Сусідні епітеліоцити з'єднані між собою відростками і формують сітчасту структуру. В комірках цієї структури розташовані інші клітини. Вміст епітеліоцитів ми не змогли точно встановити, оскільки вони маскуються іншими клітинами. Вважають, що відросчасті епітеліоцити часточок КС не тільки утворюють їх основу а й беруть участь у диференціації стовбурових клітин у В-лімфоцити [3].

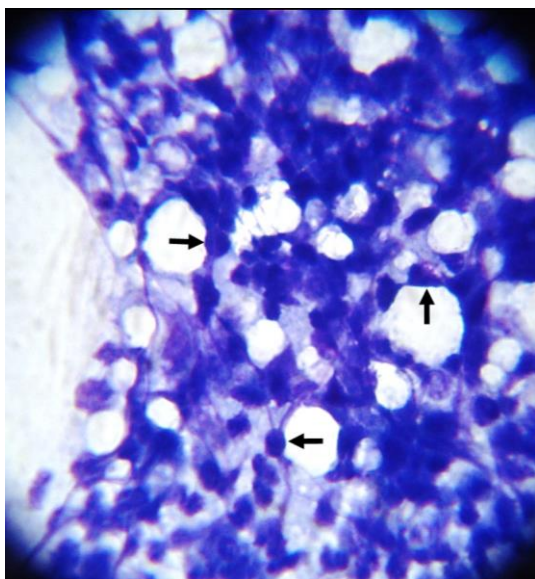


Рис. 1. Відросчасті епітеліоцити (показані стрілками) часточок клоакальної сумки індика віком 6 місяців. Фарбування за Райтом, $\times 1000$

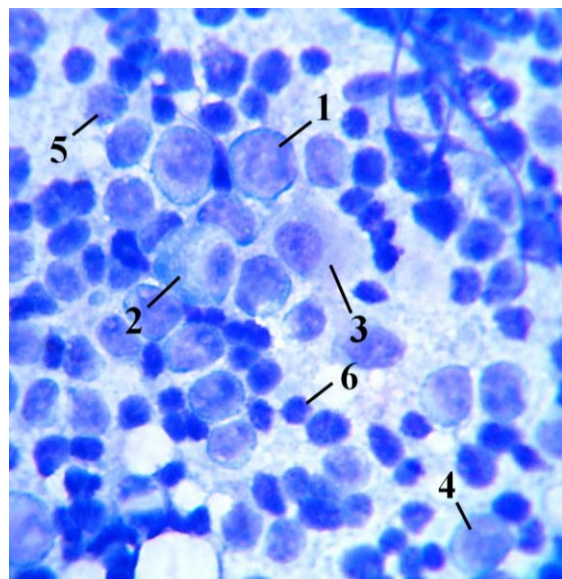


Рис. 2. Клітини часточок клоакальної сумки індика віком 6 місяців (фарбування за Райтом, $\times 1000$): 1 – пролімфоцит; 2 – плазмоцит; 3 – моноцит; лімфоцити: 4 – великі; 5 – середні; 6 – малі

Серед клітин часточок КС лімфоцитів найбільше. У 6-місячних індиків їх вміст становить – $94,80 \pm 1,83$ %, а у 7-місячних – $96,3 \pm 1,04$ %. Лімфоцити КС індиків мають будову подібну таким клітинам ссавців і птахів. Вони переважно округлої форми, мають велике ядро, яке займає майже весь об'єм клітини. Контури ядра нерівні. На внутрішній поверхні його оболонки міститься багато гетерохроматину. Останній також у вигляді грудочок і зерен, міститься вільно у нуклеоплазмі. Цитоплазма лімфоцитів слабобазофільна. Вона у вигляді вузької смужки оточує ядро. Серед лімфоцитів ми виявили великі, середні та малі. Їх вміст неоднаковий. Вміст великих лімфоцитів у часточках КС найменший. У птиці віком 6 місяців він становить $20,28 \pm 5,90$ %, а у 7-місячної – $18,72 \pm 4,25$ %. Середніх лімфоцитів значно більше ніж великих. У 6-місячних індиків їх вміст становить $34,36 \pm 5,66$ %, а у 7-місячних – $32,99 \pm 1,89$ %. Малі лімфоцити порівняно з великими і середніми мають більш інтенсивно забарвлене ядро. Цитоплазма цих клітин помітна у вигляді серпоподібної смужки, яка не повністю оточує ядро (рис. 2). Вміст малих лімфоцитів порівняно із вмістом інших форм цих клітин, найбільший (у 6-місячних – $40,17 \pm 3,53$ %, а в 7-місячних – $44,59 \pm 2,46$ %).

Лімфобласти – це клітини четвертого класу лімфоцитопоезу. Порівняно із іншими клітинами лімфоїдного ряду вони мають більший розмір (рис. 3). Їх велике ядро, яке займає майже весь об'єм цитоплазми, має овальну форму, містить 3–4 ядерця і зерна гетерохроматину. Цитоплазма цих клітин базофільна. Вона помітна у вигляді вузької смужки не однакової товщини, яка обмежує ядро повністю або частково. У цитоплазмі помітні структури, які фарбуються більш інтенсивно. Деякі лімфобласти знаходяться в стані мітозу (рис. 4). Пролімфоцити, це клітини п'ятого класу лімфоцитопоезу. За своєю будовою вони дуже схожі до лімфобластів. Від останніх вирізняються дещо меншим поперечником, не чітко видимими ядерцями і конденсованим хроматином. Сумарний вміст лімфобластів та пролімфоцитів у індиків 6-місячного віку становить – $4,97 \pm 1,81$ %, а у 7-місячних – $3,18 \pm 0,87$ %.

Серед клітин часточок КС ми також виявляли невелику кількість плазматичних клітин. Плазматичні клітини, як відомо, це кінцева стадія диференціації В-лімфоцитів, що відбувається у периферичних органах імуногенезу. Ці клітини округлої форми, можуть мати прямі кути, ядро в них розташоване ексцентрично і містить гетерохроматин у вигляді спиць колеса. Цитоплазма плазматичних клітин займає великий об'єм, фарбується у яскраво-синій колір. Біля ядра в ній може спостерігатися зона просвітлення. Вміст плазматичних клітин у 6-місячних індиків становив – $0,11 \pm 0,05$ %, а у 7-місячних – $0,19 \pm 0,04$ %.

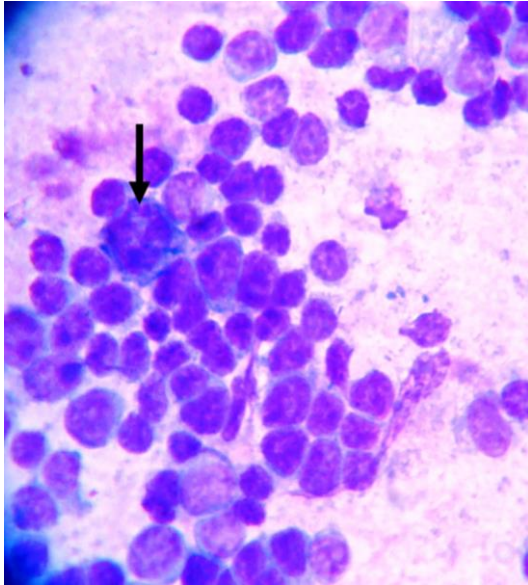


Рис. 3. Клітини часточок клоакальної сумки індика віком 7 місяців (фарбування за Папенгеймом, $\times 1000$): лімфобласт (показаний стрілкою)

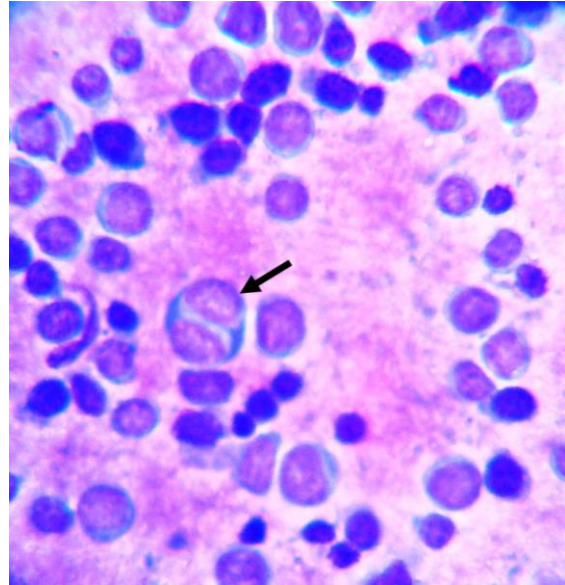


Рис. 4. Клітини часточок клоакальної сумки індика віком 7 місяців (фарбування за Папенгеймом, $\times 1000$): лімфобласт у стані мітозу (показаний стрілкою)

Моноцити є попередниками макрофагів. Ці клітини на препаратах-відбитках мають різноманітну форму та значні розміри. Для них властиве овальне ядро з невеликими однією або більше виїмками, містить багато гетерохроматину. Форма моноцитів трапляється овальна, округла, неправильна, з двома відростками та центрально розташованим ядром. Макрофаги мають значні розміри і овальну з нерівними краями форму, невелике ядро, в якому багато гетерохроматину. Цитоплазма макрофагів займає значний об'єм. У ній помітні фагоцитовані структури. Сумарний вміст моноцитів та макрофагів у 6-місячних індиків становить – $0,13 \pm 0,07$ %, а у 7-місячних – $0,33 \pm 0,17$ %.

На препаратах-відбитках часточок КС ми виявили також гранулоцити, які були представлені, переважно, гетерофілами. Гетерофіли – це клітини аналоги нейтрофілів ссавців. Їх цитоплазма майже безбарвна та містить паличкоподібні еозинофільні гранули. Гетерофіли мають тенденцію до зміщення на периферію відбитка, що ускладнює їх підрахунок.

Висновки

1. У часточках клоакальної сумки індиків містяться лімфобласти, пролімфоцити, великі, середні та малі лімфоцити, плазмоцити, моноцити, макрофаги, епітеліальні клітини і гранулоцити.

2. Вміст наведених популяцій клітин неоднаковий. Серед них найбільше лімфоцитів, а найменше – плазмоцитів, моноцитів і макрофагів.

Список літератури

1. Ackerman G.A. Lymphocytopoiesis in the bursa of Fabricius / G.A. Ackerman, R.A. Knouff // Amer. J. Anat. – 1959. – Vol.104. – P. 163–206
2. Houssaint E. Investigations on cell lineage and tissue interactions in the developing bursa of Fabricius through inter-specific chimeras / Houssaint E. // Dev Biol. – 1976. – Vol.53. – P. 250–264
3. Origin of the bursal secretory dendritic cell / N.Nagy, A.Magyar, M.Toth [et. al.] // Anat Embryol. – 2004. – № 208. – P. 97–107.
4. Raccliffe M.J. B cell development in gut associated lymphoid tissues / M.J.Raccliffe // Vet Immunol. – 2002. – № 87. – P.337–340.
5. The Bursa of Fabricius A Central Organ Providing for Contact between the Lymphoid System and Intestinal Content / T.Schaffner, J.Mueller, M.V.Hess [et. al.] // Cell Immunol. – 1974. – № 13. – P.304–312.
6. Silverman J.F. The use of the diff-quick stain in the immediate interpretation of fine-needle aspiration biopsies / J.F.Silverman, W.J.Frable // Diagnostic Cytopathology. – 1990. – Vol. 6. – P. 366–369.
7. Storch A. Testing for acanthocytosis / A.Storch, M.Kornhass, J.Schwarz // Journal of Neurology – 2005. – Vol. 252, N1. – P. 84–90.
8. Гудзь Н.В. Ріст і розвиток клоакальної сумки качок у постнатальному періоді онтогенезу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.02 / Гудзь Наталія Вікторівна. – К., 2009. – 22 с.
9. Колич Н.Б. Морфофункціональні особливості клоакальної сумки птахів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.02 / Колич Наталія Богданівна. – К., 2006. – 19 с.
10. Мазуркевич Т.А. Постнатальний період онтогенезу клоакальної сумки курей кросу "Ломан Браун": автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.02 / Мазуркевич Тетяна Анатоліївна. – К., 2000. – 18с.
11. Общая морфология и патология иммунитета / [А.Ф.Киселева, Л.В.Чернышенко, А.П.Радзиховський, Л.В.Кейсевич]. – К.: Наук. думка, 1994. – 203 с.
12. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р.Сапин, Л.Е.Этинген. – М.: Медицина, 1996. – 304 с.
13. Функциональная морфология иммунной системы / [Ю.И.Бородин, В.Н.Григорьев, А.Ю.Петягин и др.]; под ред. В.В. Виноградова. – Новосибирск: Наука, 1987. – 236 с.

Представлены данные о клеточном составе долек клоакальной сумки индеек в возрасте 6 и 7 месяцев. Клеточный состав представлен лимфобластами, пролимфоцитами, крупными, средними и малыми лимфоцитами, плазмоцитами, моноцитами, макрофагами, эпителиальными клетками и гранулоцитами. Описана морфология этих клеток, и их содержание.

Клоакальная сумка, индейки, клеточный состав, лимфоциты, лимфобласты, пролимфоциты, макрофаги, плазмоциты, гетерофилы.

The data concerning the cell content of lobules of the cloacal bursa in turkeys 6 and 7 months of age was presented. Cell content represented by lymphoblasts, prolymphocytes, large, medium and small lymphocytes, plasma cells, monocytes, macrophages, epithelial cells, granulocytes. Morphology of these cells was described.

Cloacal bursa, turkeys, cell content, lymphocytes, lymphoblasts, prolymphocytes, macrophages, plasma cells, heterophils.

**ЕКСПРЕСІЯ ГЛІКОПОЛІМЕРІВ ІЗ ВУГЛЕВОДНОЮ
ДЕТЕРМІНАНТОЮ ГАЛАКТОЗИ ПРИ РОЗВИТКУ ШКІРИ
У ЕМБРІОНІВ ЛЮДИНИ**

Т.А.КОЛОМОЄЦЬ, аспірант*
О.В.МАРТИНЮК,
О.Ю.ШАПОВАЛОВА, доктор медичних наук
ДУ «Кримський державний медичний університет
імені С.І.Георгієвського»

Дослідження виконане на 122 зародках і передплодах людини у віці від 21 доби до 12 тижнів внутріутробного розвитку, що розвивалися в матці за відсутності явно виражених ушкоджувальних чинників зовнішнього і внутрішнього середовища. Галактокон'югати виявляли обробляючи серійні зрізи лектинами арахісу і рицини, кон'югованих з пероксидазою хрину. Отримані дані про накопичення до 12-ти тижнів в епітеліальній і мезенхімній закладці шкіри рецепторів лектину арахісу і зниження кількості рецепторів лектину рицини, що пов'язане з незавершеністю до цього віку морфогенетичних перетворень, при яких процеси заважають адгезії.

Ембріональний гістогенез людини, глікополімери, лектини, органогенез, шкіра, адгезія.

Проблема ембріонального гістогенезу нині отримала подальший розвиток, ґрунтуючись на досягненнях молекулярної біології [4] і, зокрема, лектиногістохімії. Диференціація – це ряд послідовних змін, що зазнають клітини одного типу у ході їх спеціалізації [1]. При диференціації, разом з появою клітинної гетерогенності, відбувається ускладнення структурно-функціональної організації клітин у ході реалізації наявних потенцій [4], виразним проявом якої є зміна вуглеводних детермінант плазматичних мембран, секреторних включень і неклітинних структур. На послідовних етапах гісто- і морфогенезу у складі клітин і тканин різних видів тварин і людини відбувається постійна перебудова лектин-рецепторних систем [6, 9]. Лектин-рецепторні системи високоспецифічні і є тонкими тестами на нормальність розвитку і зміни морфо-функціонального стану органів і організму загалом [13].

Гістотопографія галактокон'югатів у шкірі людини у пренатальному онтогенезі вивчена недостатньо і фрагментарно, переважно, за допомогою лектину арахісу [16]. Відсутні повідомлення про динаміку

*Науковий керівник – доктор медичних наук, професор О.Ю.Шаповалова

перерозподілу цих сполук і взаємодію з іншими олігосахаридними залишками.

Мета дослідження – прослідкувати послідовність і характер зміни галактокон'югатів – рецепторів лектинів арахісу і рицини у ході розвитку і диференціювання епітеліальної і мезенхімної закладки шкіри ембріонів людини, що розвивалися в матці за відсутності явно виражених ушкоджувальних чинників зовнішнього і внутрішнього середовища.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконане на 122 зародках і передплодах людини у віці від 21 доби до 12 тижнів внутрішньоутробного розвитку. Це дало змогу вивчити зародки людини на стадіях послідовно від раннього періоду нервового жолобка до початку дефінітивного плодового періоду. Оглядові препарати фарбували гематоксиліном і еозином. Галактокон'югати виявляли обробляючи серійні зрізи лектинами арахісу і рицини, кон'югованих з пероксидазою хрину. Препарати обробляли із застосуванням стандартних наборів НПК «Лектинотест» м. Львів у розведенні лектину 1:50 за методикою, що рекомендувалася [5]. Візуалізацію місць зв'язування лектину проводили у системі діамінобензидин–перекис водню. Контроль специфічності реакції здійснювали виключенням зі схеми обробки препаратів діамінобензидину. Лектин арахісу (PNA), специфічний до кінцевих нередукуючих залишків бета-D-галактози глікополімерів; лектин рицини (RCA) специфічний до бета-D-галактози, екранованою сіаловою кислотою. Скорочене найменування лектинів наведено відповідно до міжнародної номенклатури лектинів [2]. Специфічність лектинів до термінальних нередукуючих моносахаридних залишків глікокон'югатів подана відповідно до [3, 10]. Інтенсивність фарбування зрізів різними лектинами оцінювалася в балах двома дослідниками незалежно один від одного. Бали 0, 1, 2, 3, 4 – відповідно відсутність, слабка, помірна, сильна і дуже сильна реакції.

Результати дослідження та їх обговорення. Відповідні лектину арахісу глікокон'югати виявляються в ектодермальній закладці шкіри у зародків, починаючи з віку 45 діб (16 мм завдовжки). Апікальна і базальні поверхні епітеліального пласта містять мінімальну кількість рецепторів цього лектину. У цитоплазмі епітеліоцитів присутні включення з невеликим вмістом PNA-позитивних біополімерів (табл. 1). У кінці другого місяця і на третьому місяці внутрішньоутробного розвитку (зародки 16–70 мм завдовжки) глікополімери з кінцевими нередукуючими залишками бета-D-галактози накопичуються в тих же зонах, за винятком базальної мембрани. Такі біополімери в базальній мембрані поступово зникають. Мезенхімні клітини з дифузною реакцією цитоплазми на глікокон'югати вперше з'являються також у зародків у віці 45 діб (16 мм завдовжки). Диференціювання клітин мезенхіми на молоді фібробласти в кінці другого місяця і на третьому місяці розвитку (зародки 17–70 мм завдовжки) супроводжується поступовим збагаченням цитолемі клітин і меншою мірою цитоплазми бета-D-галактокон'югатами незалежно від контакту клітин з епідермісом.

*Інтенсивність розвинутої реакції оцінювали в балах: 0 – відсутність реакції; 1 бал – слабка реакція; 2 бали – помірна реакція; 3 бали – сильна реакція; 4 бали – дуже сильна реакція

Протягом першого і у першій половині другого місяця ембріогенезу (зародки 3,2–18 мм завдовжки) мезенхіма шкірного покриву накопичує велику кількість лектин-позитивних з'єднань. Поверхня мезенхімних клітин збагачена продуктом лектин-рецепторних взаємодій набагато більше, ніж цитоплазма клітин. У кінці другого і на третьому місяці розвитку (зародки 20–70 мм завдовжки) диференціювання клітин мезенхіми на фіброласти ембріональної сполучної тканини, почалася, передусім, у навколоепітеліальних зонах, супроводжується значною редукцією RCA-позитивних глікополімерів.

З літературних джерел відомо, що у міру дозрівання ембріональних тканин простежується тенденція до зменшення вмісту глікокон'югатів з кінцевими нередукуючими залишками бета-D-галактози (рецептори лектину арахісу) і збільшення вмісту сіалокон'югатів [7, 12]. У основі цього феномену найчастіше лежить механізм маскування кінцевих залишків бета-D-галактози сіаловою кислотою [15]. Сіалювання залишків D-галактози пов'язане з підвищенням міграційних характеристик клітин [11]. Разом з тим дозрівання клітин, що міцно контактують між собою, супроводжується збільшенням вмісту на їх поверхні залишків D-галактози [14]. Співвідношення D-галактоза/сіалова кислота на поверхні клітин може бути регулятором рівноважної системи адгезія-міграція у складі ранніх зародків [8]. Отримані нами відомості про накопичення до 12-ти тижнів в епітеліальній і мезенхімній закладках шкіри рецепторів лектину PNA і зниження кількості рецепторів лектину RCA пов'язані з незавершеністю до цього віку морфогенетичних процесів. Разом з тим, епідермоцити до цього віку вже нікуди не виселяються, тому процеси адгезії переважають.

Висновки

1. Глікокон'югати, що містять кінцеві нередуковані залишки бета-D-галактози, визначувані PNA, вперше трапляються в епідермісі шкіри у зародків у віці 45 діб (16 мм завдовжки). Їх кількість з віком зростає, а біополімери, що спочатку були у базальній мембрані поступово зникають.

2. У мезенхімній закладці шкіри рецептори лектину арахісу експресуються дифузно в цитоплазмі мезенхімоцитів починаючи з 45 діб (зародки 16 мм завдовжки). Диференціювання молодих фіброblastів супроводжується поступовим збагаченням цитолемі клітин і меншою мірою цитоплазми бета-D-галактокон'югатами.

3. До середини другого місяця розвитку (зародки 16 мм завдовжки) епідерміс багатий на RCA-позитивні глікокон'югати. Впродовж всього періоду розвитку до 12 тижнів спостерігається їх послідовна редукція в цитоплазмі клітин і на базальній мембрані. На апікальній поверхні вони зберігаються у значній кількості.

4. Перший місяць і перша половина другого місяця розвитку (зародки 3,2–18 мм завдовжки) характеризуються посиленням біосинтезом рецепторів лектину рицини і збагаченням ними цитолемми і меншою мірою цитоплазми мезенхімоцитів. Диференціювання фібробластів супроводжується значною редукацією рецепторів лектину RCA.

Список літератури

1. Авцын А.П. Ультраструктурные основы патологии клетки / А.П.Авцын, В.А.Шахламов. – М.: Медицина, 1979. – 328 с.
2. Антонюк В.О. Лектины та їх сировинні джерела / Антонюк В.О. – Львів: ПП „Кварт”, 2005. – 458 с.
3. Волошин Н.А. Лектины животного и растительного происхождения: роль в процессах морфогенеза / Н.А.Волошин, Е.А.Григорьева // Теоретична медицина. Журн. АМН України. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 223–237.
4. Клишов А.А. Гистогенез и регенерация тканей / Клишов А.А. – Л.: Медицина, 1984. – 232 с.
5. Луцик А.Д. Лектины в гистохимии / Луцик А.Д., Детюк Е.С., Луцик М.Д. – Львов: Вища шк., 1989. – 139 с.
6. Шаповалова Е.Ю. Изменение углеводного состава тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза дыхательной системы у человека / Е.Ю.Шаповалова, А.Д.Луцик // Таврический медико-биологический вестник. – 2000. – № 1–2. – С. 175–178.
7. Coopman R. Peanut lectin binding sites in human fetal colon / R.Coopman, H.Cooper // Arch. Pathol. Lab. Med. – 1986. – Vol. 110, N 2. – P.124–127.
8. De Simone D.W. Concanavalin A and wheat germ agglutinin binding to sea urchin embryo basal laminae / D.W. De Simone, M. Spiegel // Roux's Arch. Dev. Biol. – 1986. – Vol. 195, N 7. – P. 433–444.
9. Eggens I. A role of carbohydrate – carbohydrate interaction in the process of specific cell recognition during embryogenesis and organogenesis. A preliminary note / I.Eggens, B.Fenderson, T.Toyokumi // Bioch.-Bioph. Res. Comm. – 1989. – Vol.158, N 3. – P. 913–920.
10. Goldstein I. The lectin: carbohydrate binding proteins of plants and animals / I.Goldstein, C.E.Gayes // Adv. Carbohydr. Chem. Bioch. – New-York, 1978. – P.127–340.
11. Milos N. Cell surface carbohydrate involvement in controlling the adhesion and morphology of neural crest cells and melanophores of *Xenopus laevis* / N.Milos, H.C.Wilson // J. Exp. Zool. – 1986. – Vol.238, N 2. – P. 211–224.
12. Momoi T. Peanut agglutinin receptor is a marker of myelin in rat brain. Developmental changes in its distribution / T.Momoi, M.Y.Momoi, T.Kurata // J.Neurichem. – 1986. – Vol.46, N 1. – P. 229–234.
13. Quondamatteo F. Extensive glycosylation changes revealed by lectin histochemistry in morphologically normal prenatal tissues of the mouse mutant undulated (un/un) / F.Quondamatteo, J.Zieger, W.Gotz // Anat. Rec. – 2000. – Vol.258, N 3. – P. 243–251.
14. Reano A. Con A-and PNA-binding glycoproteins of human epidermis / A.Reano, P.W.Ledger, J.-Y.Bonnefoy // J. Invest. Dermatol. – 1984. – Vol. 83, N 3. – P. 202–205.
15. Van der Valk M.A. Distribution of lectin receptors in neonatal, embryonic and neoplastic mouse tissue / M.A. Van der Valk, P. Hageman // Lectin biol., biochem., clinical biochem. (ed. T.C. Bog-Hansen), Proc. IV lectin meeting, Berlin. – 1982. – Vol. 2. – P. 221–241.

16. Watt F.M. Onset of expression of peanut lectin-binding glycoproteins is correlated with stratification of keratinocytes during human epidermal development in vivo and in vitro / F.M.Watt, S.Keeble, Ch.Fisher // J Cell Sci. – 1989. – Vol. 94, N 2. – P. 355–359.

Исследование выполнено на 122 зародышах и предплодах человека в возрасте от 21 суток до 12 недель внутриутробного развития, развивавшихся в матке при отсутствии явно выраженных повреждающих факторов внешней и внутренней среды. Галактоконъюгаты выявляли путем обработки серийных срезов лектинами арахиса и клещевины, конъюгированных с пероксидазой хрена. Получены данные о накоплении к 12-ти неделям в эпителиальной и мезенхимной закладках кожи рецепторов лектина арахиса и снижении количества рецепторов лектина клещевины, что связано с незавершенностью к этому возрасту морфогенетических преобразований, при которых процессы адгезии преобладают.

Эмбриональный гистогенез человека, гликополимеры, лектины, органогенез, кожа, адгезия.

The research is based on 122 human embryos in the age from 21 day till 12 weeks of the intrauterus development at absence of the obviously expressed damaging factors of external and internal environment. Galactoconjugates revealed by processing serial cuttings by lectins from Peanut and Recinus communis. The data on accumulation in skin epithelial and mesenchymal germs Peanut lectin binding sites to 12-th weeks of pregnancy and reduction of amount of Recinus communis lectin binding sites are received. It is connected to incompleteness of morphogenetical transformations to this age. The adhesion processes are prevail.

Human embryonal histogenesis, glycopolymers, lectins, organogenesis, skin, adhesion.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПАТОМОРФОЛОГІЇ ІНФЕКЦІЙНОЇ АНЕМІЇ КОТІВ

Н.Б. КОЛИЧ, кандидат ветеринарних наук

Я. ПАНКРАТЬЄВА, студентка

Наведено результати дослідження макроскопічних і мікроскопічних змін за інфекційної анемії котів. Характерними ознаками є анемія, спленомегалія, гіперплазія лімфоїдних вузликів, дистрофія паренхіматозних органів.

Гемобартонельоз, дистрофія, анемія.

Інфекційна анемія котів (гемобартонельоз) – це порівняно недавно виявлене захворювання, при якому характерним симптомом є анемія [1, 2].

Збудник – *Haemobartonella felis* (гемобартонела котяча) або *Eperythrozoon felis* (еперитрозоон) з родини *Anaplasmataceae*. Хворіють кішки будь-якого віку, але більш сприйнятливі до хвороби у віці від 1 до 3 років, частіше вражаються самці. Основні шляхи передачі збудника при покусах котів під час бійок, через укуси, подряпини, рани, а також трансмісивно через бліх і кліщів. Крім того, зараження може статися від матері до кошенят, але невідомо, коли це проходить – під час вагітності, при родах чи з молоком [3].

Гемобартонели, прикріплюючись до еритроцитів, руйнують їх оболонку, спричиняючи зміни їх фізико-хімічних властивостей. Як наслідок – погіршуються транспортні властивості еритроцитів, скорочується тривалість їх життя. Клітини, які містять збудника, або з патологічно зміненою мембраною піддаються еритрофагоцитозу. Посилене руйнування еритроцитів супроводжується гіперплазією системи фагоцитарних клітин, спленомегалією і гепатомегалією. Але виражена анемія розвивається лише тоді, коли темпи руйнування еритроцитів суттєво перевищують гемопоез, у такому випадку в кров надходить багато незрілих і змінених еритроцитів (анізоцитоз, пойкилоцитоз) [4, 5]. Патолого-анатомічні зміни при цій хворобі, у дослідженій нами літературі, практично не описані.

Мета дослідження – вивчення макро- і мікроскопічних змін у різних органах котів, які загинули від гемобартонельозу.

Матеріали і методи дослідження. Робота виконана у прозекторії та патогістологічній лабораторії кафедри патологічної анатомії НУБіП України. Матеріалом для досліджень слугували шматочки органів, відібраних під час розтину трупів котів, які загинули від гемобартонельозу. Патолого-анатомічний розтин проводили методом часткової евісцерації. Для гістологічних досліджень шматочки органів фіксували в 10%-му нейтральному розчині формаліну, зневоднювали в етанолах зростаючої концентрації та через хлороформ заливали у парафін. Одержані

препарати фарбували гематоксиліном Караці та еозином і вивчали під мікроскопом OLYMPUS BX-41.

Результати дослідження. Легені збільшені в об'ємі, не спалися. Плевра гладка, напружена. Легенева тканина на розрізі червоного кольору з ділянками темно-червоного кольору, з поверхні розрізу стікає піниста рідина. Також знаходили ділянки легень у вигляді крепітуючих пухирців блідо-рожевого кольору, що виступають над поверхнею.

Селезінка збільшена в розмірах, пухкої консистенції, дає зіскріб пульпи.

Печінка збільшена, жовтувато-коричневого кольору, в'яла, рисунок часточок на розрізі згладжений.

Нирки дещо збільшені, анемічні. Консистенція м'яка, межа між кірковою і мозковою речовиною виражена слабо.

При патолого-анатомічному дослідженні виявили накопичення рідини червонуватого кольору у черевній порожнині та серцевій сумці.

При гістологічному дослідженні легень виявили серозну пневмонію, що характеризується випотом у просвіт альвеол серозного ексудату, рожевого кольору. Крім ексудату, в просвіті альвеол диференціювали альвеолоцити. Міжальвеолярні перегородки в стані набряку. В деяких ділянках сусідні міжальвеолярні перегородки зливаються між собою, що призводить до зникнення контурів альвеол і утворення суцільних клітинних полів. Кровоносні судини розширені і переповнені кров'ю (рис. 1).

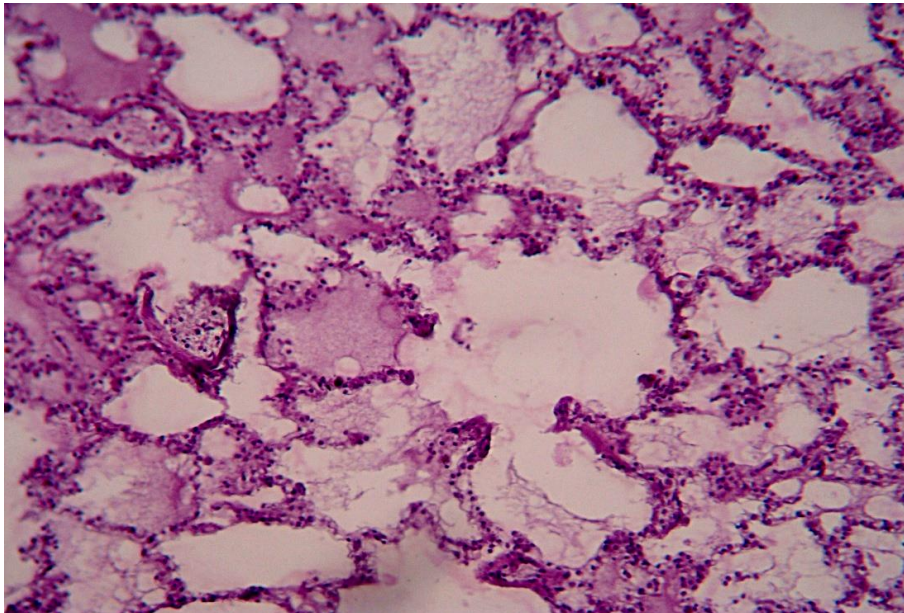


Рис. 1. Серозна пневмонія. Гематоксилін і еозин. ×200

У селезінці лімфоїдні вузлики збільшені, в центрі вузлика знаходяться крупні округлі або неправильної форми клітини. По периферії вузлика розташовані, переважно, лімфоцити. Форма і розміри гіперплазованих вузликів різні (рис. 2).

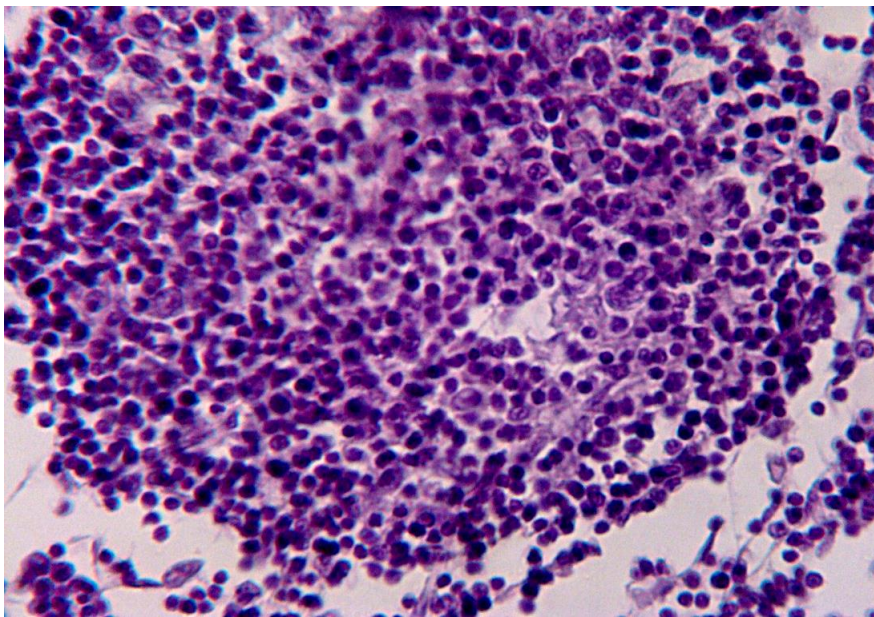
У червоній пульпі спостерігали надмірну кількість глибок і зерен пігменту бурого кольору – гемосидерину, що є морфологічним проявом підвищеного розпаду еритроцитів.

У печінці часточки не завжди чітко відмежовані одна від одної. Балкова будова печінкових часточок порушена. Центральні вени в одних часточках не виявляються, в інших – порожні або заповнені еритроцитами.

Дистрофічні зміни максимально виражені в центрі часточки, менш на периферії.

У печінці виявили жирову (великі краплі жиру, які заповнюють всю клітину і відтісняють ядро на периферію) і гідропічну дистрофію. У дистрофічно змінених гепатоцитах знаходили зерна і глибки білірубину (рис. 3).

При гістологічному дослідженні нирок виявили гідропічну дистрофію епітелію ниркових канальців, при цьому в цитоплазмі клітин виявляли вакуолі, заповнені цитоплазматичною рідиною, що нагадують «бджолині стільники» (рис. 4).



**Рис. 2. Гіперплазія лімфоїдних вузликів селезінки. Гематоксилін і еозин.
×400**

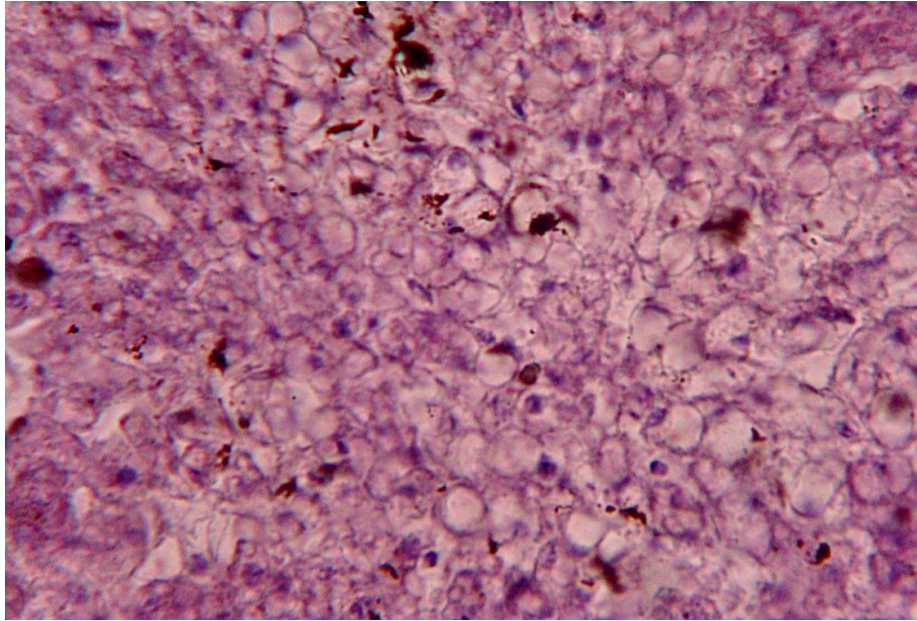
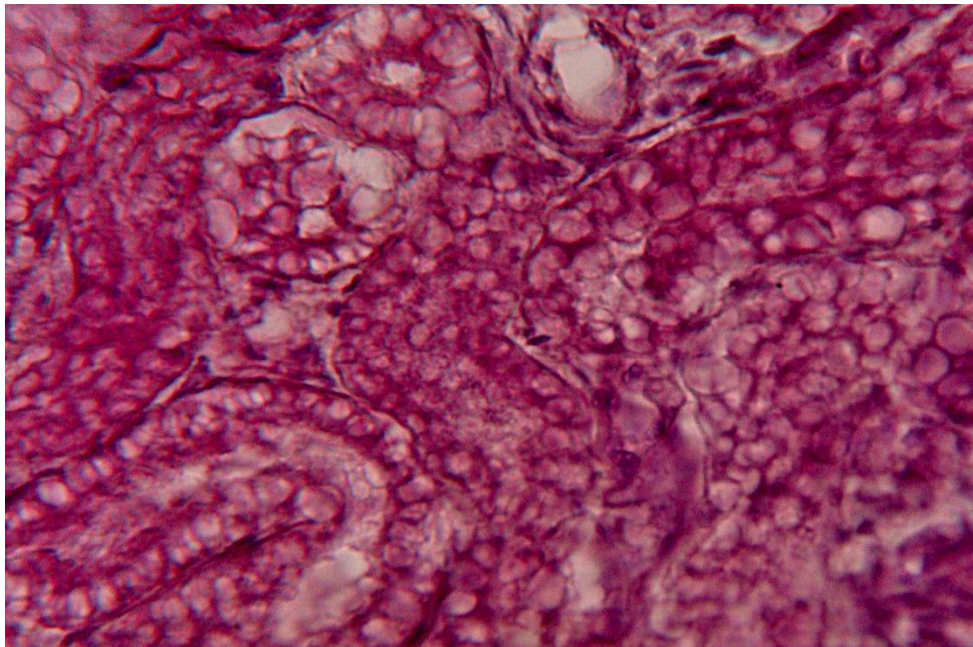


Рис. 3. Жирова і гідропічна дистрофія. Гематоксилін і еозин. ×400

Висновки

1. У хворих на інфекційну анемію котів виражені гістологічні зміни спостерігають у легенях, печінці, селезінці, нирках.
2. У легенях превалює серозна пневмонія
3. У паренхіматозних органах – зміни у формі дистрофій.



**Рис. 4. Гідропічна дистрофія епітелію каналців.
Гематоксилін і еозин. ×400**

Список літератури

1. Гаскелл Р.Н. Инфекционная анемия кошек (Гемобартонеллез) / Р.Н.Гаскелл, М.Беннет // Справочник по инфекционным болезням собак и кошек. – М., 1999. – 224 с.
2. Дюбо Ф. Два случая гемобартонеллеза кошек / Ф.Дюбо // Ветеринар. – 1999. – № 5/6. – С. 33–36.
3. Bobade P.A. Feline haemobartonellosis; natural infections and the relationship to infection with feline leukemia virus / Bobade P.A., Nash A.S. Rogerson P. // Vet. Rec. –1999. – Vol. 9, № 2. – P. 32–36.
4. Carney H.C. Feline haemobartonellosis / H.C.Carney, J.J.England // Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. – 1993. – № 1. – P. 79–90.
5. Nash A.S. Haemobartonella felis infection in cats from the Glasgow area / A.S.Nash, P.A.Bobade // Vet. Res. –1996. – Vol. 119, № 15. – P. 373–375.

Представлены результаты исследований макроскопических и микроскопических изменений при инфекционной анемии кошек. Характерными признаками являются: анемия, спленомегалия, гиперплазия лимфоидных узелков, дистрофия паренхиматозных органов.

Гемобартонеллез, дистрофия, анемия.

It is shown the results of macroscopic and microscopic changes at infectious anemia of cats. The typical symptoms are anemia, splenomegaly, hyperplasia of lymphoid nodules, dystrophy of solid organs.

Hemobartonellosis, dystrophy, anemia.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЯЙЦЕКЛІТИН ССАВЦІВ ТА РИБ

О.Ю.КОЗАК, студентка

Т.А.МАЗУРКЕВИЧ, кандидат ветеринарних наук

Описана яйцеклітина кішки і яйцеклітина карася, які складаються з ядра, цитоплазми та первинної і вторинної оболонки. Яйцеклітина кішки, як і всіх ссавців, є оліголецитальна і ізолецитальна, а яйцеклітина карася – мезолецитальна і телолецитальна.

Яйцеклітина, ядро, цитоплазма, первинна оболонка, вторинна оболонка, кішка, карась.

Яйцеклітина – це статеві клітини самки. Вперше яйцеклітину людини описав Аллен у 1928 році. Але ще задовго до цього, у 1826 році, К.М.Бер відкрив яйцеклітину ссавців. У 1827 році він закінчив дослідження *Ovi Mammalium et Hominis genesi* для Петербурзької Академії Наук (опубліковані у Лейпцігу) і встановив, що ссавці розвиваються з яєць [4].

За своєю будовою яйцеклітини вирізняються від соматичних клітин. Вони нерухомі, найчастіше округлі, мають великий діаметр. Зрілі яйцеклітини мають гаплоїдний набір хромосом, після запліднення здатні розвиватися в новий організм. Вони містять більший чи менший запас поживних речовин (у вигляді жовтка), необхідних для забезпечення розвитку зародка, мають кортикальний шар цитоплазми, обмежені спеціальними оболонками, які захищають зародок від шкідливої дії зовнішнього середовища. Для овоцитів характерна полярна диференціація завдяки нерівномірному розміщенню жовтка. У анімальному полюсі розміщується ядро, а у вегетативному – жовток. Кількість його може бути різною у зв'язку з неоднаковими умовами розвитку зародка, на чому й базується класифікація яйцеклітин [3].

Мета дослідження – порівняти будову яйцеклітин ссавців та риб.

Матеріали та методи дослідження. Матеріали для досліджень відбирали при оваріогістеректомії здорової кішки віком 2 роки, а також використовували яєчники карасів цього літо. При виконанні роботи використовували загальноприйняті методи морфологічних досліджень [1, 2].

Результати дослідження. Яйцеклітини ссавців знаходяться в яєчниках, усередині третинних фолікулів. Їх діаметр у кішки становить $142,13 \pm 1,79$ мкм.

Як і будь-яка еукаріотна клітина, яйцеклітина кішки складається з ядра, цитоплазми і оболонки (рис. 1). Ядро яйцеклітини – велике, діаметр його $24,6 \pm 1,21$ мкм, у клітині розташоване ексцентрично. В ньому, здебільшого, є два ядерця і помітні грудочки хроматину (рис. 1).



Рис. 1. Яйцеклітина кішки: 1 – ядро з ядерцями; 2 – цитоплазма; 3 – кортикальний шар цитоплазми; 4 – плазмолема; 5 – фолікулярні клітини; 6 – прозора зона. Гематоксилін та еозин, ок. $\times 10$, об. $\times 40$

Цитоплазма в яйцеклітині кішки займає значний об'єм. У ній є вільні рибосоми, ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, мітохондрії, лізосоми і жовток [3]. Жовток складається з білків, вуглеводів і ліпідів. Жовтка у яйцеклітині кішки небагато і розміщується він рівномірно, тому яйцеклітина оліголецитальна й ізолецитальна. Характерною особливістю зрілої яйцеклітини є відсутність у ній клітинного центру. У периферійній зоні цитоплазми (під плазмолемою) овоцита жовтка немає. Тут зосереджена чимала кількість мітохондрій і так званих "кортикальних гранул". Останні являють собою комплекси протеогліканів і глікопротеїдів і містяться у складі мішечків комплексу Гольджі. Кортикальні гранули забезпечують утворення непроникної для сперматозоїдів оболонки запліднення, яка забезпечує захист овоцита від поліспермії [5].

Яйцеклітина вкрита плазмолемою, яку можна побачити лише в електронний мікроскоп і яка називається первинною оболонкою. Зовні від неї розміщена добре помітна у світловому мікроскопі блискуча (прозора) зона, яка входить до складу вторинної оболонки, оскільки вона виділяється фолікулярними клітинами, які оточують яйцеклітину. Вона сильно заломлює світло, і тому на препаратах дійсно є блискучою і зафарбовується кислими фарбниками. У цій оболонці є велика кількість каналців, через які проходять відростки фолікулярних клітин, що прилягають до неї. Ці ж клітини відрізняються призматичною формою і розміщуються відносно яйцеклітини в радіальному напрямку, утворюючи навколо неї променевиї вінець.

Яйцеклітини риби розміщені в яєчниках, формуючи групи. На препаратах їх форма коливається від округлої до полігональної (рис. 2). Найбільший поперечник яйцеклітин карася становить $191,88 \pm 4,02$ мкм.

Яйцеклітина риби також складається з ядра, цитоплазми і оболонок (рис. 2). Ядро яйцеклітини дуже велике і розташоване в центрі клітини. Діаметр його більш ніж у три рази переважає такий ссавців і становить

80,36±2,66 мкм. В ядрі яйцеклітин карася виявляється велика кількість ядерць, які розташовані переважно на його периферії (рис. 2). Також в нуклеоплазмі помітні грудочки хроматину.

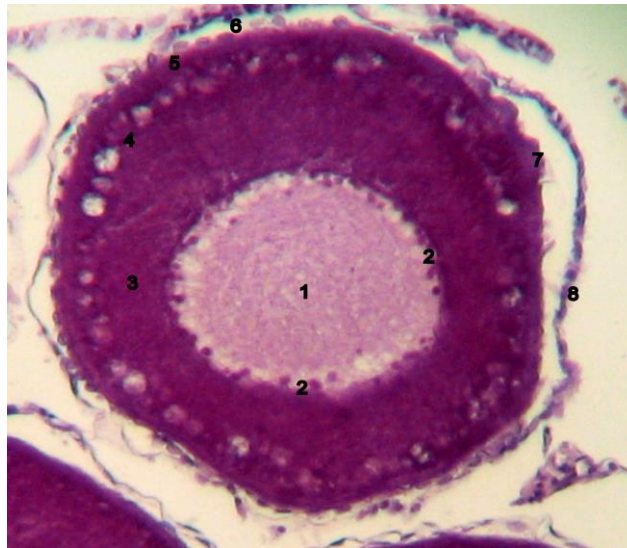


Рис. 2. Яйцеклітина карася цьоголітки: 1 – ядро; 2 – ядерця; 3 – цитоплазма; 4 – жирові включення і кортикальні гранули; 5 – плазмолема; 6 – фолікулярні клітини; 7 – прозора зона; 8 – клітини теки. Гематоксилін та еозин, ок. $\times 10$, об. $\times 40$

Цитоплазма в яйцеклітині карася займає великий об'єм. У ній також є всі органели загального призначення, окрім клітинного центру, і жовток. Жовток складається з білків, вуглеводів і ліпідів. У периферійній зоні цитоплазми добре видно у вигляді світлих пухирців жирові включення і кортикальні гранули (рис. 2) [6].

Яйцеклітина вкрита плазмолемою, яку можна побачити лише в електронний мікроскоп і яка називається первинною оболонкою. Зовні від неї розміщена неширока прозора (блискуча) зона, яка входить до складу вторинної оболонки, оскільки вона виділяється фолікулярними клітинами, які оточують яйцеклітину. Фолікулярні клітини вторинної оболонки вкриті суцільним шаром текоцитів (рис. 2) [7].

Висновки

1. Яйцеклітина кішки і яйцеклітина карася складаються з ядра, цитоплазми та первинної і вторинної оболонок.
2. Яйцеклітина кішки, як і всіх ссавців, є оліголецитальна і ізолецитальна, а яйцеклітина карася – мезолецитальна і телолецитальна.

Список літератури

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Автандилов Г.Г. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир : Полісся, 2005. – 288 с.

3. Хомич В.Т. Лекції з цитології, ембріології та гістології свійських тварин: навч. посіб. / Хомич В.Т. – К.: ТОВ АграрМедіаГруп, 2012. – 296 с.

4. Betteridge K.J. An historical look at embryo transfer. *Reproduction* / K.J.Betteridge // *The Journal of the Society for Reproduction and Fertility*. – 1981. – № 62. – P. 1–13.

5. Eppig J.J. The mammalian oocyte orchestrates the rate of ovarian follicular development / J.J.Eppig, K.Wigglesworth, F.L.Pendola // *Proc Natl Acad Sci U S A*. – 2002. – Mar 5; 99 (5). – P. 2890–4.

6. Oocyte structure and ultrastructure in the Mexican silverside fish *Chirostoma humboldtianum* (Atheriniformes: Atherinopsidae) / R.Cardenas, M.Chavez, J.L.Gonzalez, P.Aley, J.Espinosa, L.F.Jimenez-Garcia // *Rev. Biol. Trop.* – 2008. – Vol. 56 (4). – P. 1825–1835.

7. Tuset V.M. Reproduction and growth of the painted comber *Serranus scriba* (Serranidae) of the Marine Reserve of Lanzarote Island (Central-Eastern Atlantic) / V.M. Tuset, M.M. García-Díaza, J.A. González, M.J. Lorente, I.J. Lozano // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2005. – Vol. 64. – Iss. 2–3. – P.335–346.

Описана яйцеклетка кошки и яйцеклетка карася, которые состоят из ядра, цитоплазмы, первичной и вторичной оболочек. Яйцеклетка кошки, как и всех млекопитающих, олиголецитальная и изолецитальная, а яйцеклетка карася – мезолецитальная и телолецитальная.

Яйцеклетка, ядро, цитоплазма, первичная оболочка, вторичная оболочка, кошка, карась.

Oocyte of a cat and oocyte of a crucian which consist of a nucleus, cytoplasm, primary and secondary membranes are described. Oocyte of a cat, as well as all mammals, is oligolecithal and isolecithal, and an ovum of a crucian – mesolecithal and telolecithal.

Oocyte, nucleus, cytoplasm, primary membrane, secondary membrane, cat, crucian.

ПРИРОДА ТА НАЗВА НОВООПИСАНИХ СУДИН ХВОСТА НАПІВВОДЯНИХ ГРИЗУНІВ

М.Ф. КОВТУН, доктор біологічних наук
І.П. ЗАКРЕВСЬКА, кандидат біологічних наук
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України

Встановлено природу судин хвоста напівводяних гризунів, що не описані у спеціальній літературі та запропоновано їм назви. Це судини сегментальної природи, що відходять від магістральної серединної хвостової артерії: *Rami superficiales a. caudalis mediana*, *Rami profunda a. caudalis mediana* та вени, що їх супроводжують: *Rami superficiales v. caudalis mediana*, *Rami profunda v. caudalis mediana*.

Судини, що відходять від дорсальної хвостової артерії, ми пропонуємо назвати „судини вторинної сегментації”. Ці судини, як ми вважаємо, виникли у зв'язку з терморегуляторною функцією хвоста.

Кровоносні судини, хвіст, напівводяні гризуни, гілки судин, анастомози, сегментація, адаптація.

Магістральні судини хвоста ссавців, як відомо з підручників з анатомії, достатньо консервативні. До магістральних судин належать: *a. caudalis mediana*, *a. caudalis dorsalis*, парна – *a. caudalis lateralis* та однойменні вени. Середина хвостова артерія відходить безпосередньо від черевної аорти (*aorta abdominalis*) та є її продовженням. Інші артерії хвоста є як би похідними загальних клубових артерій (*a.a. iliaca communes*), тобто артерій, що відходять від черевної аорти.

Хвіст ссавців – орган поліфункціональний, його функції в межах класу *Mammalia* дуже різноманітні та, можна сказати, є складовою частиною системи адаптації організмів до різноманітних умов навколишнього середовища та способу життя. Постає запитання: чи можливе поєднання консервативності структури та широке різноманіття функції цієї структури?

Проведені раніше дослідження дають змогу зауважити, що всі адаптивно значущі перебудови судинного русла хвоста напівводяних гризунів сталися частково завдяки магістральним судинам, та більшою мірою завдяки їх похідним, або периферичним судинам. Оскільки ми описали ці судини більш детально [1] і, як нам здається, вперше, то вважаємо за необхідне опанувати їх природу та походження і на підставі цього, враховуючи топографію, запропонувати їх назву.

Мета дослідження – встановити природу судин хвоста напівводяних гризунів та запропонувати їм назви.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом для дослідження слугували напівводяні ссавці: ондатра (*Ondatra zibethica*), нутрія (*Myocastor coypus*), бобр звичайний (*Castor fiber*), полівка водяна (*Arvicola terrestris*), використовувалися загальновідомі методи анатомічних досліджень: наповнювання судин свинцевим суриком (для подальшої рентгенографії та препарування), а також латексом (для виготовлення корозійних препаратів).

Результати дослідження та їх обговорення. Практично не має сумнівів, що за своєю природою судини, які відходять від серединної хвостової артерії на рівні кожного хвостового хребця являють собою сегментальні судини, аналогічні і навіть гомодинамні сегментальним судинам тулуба, найтипівішими з яких є міжреберні артерії (*a.a. intercostales*).

Проте, якщо кожна з міжреберних артерій відходить від грудної аорти єдиним стовбуром, який на рівні головок ребер ділиться на дві гілки, то у хвості досліджуваних напівводяних гризунів „дорсальні та вентральні” сегментальні артерії відходять від магістральної серединної хвостової артерії, яка є продовженням черевної аорти, самостійно. У зв'язку з особливостями будови хвоста дорсальні артерії є більш глибокими, вентральні – поверхневими.

За аналогією з міжреберними артеріями ці судини хвоста повинні були б мати статус артерій, а у зв'язку з їх топографією – вентральними, дорсальними. Однак терміни – вентральні, дорсальні, латеральні, вентро- та дорсолатеральні щодо судин хвоста вже задіяні та затверджені законодавчо міжнародними номенклатурами [2]. Тому, а також враховуючи коротку протяжність цих судин хвоста, ми вважаємо за доцільне визнати їх гілками серединної хвостової артерії. З цієї ж причини замість термінів „дорсальна” – „вентральна” вжити терміни відповідно: „глибока” та „поверхнева”, тим більше, що останні збігаються і з зонами васкуляризації структури хвоста. Виходячи з наведеного, для судин, що відходять сегментально від серединної хвостової артерії ближче до її вентральної поверхні, пропонуємо назву „поверхневі гілки серединної хвостової артерії” (*Rami superficiales a. caudalis mediana*), для судин, що відходять ближче до дорсальної її поверхні – „глибокі гілки серединної хвостової артерії” (*Rami profunda a. caudalis mediana*). Глибокі гілки (як і поверхневі) відходять від серединної хвостової артерії симетрично на рівні кожного хвостового хребця.

Кожна з описаних глибоких та поверхневих гілок серединної хвостової артерії супроводжується венами, яким ми пропонуємо аналогічні назви: *Rami superficiales v. caudalis mediana*; *Rami profunda v. caudalis mediana*.

Дорсальна хвостова артерія формується в області крижа завдяки злиттю однієї з дорсальних гілок серединної крижової артерії з аналогічною, дистальніше розташованою гілкою. Як і середина хвостова артерія, на рівні кожного хвостового хребця дорсальна хвостова артерія симетрично віддає праві та ліві глибокі та поверхневі гілки, які впадають у латеральну хвостову артерію (відповідно – у праву, ліву). Поверхневі гілки

розташовані на зовнішній поверхні сухожилків та м'язів хвоста. Ми пропонуємо назвати їх поверхневими гілками дорсальної хвостової артерії (*Rami superficiales a. caudalis dorsalis*). Глибокі гілки розташовані під шаром м'язів та сухожилків, ми назвали глибокими гілками дорсальної хвостової артерії (*Rami profunda a. caudalis dorsalis*).

Описані гілки дорсальної хвостової артерії дуже нагадують сегментальні судини (глибокі та поверхневі), що відходять від серединної хвостової артерії. Однак, якщо сегментальна природа останніх не викликає сумнівів, то природа перших не достатньо визначена. Так, якщо серединна хвостова артерія є продовженням черевної аорти, то дорсальна хвостова артерія формується у зоні крижа, і не має аналогів аорти. Тобто аналогічної судини на дорсальній поверхні тулубового відділу хребта немає. Тому судини, що відходять на рівні хвостових хребців від дорсальної хвостової артерії, можливо, не є справжніми сегментальними. Це, очевидно, „вторинна сегментація”, яка виникла у зв'язку з певними додатковими функціями хвоста. Інакше кажучи, в їх наявності ми вбачаємо адаптивну природу.

Кожна з поверхневих та глибоких гілок дорсальної хвостової артерії, як і сама магістраль, супроводжуються аналогічними венами, які ми пропонуємо назвати поверхневими гілками дорсальної хвостової вени (*Rami superficiales v. caudalis dorsalis*) та глибокими гілками дорсальної хвостової вени (*Rami profunda v. caudalis dorsalis*).

Завдяки цим судинам (маються на увазі глибокі та поверхневі гілки серединної та дорсальної хвостових артерій) між магістральними судинами, розташованими на вентральній та дорсальній (щодо хребців) поверхні хвоста утворюються кільцевидні анастомози, що є, очевидно, своєрідними колекторами, що регулюють потоки крові через хвіст. Ці кільцевидні анастомози через латеральні хвостові артерії з'єднують між собою всі основні магістральні артерії хвоста.

Латеральні хвостові артерії (*a.a. caudales laterales dextra et sinistra*) є продовженням внутрішніх клубових артерій (*a.a. iliaca interna*), які, у свою чергу, є продовженням загальних клубових артерій, а звідси і черевної аорти. Тобто латеральні хвостові артерії як і серединна хвостова артерія є „істинними магістралями”, на відміну від дорсальної хвостової артерії, яка формується сегментальними гілками серединної крижової артерії у вигляді повздовжніх безперервних анастомозів. Разом з тим, латеральні хвостові артерії не віддають сегментальних гілок, проте приймають сегментальні гілки (як поверхневі, так і глибокі) від серединної та дорсальної хвостових артерій.

Описана схема найбільш виражена у ондатри. У бобра звичайного латеральних хвостових артерій немає. Не виключено, що їх відсутність компенсують вентро-латеральні та дорсо-латеральні хвостові артерії. У нутрії латеральні хвостові артерії добре розвинені, але на відміну від ондатри вони замикають на собі сегментальні гілки серединної та дорсальної хвостових артерій в дистальному відділі хвоста.

Вентро-латеральні та дорсо-латеральні хвостові артерії є похідними серединної хвостової артерії і її глибоких гілок та дорсальної хвостової артерії і її глибоких гілок відповідно. Вони утворюються завдяки повздовжнім анастомозам між сегментальними глибокими гілками магістралей та кровопостачають м'язи хвоста. У напівводних гризунів вони мають прямолінійний хід та супроводжуються однойменними венами, за виключенням нутрії, у якої вентро- і дорсолатеральні хвостові артерії вздовж всього хвоста проходять у вигляді вигнутих дуг.

Висновки

Отже, у хвості досліджуваних напівводних гризунів нами виявлені та описані судини, що не наводилися раніше в анатомічній літературі. До них належать судини сегментальної природи, що відходять від серединної хвостової артерії, а також від дорсальної хвостової артерії; пропонуємо назвати їх „судини вторинної сегментації”.

Список літератури

1. Закревская И.П. Новые материалы по васкуляризации хвоста полуводных грызунов / И.П.Закревская // Вісник Державного агроекологічного університету. – 2008. –Вип. 1 (21). – Т.2. – С.47–53.
2. Міжнародна ветеринарна анатомічна номенклатура / [Хомич В.Т., Левчук В.С., Горальський Л.П. та ін.]. – К., 2005. – 387 с.

Установлена природа, ранее не описанных сосудов хвоста полуводных грызунов и предложены их названия. К ним относятся сосуды сегментальной природы, отходящие от магистральной срединной хвостовой артерии: Rami superficiales a. caudalis mediana, Rami profunda a.caudalis mediana и сопровождающие их вены: Rami superficiales v. caudalis mediana, Rami profunda v. caudalis mediana.

Сосуды, отходящие от дорсальной хвостовой артерии, мы предлагаем назвать «сосуды вторичной сегментации», возникшие в связи с терморегуляторной функцией хвоста.

Кровеносные сосуды, хвост, полуводные грызуны, ветви сосудов, анастомозы, сегментация, адаптация.

We determined and named vessels of tail of semiaquatic rodents which have not been described in the special literature yet. These vessels of segmentation nature branch out off a main artery: Rami superficiales a. caudalis mediana, Rami profunda a.caudalis mediana and veins: Rami superficiales v. caudalis mediana, Rami profunda v. caudalis mediana.

We purpose to name vessels branched out off a. caudalis dorsalis as „vessels of the secondary segmentation”. These vessels, as we consider, arose up in connection with thermoregulatory function of tail.

Blood vessels, tail, semiaquatic rodents, branches of vessels, anastomoses, segmentation, adaptation.

ОСОБЛИВОСТІ БІОМЕХАНІКИ ДИХАННЯ РУКОКРИЛИХ (MAMMALIA, CHIROPTERA) ПІД ЧАС ПОЛЬОТУ ТА В АНОП

***І.М.КОВАЛЬОВА, кандидат біологічних наук
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України
Л.А.ТАРАБОРКІН, кандидат фізико-математичних наук
Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”***

Виконано біомеханічний аналіз дихання рукокрилих під час їхнього польоту та перебування в антиортостатичному положенні (АНОП). Виявлені особливості (тип дихання, співвідношення мас органів черевної та грудної порожнин, співвідношення м'язового і сухожильного компонентів діафрагми, розподіл навантаження на респіраторні м'язи) пов'язані, зокрема, зі ступенем використання кажанами АНОП протягом життєвого циклу.

Біомеханічний аналіз, дихання, респіраторні м'язи, кажани, політ, антиортостатичне положення.

Механізм і особливості газообміну у різних тварин дотепер мають величезний інтерес для дослідників у сфері науки про життя – від зоології до космічної медицини. Надзвичайну увагу в цьому аспекті має дихальна система тварин.

Розрізняють два види дихання: зовнішнє та внутрішнє, – сукупно – це процес дихання загалом. Зовнішнє дихання – це абсорбція кисню організмом та видалення вуглецю з організму. Внутрішнє дихання долучає процеси утилізації кисню клітинами, продукування ними вуглецю, а також газообміну між клітинами та їхнім навколишнім рідинним середовищем і є однаковим у всіх ссавців. Отже, відмінності в біомеханіці дихальної системи ссавців можна спостерігати лише на рівні зовнішнього дихання.

Дихальна система ссавців складається з органа газообміну (легені) та системи, що виконує вентиляцію легень (грудна клітка, дихальні м'язи, ділянки головного мозку, що регулюють процес дихання). Легені мають еластичну будову. Грудна клітка у більшості ссавців і рукокрилих, зокрема, має переважно високу рухливість, але в деяких кажанів (представники родини Rhinolophidae та деякі інші) вона має низьку рухливість [2, 11].

Акт вдихання (інспірація) є переважно активним процесом. Скорочення м'язів-інспіраторів збільшує об'єм грудної порожнини. Завдяки цьому тиск у дихальних шляхах зменшується порівняно з тиском атмосферного повітря і повітря надходить до легень. Відповідно легені набувають більшого об'єму. В дослідженому процесі м'язи-інспіратори

виконують таку роботу: по-перше, зовнішні міжреберні м'язи, піднімаючи ребра, збільшують дорзовентральний і поперечний діаметри грудної клітки, а нижній задній зубчастий м'яз розширює нижній відділ грудної клітки; по-друге, діафрагма, охоплюючи дно грудної порожнини, скорочується і, отже, рухається в каудальному напрямку, що збільшує краніокаудальний вимір грудної порожнини. Каудальне переміщення діафрагми через скорочення її волокон сприяє переміщенню в каудальному напрямку органів черевної порожнини. Внаслідок цього відбувається зростання абдомінального тиску [1, 6, 10, 12, 14].

Наприкінці вдихання сила розтягання легень спрямовує грудну стінку у положення видихання (експірації). Тиск у дихальних шляхах стає відносно більшим за атмосферний, і повітря виходить з легень. Загалом дихальні м'язи в акті видихання не залучено, тому його вважають пасивним процесом. Але в разі інтенсивнішої вентиляції об'єм видихання легень збільшується завдяки скороченню експіраторних м'язів (внутрішні міжреберні, м'язи черевної стінки), які зменшують об'єм грудної порожнини. Органи черевної порожнини внаслідок скорочення м'язів черевної стінки тиснуть на діафрагму, що сприяє зміщенню її в краніальному напрямку. Цей процес супроводжується розтягненням волокон діафрагми. Тиск органів черевної порожнини на абдомінальну стінку діафрагми сприяє стисненню легень і виходу з них повітря.

Вищенаведені біомеханічні процеси характерні для більшості ссавців. Розглядаючи особливості біомеханіки дихання кажанів, необхідно враховувати, що ці тварини, по-перше, освоїли у ході еволюції повітряну форму локомоції – активний політ і, по-друге, більшу частину доби та життя загалом перебувають в антиортостатичному положенні (АНОП).

Виконані нами оцінки свідчать, що представники родини *Rhinolophidae* до 90 % терміну свого життя проводять в АНОП, коли поздовжня вісь їхнього тіла є співспрямованою в каудокраніальному напрямку з вектором земної гравітації. Орієнтація тіл щодо вектора земної гравітації інших представників цього ряду, зокрема, *Vespertilionidae*, протягом доби може змінюватися, хоча перебування в АНОП все одно становить переважну частину їхнього життєвого циклу – до 75 % добового часу [3].

Загалом АНОП змінює топографічне положення органів грудної клітки і призводить до ускладнень у реалізації нормального дихального акту, а саме – процесу вдиху [7, 8]. Під час перебування тварини в АНОП тиск на легені з боку внутрішніх органів черевної порожнини, очевидно, сприяє витискуванню повітря з легенів, що полегшує видих. Разом з тим, проходження повітря під час вдиху потребує більших м'язових зусиль, зокрема, діафрагми, на переміщення внутрішніх органів черевної порожнини проти вектора гравітації.

Детальний розгляд здатності кажанів тривалий час перебувати в АНОП, дані власних досліджень і літературні дані з області морфології та фізіології кажанів різних екологічних груп були основою для формування нових поглядів на взаємозв'язок екології, етології, морфології й фізіології кажанів [1, 2, 4, 5, 6]. Зведені до купи, дані щодо морфофункціональної

організації респіраторної системи кажанів дали змогу припустити наявність специфіки біомеханіки дихання цих тварин. Зважаючи на опубліковані дані, до тепер дослідники не звертали особливої уваги на зазначений феномен перебування кажанів в АНОП переважну частину свого життя.

Мета дослідження – визначення специфіки біомеханіки дихання кажанів у зв'язку з АНОП і польотом, а також виявлення відмінностей цієї специфіки серед кажанів різних екологічних груп.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні біомеханіки дихання кажанів використали представників двох родин: *Vespertilionidae* (*Eptesicus serotinus* – 3 екз., *Murina leucogaster* – 3 екз., *Miniopterus schreibersi* – 4 екз., *Myotis blythii* – 4 екз., *Nyctalus noctula* – 6 екз.) і *Rhinolophidae* (*Rhinolophus ferrumequinum* – 8 екз., *Rhinolophus hipposideros* – 6 екз.).

Застосували метод фізичного моделювання [6]. У роботі використали стандартний рентгенівський розбірний діагностичний апарат РУД-100-40 (РУМ-4м) з рентгенівською малогабаритною трубкою ЗБДМ-2-100. Час витримки для отримання знімків становив від 1 до 1,5 секунди. Фіксували каудальні й краніальні зсуви органів грудної та черевної порожнин і діафрагми. Визначали зміни конфігурації й об'ємів грудної та черевної порожнин під час вдиху та видиху тварини (у двох проекціях). Визначали масу органів грудної та черевної порожнин, масу м'язів експіраторів і інспіраторів (м'язи грудної клітки, черевної стінки та діафрагми).

Результати дослідження та їх обговорення. Ми виявили, що грудна клітка представників *Vespertilionidae*, як і у більшості інших ссавців, має високу рухливість. За максимального вдиху: наповнені повітрям легені сприяють збільшенню об'єму грудної порожнини; ребра, завдяки суглобовому зчленуванню з хребцями, рухаються вгору і назовні, збільшуючи поперечні розміри грудної порожнини; сплющення діафрагми внаслідок її скорочення збільшує розміри грудної порожнини у поздовжньому напрямку, одночасно черевні органи, відтискувані каудально органами грудної порожнини, збільшують розміри черевної порожнини у латеральному напрямку, сприяючи розтягненню черевних м'язів. За максимального видиху: легені зменшують свій об'єм; ребра повертаються до свого вихідного положення; м'язові волокна діафрагми розтягуються, збільшуючи купол діафрагми, що сприяє зменшенню об'єму грудної порожнини й одночасно збільшенню розмірів черевної порожнини у поздовжньому напрямку та зменшенню в латеральному внаслідок скорочення черевних м'язів. Такий тип дихання відповідає грудочеревному (реберно-діафрагмальному) типу дихання, за якого реалізується реберна моторика і спостерігається найбільша диференціація експіраторної та інспіраторної мускулатури [1, 4, 5, 6, 11].

Грудна клітка представників *Rhinolophidae* має низьку рухливість; респіраторні рухи грудної клітки є вкрай обмеженими [6, 11]. За максимального вдиху збільшується об'єм легенів і грудної порожнини, однак не за рахунок зміни форми грудної клітки, як у попередньому

випадку, а лише за рахунок відтиснення внутрішніх органів черевної порожнини в каудальному напрямку. Такому відтисненню черевних органів сприяє тиск збільшених в об'ємі легенів і скорочення м'язових волокон, насамперед діафрагми, а також заднього нижнього зубчастого м'яза. Одночасно зі збільшенням об'єму грудної порожнини розміри черевної порожнини зменшуються у поздовжньому напрямку, але збільшуються в латеральному та вентральному напрямках завдяки розтягуванню черевних стінок (під тиском внутрішніх органів). За максимального видиху зі зменшенням об'єму легенів купол діафрагми зміщується у краніальному напрямку, що сприяє зменшенню об'єму грудної порожнини і збільшенню розміру черевної порожнини у поздовжньому напрямку та зменшенню у латеральному. Такий тип дихання відповідає черевному (діафрагмальному) типові, у ході якого елементи грудної клітки залишаються практично нерухомими. Зменшена рухомість грудної клітки призводить до редукції більшості м'язів грудної клітки [1].

Можна зробити висновок, що у рукокрилих з реберно-діафрагмальним типом дихання для реалізації вдиху навантаження розподіляється на більшу кількість м'язів. Діафрагма виявляється менш навантаженою, ніж у разі діафрагмального типу вентиляції. Це відображено, зокрема, у ступені розвитку м'язів вентро-торакального комплексу [1] і у співвідношеннях маси діафрагми та загальної маси тварини [4, 5].

Крім того, у будові діафрагми представників *Vespertilionidae*, на відміну від *Rhinolophidae*, є підвищений вміст сухожильного компонента [5]. Можна припустити, що така будова сприяє меншому розтягуванню черевної стінки під час вдиху тварини. Варто зазначити, що це також сприяє економії енергії у роботі цього м'яза, оскільки відомо, зокрема, що сухожилля діафрагми полегшують вентиляцію легенів під час бігу тварин, будучи за своєю суттю структурами, які запасують енергію [9]. Разом з тим, діафрагма має значення регулювальника в розподіленні центра маси під час польоту кажанів. Ми спробували уявити участь діафрагми у цьому процесі.

На початку руху крил униз і вперед центр маси мав би зміститися краніально, однак у цей самий час відбувається вдих [13], легені наповнюються повітрям, черевні органи разом з діафрагмою відтискуються каудально, що сприяє вирівнюванню центра маси тварини.

Під час початку руху крил угору і назад центр маси мав би зміститися каудально, однак одночасно з цим рухом крил відбувається видих. Отже, повітря виходить із легенів, черевні органи розширюються краніально завдяки скороченню черевних м'язів, що сприяє вирівнюванню центра маси.

У представників *Rhinolophidae* відношення маси черевних органів до маси грудних зазвичай є вищим за 3,0 (знаходиться у межах 3,0–3,7). У представників *Vespertilionidae* це відношення є дещо нижчим і меншим за 3,0 (у межах 1,96–2,64). Із цього випливає, що регулювання положенням центра маси під час синхронної роботи крил і дихання тварин у польоті

потребує від діафрагми досліджених груп тварин різних зусиль. Це може бути однією з причин відмінностей у розвитку м'язового й сухожильного компонентів діафрагми представників *Vespertilionidae* порівняно з представниками *Rhinolophidae* [4, 5].

Крім того, діафрагма представників *Rhinolophidae* виявляється більш навантаженою порівняно з представниками *Vespertilionidae* не тільки протягом польоту, а й під час відпочинку тварин в АНОП. Так, відомо, що перші відпочивають, завжди перебуваючи в антиортостазі і ніколи не відпочивають, "лежачи" у щілинах, як це притаманно деяким представникам *Vespertilionidae*.

Під час перебування в АНОП у представників *Rhinolophidae* розширення легенів і вдих реалізується завдяки скороченню, переважно, основного дихального м'яза – діафрагми, що сприяє відтисненню внутрішніх органів черевної порожнини каудально й наповненню легенів повітрям. Елементи грудної клітки, зокрема, ребра залишаються практично нерухомими. Лише стернальні ділянки останніх ребер мають суглобне зчленування з їхніми хребцевими кінцями і разом з тілом грудної кістки утворюють у цьому монолітному комплексі рухому структуру, коливальні рухи якої, певно, амортизують поштовхи серця. Респіраторні м'язи грудної клітки не беруть участі в акті дихання (що призводить до їхнього слабого розвитку й пояснює їхню вкрай низьку диференціацію). Видих відбувається пасивно, за гравітаційного повертання внутрішніх органів у початкове положення.

Висновки

Під час польоту кажанів регулювання положенням центра маси відбувається переважно діафрагмою.

Відмінності у співвідношенні мас органів черевної та грудної порожнини у представників різних екологічних груп кажанів відповідають відмінностям у співвідношенні м'язового і сухожильного компонентів діафрагми.

Під час перебування в АНОП тиск з боку органів черевної порожнини через діафрагму на легені полегшує видих, тобто сприяє витисненню з них респіраторних газів. Практично видих відбувається пасивно під дією сили тяжіння.

Під час перебування в АНОП реалізація вдиху потребує зусиль від діафрагми, скорочення волокон якої сприяє переміщенню органів черевної порожнини проти вектора земної гравітації.

У рукокрилих з реберно-діафрагмальним типом дихання для реалізації вдиху навантаження розподіляється на більшу кількість м'язів вентро-торакального комплексу; діафрагма виявляється менш навантаженою, ніж за діафрагмального типу вентиляції.

Одержані результати в подальшому будуть використані, щоб визначити вплив діафрагми в процесі дихання на центральну гемодинаміку кажанів, які перебувають в АНОП.

Список літератури

1. Ковалёва И.М. Морфо-функциональные особенности вентроторакального комплекса мышц подковоносых и гладконосых летучих мышей (*Chiroptera: Rhinolophidae, Vespertilionidae*) / И.М.Ковалёва // Наук. вісник НАУ. – К., 1999. – 6. – С.77–79.
2. Ковалёва И.М. Влияние силы тяготения на адаптацию формы и функции грудной клетки рукокрылых (*Chiroptera*) / И.М. Ковалёва // Вестн. Луганск. ун-та. – 2002. – 1(45). – С.115–118.
3. Ковальова І.М. Аналіз добової активності кажанів (*Chiroptera*) помірних широт / І.М.Ковальова // Вісник Білоцерк. Держ. Агр. ун-ту. – 2007. – С.17–20.
4. Ковальова І.М. Морфометричний аналіз будови діафрагми кажанів (*Chiroptera*) / І.М.Ковальова, Л.А. Тараборкін // Вісн. НУБіП України.– 2012.– В.172, Ч.1. –С.64–69.
5. Ковальова І.М. Морфологічні особливості будови діафрагми кажанів (*Chiroptera; Vespertilionidae, Rhinolophidae*) / І.М.Ковальова // Доп. НАНУ.–2012.– 8.– С.131–135.
6. Ковальова І.М. Вивчення зовнішнього дихання кажанів (*Chiroptera*) методом фізичного моделювання / І.М.Ковальова, В.І.Кликов, Л.А.Тараборкін // Вісн. НУБіП України. – 2010. – В.151, Ч.ІІІ. – С.77–84.
7. Котов А.Н. Зависимость соотношений торакальных и абдоминальных составляющих параметров дыхания от положения тела относительно вектора гравитации / А.Н.Котов, В.И.Миняев, А.В.Миняева // Авиакосмич. и экологич. медицина. – 2002. – Т. 36, № 1. – С.16–20.
8. Шимкус Т.С. Морфофункциональные особенности лёгких после воздействия гравитационных перегрузок (обзор) / Т.С.Шимкус // Таврич. медико-биол. вестн. – 2006. – Т.9, № 3. – Ч.1. – С.195–198.
9. Alexander R.McN. Elastic mechanisms in the locomotion of vertebrates / R.McN.Alexander // Neth. J. Zool. – 1990. – 40. – 1–2. – P.93–105.
10. Campbell E.J.M. The respiratory muscles and the mechanics of breathing – In: The respiratory muscles / Campbell E.J.M. – London, Lloyd-Luke, 1970. – XVI. – P.309–313.
11. Kovalyova I.M. The Empirical estimation of adaptative transformations in the Bats' thorax using the cluster analysis methods / I.M.Kovalyova, L.A.Taraborkin // Proceedings VIIIth European Bat Research Symposium (EBRS). – 2. – Krakow, 2001. – P.59–80.
12. Loring S.H. Action of the diaphragm on the rib cage inferred from a force-balance analysis / S.H.Loring, J.Mead // J. Appl. Physiol. Respir. Environ. and exercise Physiol. – 1982. – Vol. 53, N 3. – P.756–760.
13. Suthers R.A. Respiration, wing-beat and ultrasound emission in Bats / R.A.Suthers, S.P.Thomas, B.J.Suthers // J.Exp.Biol. – 1972. – Vol. 56. – P.37–48.
14. Troyer A. Action of costal and crural parts of the diaphragm on the rib cage in dog / A.Troyer, M.Sampson, S.Sigrist, P.T.Macklem // J. Appl. Physiol. – 1982. – Vol. 53. – N 1. – P.30–39.

Выполнен биомеханический анализ дыхания у рукокрылых во время полёта и пребывания в антиортостатическом положении. Выявленные отличия (тип дыхания, соотношения массы органов брюшной и грудной полостей, соотношения мышечного и сухожильного компонентов диафрагмы) связаны, в частности, с различной степенью использования антиортостатического положения в течение жизненного цикла рукокрылых.

Биомеханический анализ, дыхание, респираторные мышцы, рукокрылые, полёт, антиортостатическое положение.

The biomechanical analysis of respiration in bats during flight and antiorthostatic position has been fulfilled. The indicated differences (a respiratory type, the ratio of masses of thoracal organs and abdominal ones, correlation of muscle and fibrous parts of the diaphragm, distribution of load onto respiratory muscles) are connected with the different degree of using the antiorthostatic position by bats during their life.

Biomechanical analysis, respiration, respiratory muscles, bats, flight, antiorthostatic position.

ВІКОВІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ОРГАНОМЕТРІЇ ЗЯБРОВОГО АПАРАТУ *CAREASSIUS AURATUS GIBELIO BLOCH*

О.М. КЛИМЕНКО, доктор біологічних наук
Н.М. ПРИСЯЖНЮК, кандидат ветеринарних наук
Ю.В. КУНОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Білоцерківський національний аграрний університет

Досліджено зябровий апарат сріблястого карася (*Careassius auratus gibelio Bloch.*) клінічно здорового різних вікових груп. За експериментальними даними було визначено параметри органометрії зябрового апарату сріблястого карася (*Careassius auratus gibelio Bloch.*) різних вікових груп.

Сріблястий карась, зяброві дуги, зяброві пелюстки, зяброві тичинки, *Careassius auratus gibelio Bloch.*

Для забезпечення життєдіяльності між організмом і довкіллям має безперервно відбуватися газообмін. Аеробні організми внаслідок дифузії поглинають кисень (з води, в якій він розчинений, або з атмосфери) і виділяють вуглекислоту. У воді, навіть насиченій киснем (а не повітрям), за температури 20 °С об'ємна частка кисню становить не більше 1 % [1, 2].

Дихання риби у водному середовищі здійснюється, переважно, за допомогою зябер. Рівень поглинання кисню з води при такому способі дихання дуже високий і становить до 30 % (для порівняння: ссавці поглинають лише до чверті кисню, що вдихається).

Кисень, що потрапляє через зябра до інших органів дихання, надходить у кров і розноситься по всьому тілу риби. Він бере участь у процесі окиснення органічних речовин. Ці окисно-відновні реакції поставляють енергію для підтримки життєдіяльності риби [3].

Мета дослідження – з'ясувати особливості вікових змін будови зябрового апарату сріблястого карася (*Careassius auratus gibelio Bloch.*) різних вікових груп.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом для дослідження був зябровий апарат сріблястого карася (*Careassius auratus gibelio Bloch.*). Лабораторні дослідження виконувалися на кафедрі іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету впродовж 2011 року. Вивчали клінічно здорову рибу різних вікових груп у кількості 8 екз. кожного віку. Всього досліджено 32 екз. риби. Вік та видуవు належність риби визначали за іхтіологічними посібниками [4, 5].

Зябра вилучали від свіжовиловленої риби із застосуванням методів анатомічного розтину [6]. Виготовлені препарати вивчали під мікроскопами МБС-10, Axiostar plus. Обчислення проводили за допомогою

окулярного гвинтового мікрометра МОВ-1 – 16^x. Статистична обробка отриманих результатів виконувалася за стандартними методиками [7 ,8] з використанням комп'ютерної програми Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно з отриманими даними (табл. 1) було встановлено, що довжина і ширина зябрової дуги сріблястого карася збільшується із збільшенням віку риби. Довжина зябрової дуги у цьоголітки сріблястого карася становила $14,25 \pm 0,88$ мм, при рівні варіабельності ознаки 17,49 %. Для дворічки сріблястого карася становила $23,00 \pm 1,46$ мм, при рівні варіабельності показника 18,00 %. Для трирічки цей показник становив $28,88 \pm 1,44$ мм, при варіабельності 14,15 %, а для чотирирічки – $29,75 \pm 0,9$ мм, при варіабельності ознаки 8,57 %. Ширина зябрової дуги у цьоголітки сріблястого карася становила $5,5 \pm 0,46$ мм, при рівні варіабельності ознаки 23,81 %. Для дворічки сріблястого карася становила $5,88 \pm 0,23$ мм, при рівні варіабельності показника 10,91 %. Для трирічки цей показник становив $8,50 \pm 0,63$ мм, при рівні варіабельності 20,86 % та для чотирирічки – $12,13 \pm 0,4$ мм, при варіабельності ознаки 9,29 %.

Отже, із збільшенням віку риби, збільшувалися параметри морфометрії зябрової дуги. Слід зазначити, що найвищим рівень варіабельності показників був у цьоголіток сріблястого карася (17,49 та 23,81 %).

1. Параметри органометрії зябрової дуги сріблястого карася різних вікових груп, n = 8

Параметри	X (мм)	m_x (мм)	σ (мм)	C_v (%)
Довжина				
Цьоголітка	14,25	0,88	2,49	17,49
Дворічка	23,00	1,46	4,14	18
Трирічка	28,88	1,44	4,09	14,15
Чотирирічка	29,75	0,9	2,55	8,57
Ширина				
Цьоголітка	5,5	0,46	1,31	23,81
Дворічка	5,88	0,23	0,64	10,91
Трирічка	8,5	0,63	1,77	20,86
Чотирирічка	12,13	0,4	1,13	9,29

Згідно з результатами органометрії зябрових пелюсток сріблястого карася різних вікових груп (табл. 2) було встановлено, що висота і ширина зябрових пелюсток також збільшується із збільшенням віку риби. Висота зябрових пелюсток у цьоголіток сріблястого карася становила $4,13 \pm 0,35$ мм, при рівні варіабельності ознаки 24,02 %. Для дворічки сріблястого карася – $5,5 \pm 0,46$ мм, при рівні варіабельності ознаки 23,81 %. Для трирічки цей показник становив $7,5 \pm 0,28$ мм, при рівні варіабельності 10,69 %, а для чотирирічки – $9,25 \pm 0,25$ мм, при варіабельності ознаки 7,64 %. Ширина зябрових пелюсток у цьоголітки сріблястого карася становила $0,25 \pm 0,018$ мм, при рівні варіабельності ознаки 19,34 %. Для дворічки сріблястого карася – $0,26 \pm 0,032$ мм, при рівні варіабельності показника 12,51 %. Для трирічки цей показник становив $0,37 \pm 0,07$ мм, при

варіабельності ознаки 17,40 %, а для чотирирічки – $0,62 \pm 0,003$ мм, при варіабельності ознаки 8,6 %.

Отже, зі збільшенням віку риби, збільшувалися параметри морфометрії зябрових пелюсток. Рівень варіабельності показників був найвищим для цьоголіток сріблястого карася (24,02 та 19,34 %).

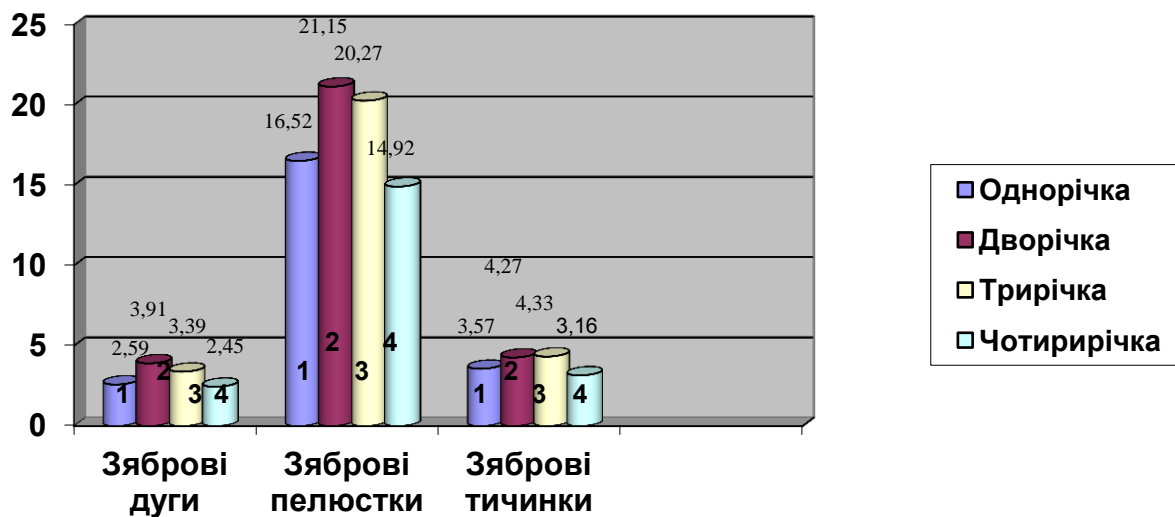
2. Параметри органометрії зябрових пелюсток сріблястого карася різних вікових груп, n = 8

Параметри	X (мм)	m_x (мм)	σ (мм)	C_v (%)
Висота				
Цьоголітка	4,13	0,35	0,99	24,02
Дворічка	5,5	0,46	1,31	23,81
Трирічка	7,5	0,28	0,8	10,69
Чотирирічка	9,25	0,25	0,71	7,64
Ширина				
Цьоголітка	0,25	0,018	0,05	19,34
Дворічка	0,26	0,032	0,011	12,51
Трирічка	0,37	0,07	0,02	17,40
Чотирирічка	0,62	0,003	0,019	8,6

Результати органометрії зябрових тичинок сріблястого карася (табл. 3) доводять, що висота і ширина зябрових тичинок збільшуються із збільшенням віку риби. Висота зябрових тичинок у цьоголітки сріблястого карася становила $1,18 \pm 0,27$ мм, при рівні варіабельності ознаки 63,81 %; у дворічки сріблястого карася – $1,75 \pm 0,4$ мм, при рівні варіабельності показника 64,79 %. Для трирічки цей показник становив $2,25 \pm 0,16$ мм, при варіабельності 20,57 %, а для чотирирічки – $2,78 \pm 0,34$ мм, при варіабельності ознаки 34,28 %. Ширина зябрових тичинок у цьоголітки сріблястого карася становила $0,33 \pm 0,017$ мм, при рівні варіабельності ознаки 15,21 %; а у дворічки сріблястого карася дорівнювала $0,41 \pm 0,031$ мм, при рівні варіабельності показника 21,44 %. Для трирічки цей показник становив $0,52 \pm 0,04$ мм, при варіабельності ознаки 19,98 %, а для чотирирічки – $0,88 \pm 0,04$ мм при рівні варіабельності 12,56 %.

3. Параметри органометрії зябрових тичинок сріблястого карася різних вікових груп (n = 8)

Параметри	X (мм)	m_x (мм)	σ (мм)	C_v (%)
Висота				
Цьоголітка	1,18	0,27	0,75	63,81
Дворічка	1,75	0,4	1,13	64,79
Трирічка	2,25	0,16	0,46	20,57
Чотирирічка	2,78	0,34	0,95	34,28
Ширина				
Цьоголітка	0,33	0,017	0,05	15,21
Дворічка	0,41	0,031	0,09	21,44
Трирічка	0,52	0,04	0,11	19,98
Чотирирічка	0,88	0,04	0,012	12,56



Діаграма. Співвідношення органометричних показників довжини та ширини зябрової дуги, зябрових тичинок та зябрових пелюсток сріблястого карася різних вікових груп (n = 8)

Отже, із збільшенням віку риби, збільшувалися параметри морфометрії зябрових тичинок. Слід зазначити, що рівень варіабельності показників довжини та ширини зябрових тичинок сріблястого карася був найвищим у дворічок (64,79 та 21,44 %).

Згідно з аналізом співвідношення органометрії показників довжини та ширини зябрової дуги, висоти та ширини зябрових тичинок та зябрових пелюсток сріблястого карася різних вікових груп (діаграма), встановлено, що на першому та четвертому роках життя наведені показники є найменші (зяброві дуги 2,59, 2,45; зяброві пелюстки 16,52, 14, 92; зяброві тичинки 3,57, 3, 16), а на другому та третьому роках життя – найбільші (зяброві дуги 3,91, 3,39; зяброві пелюстки 21,15, 20,27; зяброві тичинки 4,27, 4,33).

Висновки

Отже, враховуючи результати проведених нами досліджень, слід зауважити, що найбільші показники співвідношень органометричних досліджень довжини та ширини зябрових дуг, зябрових тичинок та зябрових пелюсток припадають на другий та третій роки життя, тобто на період настання статевої зрілості сріблястого карася. Найбільше співвідношення вищенаведених показників вірогідно пов'язане з інтенсивним лінійним, а не ваговим ростом сріблястого карася.

Список літератури

1. Аминаева В.А. Физиология рыб / В.А.Аминаева, А.А.Яржомбек. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 200 с.
2. Анисимова И.М. Ихтиология: учебник / И.М.Анисимова, В.В.Лавровский. – М.: Высш. шк., 1983. – 255 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И.Ф. – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.
4. Фізіологія риб: навч. посіб. / [Дехтярьов П.А., Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. та ін.]. – К.: Вища шк., 2001. – 128 с.
5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / Рокицкий П.Ф. – Минск : Вышэйшк., 1967. – 326 с.

*Исследован жаберный аппарат серебристого карася (*Careassius auratus gibelio* Bloch.) клинически здорового разных возрастных групп. На основе экспериментальных данных были определены параметры органометрии жаберного аппарата серебристого карася (*Careassius auratus gibelio* Bloch.) разной возрастной группы.*

Серебристый карась, жаберные дуги, жаберные лепестки, жаберные тычинки, *Careassius auratus gibelio* Bloch.

*Material for researches was a branchial apparatus of the silvery European carp (*Careassius auratus gibelio* Bloch.). Freshwater clinically healthy fish of different age-dependent group was a subject of a study. On the basis of experimental data the morphometric parameters of branchial apparatus of the silvery European carp (*Careassius auratus gibelio* Bloch.) of different age-dependent group were certain.*

Silvery European carp, branchial arcks, branchial petals, rakers, *Careassius auratus gibelio* Bloch.

МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ СВИНЕЙ З РІЗНИМ ТОНУСОМ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЗА УМОВ ЗГОДОВУВАННЯ НАНОАКВАХЕЛАТІВ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ

***В.І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук
Д.І. КРИВОРУЧКО, кандидат ветеринарних наук
П.В. КАРПОВСЬКИЙ, аспірант****

Описано результати дослідження крові свиней з різним тонусом автономної нервової системи за умов згодовування їм комплексу наноаквахелатів біогенних металів Цинку (0,005 мл/кг ваги), Магнію (0,005 мл/кг ваги) та Кобальту (0,00001 мл/кг ваги) протягом 30-ти діб. Установлено відмінності в реакції організму свиней залежно від вегетативної рівноваги.

Автономна нервова система, свині, кров, мінеральні добавки

Свинарство в Україні має глибокі історичні традиції та вважається прибутковим бізнесом. Проте зростання чисельності свиней впродовж останніх трьох років змінилося торік на протилежне. Сучасне свинарство є розвинутою галуззю тваринництва з великим виробничим потенціалом. При дотриманні норм годівлі та розведення молодняк віком 9–10 місяців може використовуватися для відтворення стада, а вирощуючи приплід можна щорічно отримувати до 20 ц і більше свиней у живій вазі.

Будь-які зміни у бік збільшення продуктивності будуть пов'язані з підвищенням чутливості тварин до негативних чинників зовнішнього середовища. Особливо чутлива до стрес-факторів імунна система. Властивість тварин виявляти підвищену резистентність до хвороб і стійкість до несприятливих чинників середовища стає важливою ознакою. У цьому процесі різні форми лейкоцитів мають важливе значення, що сприяє формуванню неспецифічного імунітету в організмі тварин [3]. Відомо, що організація тваринницьких комплексів і ферм супроводжується концентрацією великого поголів'я на обмеженій території. При цьому може виникнути сприятлива ситуація для швидкого розповсюдження інфекційного (інвазійного) осередку. Управляти процесом росту та розвитку тварин можна тільки за фактичними даними вивчення впливу різних чинників на фізіологічні процеси протягом життя. У той же час тварини з різним тонусом автономної нервової системи неоднаково реагують на зміну чинників навколишнього середовища, тому в умовах сучасної технології виробництва продукції тваринництва підвищення продуктивності та резистентності тварин є надзвичайно важливим.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, доцент В.О.Трокоз

© В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, П.В. Карповський, 2013

Мета дослідження – вивчити вплив тонусу автономної нервової системи на реакцію організму свиней при застосуванні наноаквахелатів біогенних металів за морфологічними показниками крові.

Матеріали і методи дослідження. Дослід виконано на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин Українського Навчально-наукового інституту якості біоресурсів і безпеки життя Національного університету біоресурсів і природокористування України. Експериментальна частина роботи проведена на базі свиноферми ПСП “Гейсиське” Ставищанського району Київської області. Визначення показників тонусу автономної нервової системи здійснювалось у виробничих умовах. Лабораторні дослідження крові піддослідних тварин проведені у проблемній науково-дослідній лабораторії фізіології та експериментальної патології тварин кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України.

В експерименті використовували свиней великої білої породи, віком 5–6 місяців, масою 60–80 кг. Тварини перебували під постійним клінічним наглядом.

Годівля тварин була дворазовою, раціон – однотиповий протягом усього періоду досліду. В період підготовки до досліду проводили добір тварин. Свиней добирали так, щоб на початок досліду вони були клінічно здорові. Аналізували диспансерні дані піддослідних тварин, клінічний огляд їх та попередні гематологічні дослідження. Після проведеного дослідження з визначення тонусу автономної нервової системи було сформовано 3 дослідні групи тварин по 3 голови у кожній. Також було сформовано контрольну групу, до якої увійшли по 1 представнику з різним тонусом автономної нервової системи. У тварин було досліджено клінічні та гематологічні показники.

Визначення тонусу автономної нервової системи у свиней проводили за допомогою окосерцевого рефлексу (тригеміновагальний, рефлекс Ашнера) [1, 4].

Тваринам дослідних груп згодовували комплекс наноаквахелатів Цинку (0,005 мл/кг ваги), Магнію (0,005 мл/кг ваги) та Кобальту (0,00001 мл/кг ваги) протягом 30-ти діб. Препарат задавали разом з сухим кормом (основний раціон) ретельно його перемішуючи. Тварини контрольної групи отримували основний раціон. Після цього у тварин було досліджено морфологічні показники крові у мазках, пофарбованих за Романовським–Гімза [2].

Одержані результати досліджень оброблені статистичним методом з використанням модуля програми Excel MS Office.

Результати дослідження. За результатами досліджень (зміною кількості серцевих циклів після натискання на очне яблуко) було встановлено три групи тварин, що характеризуються різним тонусом автономної нервової системи – нормотоніки симпатикотоніки та ваготоніки (табл. 1).

Частота серцевих скорочень після натискання на очні яблука у нормотоніків змінювалася щодо цього показника перед дослідженням, у середньому, лише на 2 цикли. Симпатикотоніки реагували на описану дію підвищенням частоти скорочень серця, в середньому, на 11 циклів, а ваготоніки, навпаки, знижували цей показник майже на 6 циклів.

1. Серцева діяльність свиней з різним тонусом автономної нервової системи

Тонус автономної нервової системи	Показники пульсу, уд./хв.	
	до подразнення	після подразнення
Нормотоніки	68,16±1,21	67,33±1,12
Симпатикотоніки	64,33±2,49	79,00±2,61*
Ваготоніки	67,33±1,55	56,83±1,77*

Частота скорочень серця у нормотоніків не мала значних коливань, в той час як у симпатикотоніків відмічалася значне підвищення частоти скорочень серця, що свідчить про переважання тону симпатичних нервів. Ваготоніки характеризувалися значним зниженням показників роботи серця, тобто у цих тварин переважав тонус блукаючих нервів.

Дослідження гематологічних показників піддослідних тварин після задавання наноаквахелатів свідчили, що їх рівень у крові змінювався, і реакція організму тварин з різним тонусом автономної нервової системи була неоднаковою (табл. 2).

2. Гематологічні показники свиней за умов згодовування наноаквахелатів, n=3

Показники		Групи тварин			
		контроль	нормотоніки	симпатикотоніки	ваготоніки
Еритроцити,	1	5,7±1,0	5,9±0,04	5,5±0,08	5,8 ± 0,09
Т/л	2	6,0±0,09	6,6±0,08*	5,9±0,1	6,1±0,08
Гемоглобін,	1	110,5±1,9	113,8 ± 2,5	108,1 ± 1,4	107,5 ± 1,89
г/л	2	111,5±0,8	118,0 ± 0,9*	111,2 ± 0,92	110,1 ± 2,07
Лейкоцити,	1	17,30±1,11	16,40 ± 1,31	17,80 ± 1,31	17,80 ± 2,18
Г/л	2	17,80±2,09	16,60 ± 1,26	18,20 ± 2,11	18,40 ± 1,31

* 1. До згодовування, 2. Після згодовування

Наведені зміни гематологічних показників були, проте, неоднаковими у представників різних груп. Так, у відповідь на введення наноаквахелатів металів, найвідчутнішою за кількістю еритроцитів у крові була відповідь нормотоніків. Вміст еритроцитів у їх крові збільшився на 10 % порівняно з початковим показником. Відповідь тварин інших груп була менш відчутною і становила відповідно 7 % у симпатикотоніків та 5 % ваготоніків.

Слід зазначити, що і до задавання препаратів загальна кількість еритроцитів у крові нормотоніків перевищувала аналогічні показники ваго-

та симпатикотоніків, як менш пристосованих до зміни умов зовнішнього середовища.

Щодо вмісту гемоглобіну в крові піддослідних тварин, то й за цим показником спостерігалось переважання нормотоніків над тваринами з іншими типами тонусу АНС, хоча динаміка зміни вмісту гемоглобіну була однаковою для всіх досліджених груп.

Вміст досліджуваного показника через 30 діб після задавання комплексу наноаквахелатів збільшився у нормотоніків на 4 %, а у симпатико- та ваготоніків на 3 % та 2,5 % відповідно, що узгоджується із змінами загальної кількості еритроцитів.

Динаміка вмісту лейкоцитів у крові тварин характеризувалась незначними змінами, що, очевидно, свідчить про відсутність негативних впливів на організм тварин введення дослідних препаратів. Так, у крові нормотоніків кількість лейкоцитів фактично не змінилася ($16,40 \pm 1,31$ Г/л на початок дослідження та $16,60 \pm 1,26$ Г/л після 30-денного задавання препаратів), а у симпатико- та ваготоніків відмічали підвищення їх загальної кількості в межах 2–3 %.

Аналіз показників лейкоцитарної формули свідчить, що суттєвих достовірних змін у крові свиней усіх дослідних груп після згодовування наноаквахелатів Магнію, Цинку та Кобальту не виявлено (табл. 3).

На 30-ту добу відмічали незначне (в межах фізіологічної норми) підвищення кількості паличкоядерних нейтрофілів і лімфоцитів, та зменшення кількості сегментоядерних нейтрофілів, еозинофілів та моноцитів.

Висновки

Отже, реакція організму тварин за умов дії комплексу наноаквахелатів Цинку, Магнію та Кобальту характеризується різноманітністю залежно від тонусу автономної нервової системи. Найбільш повно і швидко це відбувається у тварин, що мають вегетативну рівновагу, а значить, у більшості випадків, сильні та зрівноважені коркові процеси.

3. Лейкоцитарна формула свиней за умов згодовування наноаквахелатів, n=3, %

	Контроль	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Нейтрофіли паличкоядерні				
1	$2,4 \pm 0,37$	$2,6 \pm 0,34$	$1,6 \pm 0,30$	$1,8 \pm 0,27$
2	$2,6 \pm 0,32$	$3,5 \pm 0,36$	$2,4 \pm 0,22$	$2,5 \pm 0,24$
Нейтрофіли сегментоядерні				
1	$28,0 \pm 0,85$	$29,0 \pm 0,95$	$25,4 \pm 0,93$	$26,8 \pm 1,15$
2	$27,4 \pm 0,90$	$26,4 \pm 0,93$	$24,8 \pm 1,15$	$25,4 \pm 0,93$
Еозинофіли				
1	$7,9 \pm 0,41$	$8,9 \pm 0,53$	$7,8 \pm 0,95$	$7,25 \pm 1,07$
2	$7,6 \pm 0,83$	$8,6 \pm 0,83$	$7,5 \pm 0,73$	$7,0 \pm 1,00$
Лімфоцити				

1	49,2 ± 1,78	56,3 ± 1,54	49,4 ± 1,53	51,6 ± 1,95
2	50,4 ± 1,62	57,1 ± 1,48	51,6 ± 1,39	52,9 ± 2,01
Моноцити				
1	9,2 ± 0,34	11,1 ± 0,43	10,8 ± 0,59	10,9 ± 0,59
2	9,7 ± 0,29	10,3 ± 0,41	9,8 ± 0,26	9,9 ± 0,23

* 1. До згодовування, 2. Після згодовування

Список літератури

1. Вейн А.М. Вегетативные расстройства. Клиника. Диагностика. Лечение / Вейн А.М. – М.: Медицинское информационное агентство, 1998. – 749 с.
2. Камышников В.С. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: справ. пособ. / Камышников В.С. – М. : МЕДпресс-информ, 2005. – 313 с.
3. Ульянкина Т.И. Зарождение иммунологии. / Ульянкина Т.И. – М., Наука, 1995. – 318 с.
4. Фізіологія сільськогосподарських тварин: практикум / [Науменко В.В., Дячинський А.С, Демченко В.Ю., Дерев'янка І.Д.] – К.: Агропромвидав України, 1999. – 222 с.

Описаны результаты исследования крови свиней с разным тонусом автономной нервной системы при скармливании им комплекса наноаквахелатов биогенных металлов цинка (0,005 мл/кг веса), магния (0,005 мл/кг веса) и кобальта (0,00001 мл/кг веса) в течение 30-ти суток. Установлены различия в реакции организма свиней в зависимости от вегетативного равновесия.

Автономная нервная система, свиньи, кровь, минеральные добавки.

In the article describes the results of blood tests of pigs with different tone of the autonomic nervous system when feeding them complex biogenic metal Zinc (0.005 ml/kg), Magnesium (0.005 ml/kg body weight) and Cobalt (0.00001 ml/kg body weight) for 30-days. There is a difference in the reactions of pigs according to the vegetative balance.

The autonomic nervous system, pigs, blood, minerals.

ГИСТОАРХИТЕКТОНИКА КОСТЕЙ СВОБОДНОЙ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ СОВЫ УШАСТОЙ

***Е.А. КАРПЕНКО, кандидат ветеринарных наук
УО «Витебская ордена «Знак Почета»
Государственная академия ветеринарной медицины»
О.П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарных наук, профессор
Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины***

При дослідженні кісток крила у дрібних птахів можна застосовувати метод рентгенологічної денситометрії, який дає змогу не тільки виявити архітекtonіку, але й визначити відносну щільність кісткової тканини у числових показниках. Гістоархітекtonіка кісток вільної грудної кінцівки у птахів має особливості залежно від функціонального навантаження обумовленого типом польоту.

Сова вухата, кістки, крило, рентгенограма, гістоархітекtonіка.

Рентгенологическая денситометрия – это объективный (количественный) метод оценки плотности костной ткани с помощью медицинской аппаратуры. Данный метод исследований применяется в стоматологической практике и при диагностике остеопороза. В его основе лежит принцип ослабления низко интенсивного рентгеновского излучения при прохождении через костные структуры, что дает возможность определить поверхностную минеральную плотность костной ткани. Аппаратура работает в цифровом режиме съемки. Обработка генерированного рентгеновским излучением сигнала проводится компьютером, который с помощью программного обеспечения конвертирует электронный сигнал от сенсора в оттенки серого. Каждый пиксел представлен в компьютере по уровню серого цвета численно и локально (насчитывается 256 оттенков серого цвета) [1]. Программа выстраивает гистограммы исследуемого участка снимка, что позволяет получить численные значения относительной плотности исследуемого участка кости.

Применение данного метода в морфологии, особенно при исследовании архітекtonіки мелких костей, позволит наиболее полно изучить изменения, проходящие в костной ткани в норме и при патологии.

Материал и методы исследований. Исследованию подверглись кости свободной грудной конечности от 10 ушастых сов (*Asio otus* Linnaeus, 1758) различного возраста.

В связи с тем, что кости свободной грудной конечности ушастых сов имеют небольшие размеры, то для получения более полной информации об их архитектонике нами проведены исследования на рентгеновском аппарате Heliodent Vario, оснащённом радиовизиографом SIDEXIS фирмы Sirona Dental System (Германия) и одноимённым компьютерным обеспечением.

Измерения относительной плотности костей свободной грудной конечности птиц проведены в точках прикрепления мышц и сухожилий, а так же коркового вещества середины диафиза (не менее 3-х измерений в каждой исследуемой области). Численные значения, выраженные в условных единицах (у.е.), статистически обработаны с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований и их обсуждение. При обработке рентгенограмм плечевой кости птиц отмечено, что губчатое вещество (спонгиоза) расположено в области проксимального и дистального концов кости. Плотное вещество (компакта) окаймляет губчатое по периферии и в области диафиза, и даёт интенсивную контрастную тень соответственно плоскости компактного слоя. Рентгенологические контуры компактного вещества диафизов четкие и гладкие. В диафизах толщина компактного вещества различна: в середине кости оно составляет $0,74 \pm 0,051$ мм, а по направлению к метафизам – суживается до $0,52 \pm 0,093$ мм. Относительная плотность компакты середины диафиза составляет $214,91 \pm 26,088$ у.е. Между двумя тенями компактного слоя заметна костномозговая полость в виде некоторого просветления на фоне общей тени кости. В местах прикрепления связок и мышц контуры кости неровные. Внутренняя часть компактного вещества переходит в пластинки губчатого вещества кости, направление которых подчинено закономерностям распределения нагрузки. Характер этой сети зависит от расположения костных пластинок в данном участке соответственно линиям сжатия и растяжения [2].

Губчатое вещество в области головки проксимального эпифиза плечевой кости имеет мелкоячеистое строение (рис. 1). В области дорсального бугорка костные балки расположены под углом 45° к продольной оси кости и перпендикулярно друг другу. Здесь костная ткань имеет значительную плотность, т.к. это точка прикрепления мышцы, притягивающей плечо к туловищу (*m. latissimus dorsi*) (табл. 1) [3]. Дорсальный бугорок кости, где прикрепляется мышца, опускающая крыло при полете (*m. pectoralis*), переходит в дельтовидный гребень, губчатое вещество которого образовано частыми переплетениями тонких балок наименьшей плотности (табл. 1). В области дельтовидной шероховатости (месте прикрепления *m. deltoideus*), расположенной на дельтовидном гребне, костные перекладины расположены параллельно друг другу и под углом 45° – к продольной оси кости. Мощные балки в области вентрального бугорка, отделенного от головки плеча глубокой вырезкой, и вентрального гребня, наоборот, располагаются перпендикулярно продольной оси кости. К вентральному бугорку прикрепляются мышцы,

поднимающие крыло (*m.m. scapulohumeralis anterior et superior, subscapularis, supcoracoideus*), поэтому костные перекладины спонгиозы в данной области идут под углом 45° и переплетаясь, образуют густую сеть высокой плотности (табл. 1) [3].

Дистальный эпифиз плечевой кости имеет выраженные дорсальный и вентральный надмыщелки, губчатое вещество которых образовано мелкопетлистой сетью тонких балок. Костные перекладины спонгиозы дорсального мыщелка – мощные, идут параллельно продольной оси кости, в то время как балки вентрального мыщелка – расположены перпендикулярно оси (рис. 2, табл. 1).

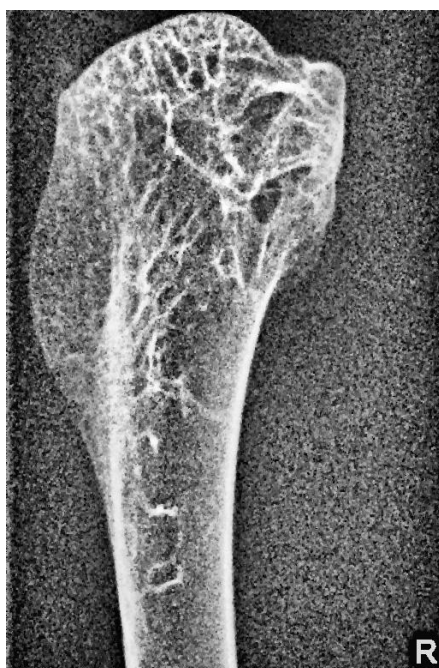


Рис. 1. Рентгенограмма проксимального эпифиза плечевой кости совы ушастой (увеличение 200 %)

1. Относительная плотность костной ткани плечевой кости совы ушастой, (у.е.)

	Точки измерения	Среднее значение
Проксимальный эпифиз	Суставная поверхность головки	191,14±39,471
	Бугорок дорсальный	208,05±24,224
	Гребень дельтовидный	155,90±34,006
	Шероховатость дельтовидная	196,38±25,785
	Бугорок вентральный	207,28±24,122
	Гребень вентральный	189,08±38,794
Дистальный эпифиз	Надмыщелок дорсальный	169,88±41,640
	Мыщелок дорсальный	197,02±34,028
	Мыщелок вентральный	173,32±31,953
	Надмыщелок вентральный	195,77±26,630
	Бугорок надмыщелковый вентральный	195,12±43,283

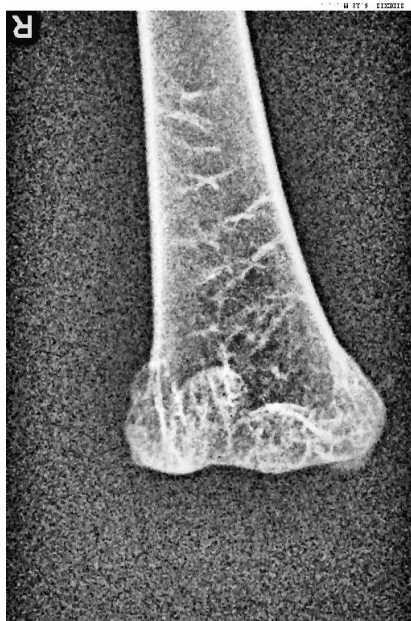


Рис. 2. Рентгенограмма дистального отдела плечевой кости совы ушастой (увеличение 200 %)

На рентгенограмме лучевая кость – прямая, ее проксимальный конец незначительно изогнут в сторону локтевой кости. Спонгиоза суставных поверхностей проксимального и дистального эпифизов кости сформирована плотной сетью пересекающихся балок и напоминает соты (рис. 3, табл. 2). Чуть ниже головки на медиальной поверхности кости располагается бугорок двуглавой мышцы – место прикрепления *m. bicipitalis*. Костные балки спонгиозы в данной области – одиночные, хорошо выражены и идут параллельно продольной оси кости, а костная ткань имеет более низкую относительную плотность. Компактное вещество в области середины диафиза имеет ширину $0,38 \pm 0,046$ мм и относительную плотность $228,44 \pm 13,257$ у.е. С медиальной поверхности кости здесь заканчиваются глубокий лучевой разгибатель предплечья и поверхностный пронатор, которые начинаются на дорсальном надмыщелке плечевой кости. Почти весь объем кости занимает костномозговая полость (рис. 3, 4).



Рис. 3. Рентгенограмма проксимальных концов лучевой и локтевой костей совы ушастой (увеличение 200 %)

Проксимальный конец лучевой кости широкий, с хорошо выраженным дорсальным отростком апоневроза лучевых поверхностного и глубокого разгибателей запястья (*m.m. extensor metacarpi radialis superficialis et profundus*). Рентгенологически губчатое вещество в этой области образовано отдельными крупными пересекающимися балками, идущими под углом 45° к продольной оси кости (рис. 4, табл. 2).

2. Относительная плотность костной ткани лучевой кости совы ушастой, (у.е.)

	Точки измерения	Среднее значение
Проксимальный эпифиз	Суставная поверхность головки	229,85±13,816
	Бугорок двуглавой мышцы	184,95±42,799
Дистальный эпифиз	Бугорок апоневроза	198,05±30,848
	Суставная поверхность дистального эпифиза	197,58±42,121



Рис. 4. Рентгенограмма дистальных концов лучевой и локтевой костей совы ушастой (увеличение 200 %)

На рентгенограмме локтевая кость имеет четко выраженное компактное вещество, которое на середине диафиза имеет ширину $0,54 \pm 0,032$ мм и плотность $239,88 \pm 6,911$ у.е (рис. 3). Здесь с медиальной поверхности кости начинается глубокий пронатор, который тянется наискосок к дистальному концу лучевой кости.

Губчатое вещество в локтевой кости располагается только в области эпифизов: на проксимальном эпифизе в области хорошо развитого локтевого бугра оно образовано крупными костными балками, идущими перпендикулярно продольной оси кости. Мощные единичные балки спонгиозы пересекаются, отделяя олекранон и дорсальный отросток. Более мелкие балки образуют сетчатую структуру. С медиальной поверхности проксимального эпифиза кости к одноименному бугорку крепится двуглавая мышца, поэтому костная ткань в этой области имеет наиболее плотное строение (табл. 3).

3. Относительная плотность костной ткани локтевой кости совы ушастой, (у.е.)

	Точки измерения	Среднее значение
Проксимальный эпифиз	Олекранон	$185,77 \pm 33,576$
	Бугорок двуглавой мышцы	$223,13 \pm 32,246$
	Tub. ligamentum collateralis ventralis	$187,00 \pm 29,985$
	Proc. cotylaris dorsalis	$217,01 \pm 29,477$
Дистальный эпифиз	Пястный бугор	$213,89 \pm 33,878$
	Tub. retinaculi	$199,91 \pm 30,366$
	Мыщелок дорсальный	$192,35 \pm 33,399$
	Мыщелок вентральный	$167,27 \pm 38,234$

На дистальном конце локтевой кости начинается глубокий сгибатель пальцев, идущий к последним фалангам пальцев. Спонгиоза имеет мелкопетлистое строение, более плотное в области пястного бугра (рис. 4, табл. 3).

Кисть у ушастых сов представлена костями запястья, пястного отдела и 3-х пальцев. Так как мышцы кисти развиты слабо в связи с отсутствием в этой области конечности интенсивных движений, то и плотность костной ткани – относительно невысокая (рис. 5, табл. 4). Костные балки спонгиозы наиболее развиты на суставных поверхностях костей и местах прикрепления мышц. Компактное вещество большой запястной кости более широкое на вентральной поверхности и достигает в середине кости $0,43 \pm 0,093$ мм. Толщина компакты малой запястной кости – $0,27 \pm 0,035$ мм.

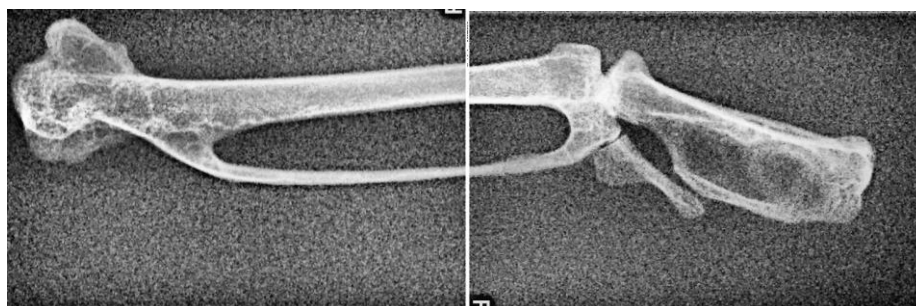


Рис. 5. Рентгенограмма дистального отдела скелета грудной конечности совы ушастой

4. Относительная плотность костной ткани большой запястной кости совы ушастой, (у.е.)

Точки измерения		Среднее значение
Проксимальный конец	Суставная поверхность большой запястной кости	197,42±41,702
	Proc. extensorius	183,02±18,893
	Proc. pisiformis	191,01±27,947
	Proc. alularis	166,14±23,348
Дистальный эпифиз	Суставная поверхность большой запястной кости	225,26±11,526

Выводы

Функциональная нагрузка на кости влияет не только на их форму, но и на архитектуру. В местах, где кость подвергается воздействию сил сжатия (суставные поверхности) губчатое вещество образует густую мелкопетлистую сеть и имеет высокую минеральную плотность. В точках прикрепления мышц и сухожилий костные балки спонгиозы – крупные, мощные и направлены в сторону действия силы.

Список литературы

1. [http://www.stomatolog.com.ua/article_414.php] / А.Н.Малинин. – Основы радиографии.
2. Клиническая рентгенанатомия / Под ред. Г.Ю. Коваль. – К.: Здоров'я, 1975. – 600 с.
3. Фоменко Л.В. Морфология костей, мышц плечевого пояса, их артериальная и венозная васкуляризация у птиц из отрядов курообразные, гусеобразные, совообразные и соколообразные: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. вет. наук: 06.02.01 / Л.В. Фоменко. – Омск, 2012. – 46 с.

При исследовании костей крыла у мелких птиц можно использовать метод рентгенологической денситометрии, позволяющий не только выявить архитектуру, но и определить относительную плотность костной ткани в численном выражении. Гистоархитектоника костей свободной грудной конечности у птиц имеет особенности в зависимости от функциональной нагрузки, обусловленной типом полета.

Сова ушастая, кости, крыло, рентгенограмма, гистоархитектоника.

In the study of the wing bones of small birds it is possible to use the X-ray densitometry, with purpose not only reveal the architectonic, but also to determine the relative density of the bone in index. Functional load and type of the flight influences on histoarchitectonics of free thoracic limb bones in birds.

Long-eared owl, bone, wing, radiograph, histoarchitectonics.

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И МАССО-РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШКОЛЬНИКОВ НАЛЬЧИКА

***В.А. КАРАНАШЕВА, кандидат медицинских наук
Кабардино-Балкарский государственный университет***

Вивчено фізичний розвиток та масо-зростові показники 1560 школярів м. Нальчик у віці від 7 до 14 років. Виявлено статеві, вікові та етнічні особливості у рості довжини тіла та прирості маси тіла. Масо-зростові показники відображають вікову динаміку збільшення довжини і маси тіла приблизно однаково. В обстеженій групі дітей виявили досить високу розповсюдженість як недостатності, так і надлишку маси тіла. Гармонійний розвиток спостерігали у 70–78,5 % школярів.

Фізичний розвиток, антропометрія, масо-зростові показники, гармонійний розвиток.

В сложных условиях социально-экономических реформ в России, усугубляемых неблагоприятным воздействием окружающей среды на здоровье, особое значение имеют научные исследования, направленные на сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения. Расстройство здоровья неизменно затрагивает физическое развитие детей. В биологическом плане школьный возраст является наиболее критическим, так как в результате активации деятельности половых желёз, эндокринной перестройки, несовершенства нервно-психической и иммунной систем, формируется повышенная чувствительность на внешние воздействия, в том числе на гиподинамию и учебные перегрузки. Поэтому исследования физического развития детей этого возраста в разных регионах представляет особый интерес [1, 2, 4, 9].

Для оценки физического развития и формы тела человека широко используется метод индексов [2, 8]. К наиболее информативным из них относятся массо-ростовые индексы, широко применяемые при профилактических обследованиях населения для оценки пропорциональности развития и диагностики избытка или недостатка массы тела. По рекомендациям ВОЗ за рубежом широко внедряются нормативные таблицы BMI (body mass index), являющиеся ни чем иным как известный более 100 лет индекс Кетле II [1, 2, 4, 8], по которым нормальные значения находятся в пределах 18,5–25,0 кг/м². Но при разработке этих нормативов учитывались лишь представители юношеского и зрелого возраста [2]. В других возрастных группах массо-ростовые показатели требуют уточнения с учетом климато-географических зон проживания и этнических особенностей [3, 7].

Цель исследований – попытка применения показателей массово-ростовых индексов в практике изучения физического развития детей и подростков г. Нальчик.

Материал и методы исследований. Методом случайной выборки отобрано 1560 практически здоровых детей школ Нальчика в возрасте 7–14 лет (771 мальчик и 789 девочек) за период с 2010 по 2011 гг. Контингент распределяли по возрастным группам с годовым интервалом и по этническому признаку (кабардинцы, балкарцы, русские).

Показатели длины и массы тела определяли согласно методическим требованиям [7]. Для измерения длины тела использовали деревянный станковый ростомер, а массы тела – при помощи медицинских весов. В каждой возрастной группе вычисляли массоростовой индекс МРИ (Кетле I), индекс тучности ИТ (Кетле II) и индекс мышечного развития ИМР (Рорера). Индекс Кетле I – это соотношение массы тела в граммах на длину тела в см. ИТ (Кетле II) соотношение массы в кг к длине тела, выраженной в метрах возведённой в квадрат. Полученные цифровые значения подвергали математической обработке способом вариационной статистики с помощью прикладных компьютерных программ Statistica 6.0.

1. Распределение детей по полу, возрасту и этнической принадлежности

Возраст, лет	Все дети		Кабардинцы		Балкарцы		Русские	
	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
7	97	108	51	63	19+4	18+4	18+5	19+4
8	96	105	55	54	12+7	18+6	16+6	20+7
9	99	104	59	60	9+12	10+8	19	22+4
10	104	106	49+8	49	15+7	11	24+9	30+8
11	98	96	53	50	5+11	12+9	29	23+2
12	80	83	45	46	9	16	26	21
13	103	86	42	34	19+7	15+7	35	30
14	94	101	40	54	15+4	14+5	30+5	28
Всего 1	771	789	402	410	155	153	222	218
Всего 2	1560		812		308		440	

Примечания: М – мальчики, Д – девочки

Всего 1 – общее количество детей, распределённых по полу

Всего 2 – общее количество детей, распределённых по этнической принадлежности

При описании массо-ростовых показателей применен непараметрический метод центильных распределений с выделением гармоничного, умерено и резко дисгармоничного развития. Попадание индексов в зону 25–75 центилей оценивали как гармоничное. Индексы 3 и 97 центилей рассматривались как резко дисгармоничное развитие детей. Остальные зоны составили дети с умеренно дисгармоничным развитием.

Результаты исследования и их обсуждение. По данным нашего исследования мальчики в возрасте 7–14 лет обгоняли в росте девочек своего возраста. Период наибольшей погодовой прибавки длины тела у

мальчиков приходился на 9 и 11 лет (7,7 и 6,2 см соответственно), а у девочек на 10 и 12 лет (6,7 и 7,8 см).

Мальчики во всех исследуемых группах имели большую массу тела. С 7 до 14 лет мальчики выросли на 37,8 см и прибавили 26,4 кг. У девочек эти показатели составили 37,0 см и 24,7 кг. Анализ полученных данных по этнической принадлежности детей выявил их различия. С 7 до 14 лет мальчики русской национальности выросли на 39,6 см, у кабардинцев этот показатель составил 36,3 см, у балкарцев – 25,3 см. За это же время русские мальчики прибавили 32,8 кг, кабардинцы – 30,3 кг и балкарцы 28,8 кг. У девочек соответствующие данные были следующими: у русских – 42,6 см и 30,3 кг; у кабардинок – 33,5 см и 26,1 кг; у балкарок – 29,1 см и 22,3 кг.

Возрастная динамика МРИ в онтогенезе имела тенденцию к постепенному повышению от 198 до 313 у мальчиков и от 194 до 303 у девочек. Разница между значениями этого индекса у мальчиков и девочек в соответствующих возрастных группах незначительна. Она наибольшая в 14 лет и составляет 10 единиц, что меньше сигмального отклонения ($\sigma=56,0$). Изменения сигмальных отклонений в онтогенезе также имеют тенденцию к повышению, что по данным литературы, можно рассматривать как показатель внутригрупповой акселерации [3].

ИТ тоже постепенно увеличивался по возрастным группам почти одинаково у мальчиков и девочек. Наибольшую абсолютную разницу между его значениями наблюдали в возрасте 10 лет и составляет она 1,1 единицы.

ИМР понижался до 9 лет у мальчиков и девочек. С 10 лет он относительно стабилизировался и не имел выраженного полового диморфизма. Наибольшая разница ИМР у мальчиков и девочек отмечалась в 10 лет и составляла она 0,5 единицы.

Центильная оценка массо-ростовых соотношений выявила гармоничное физическое развитие у 70–78,5 % обследованных детей, примерно одинаково у мальчиков и девочек. Исключение составил возраст 12 лет, при котором гармоничное развитие наблюдали у мальчиков в 63,0 %, а у девочек – в 65,8 %. Наибольшее количество гармонично развитых детей обнаружено в 14 лет (78,5 % в обеих группах). Резко дисгармоничное физическое развитие было у 4,8–7,0 % . Умеренно дисгармоничное развитие колебалось от 16,3 до 32,2 %. В последних двух группах отмечали примерно одинаковое количество детей с дефицитом и избытком массы тела.

Сравнение полученных данных с показателями физического развития других регионов России (жителями северо-востока и средней полосы) показало, что мальчики города Нальчик развиваются примерно одинаково с мальчиками средней полосы России, но до 10 лет отстают от мальчиков северо-востока страны приблизительно на 1 кг по массе тела и 2 см по его длине в каждой возрастной группе. Начиная с 11-летнего возраста, они опережают соответствующие показатели этого региона от 3 до 5 кг по массе и от 1 до 2,9 см по длине тела. Физическое развитие

девочек тоже примерно одинаково с соответствующими возрастными средней полосы. При сравнении с показателями девочек северо-востока, видно, что опережение по росту длины тела у школьников г. Нальчик начинается с 9 лет, где оно наибольшее и составляет 3,65 см. Опережение в увеличении массы тела выявлено у них с 11 лет и составило 3–5 кг.

Выводы

1. У данного контингента школьников, живущих в одинаковых климато-географических условиях выявили половые, возрастные и этнические особенности в росте длины тела и прибавке массы тела.

2. Показатели физического развития детей г. Нальчик примерно одинаковы с такими же данными средней полосы и с 11-летнего возраста опережают жителей северо-востока страны.

3. Массо-ростовые показатели отражают возрастную динамику увеличения длины и массы тела примерно одинаково. Их среднее значение можно использовать для оценки физического развития детей г. Нальчик.

4. В обследованной группе детей выявили достаточно высокую распространенность как недостатка, так и избытка массы тела.

Список литературы

1. Аверьянов А.П. Диагностика ожирения у школьников: значение определения массы жировой ткани / А.П.Аверьянов, Н.В.Болотова, Е.Г.Дронова // Педиатрия. – 2003. – № 5. – С. 66–69.

2. Баранов А.А. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах: руководство для врачей / Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарёва Л.М. – М.: Изд.дом «Династия», 2004. – 168 с.

3. Изаак С.И. Комплексная оценка физического здоровья детей, подростков, молодёжи Восточной Сибири / С.И.Изаак, В.Ю.Лебединский, Н.П.Гаськова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2004. – № 4. – С.18–20.

4. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге / Под ред. А.А.Баранова и В.Р.Кучмы. – М., 1999. – 225 с.

5. Соколов А.Я. Особенности физического развития детей и подростков Магадана / А.Я.Соколов, Ю.Р.Шеверева // Гигиена и санитария. – 2003. – № 4. – С.40–42.

6. Сауткин М.Ф. Динамика физического развития школьников в г. Рязань за последнюю четверть XX столетия / М.Ф.Сауткин, Г.И.Стунеева // Педиатрия. – 2006. – № 2. – С.95–97.

7. Якушенко М.Н. Методы исследования морфофункциональных показателей у детей / Якушенко М.Н., Каранашева В.А., Шакова А.Х. – Нальчик, 2000. – 38 с.

8. John Komlos. Are Americans shorter because they are fatter? A comparison of US Dutch children and BMI values / John Komlos, Ariane Breifelder // Ann. Hum. Biol. – 2007. – Vol. 34, № 6. – P. 593–606.

9. An anthropometric comparative study of schoolchildren 1990–2000: A retrospective report International Journal of anthropology / B.Kuczera, K.Gerber,

J.Gielecki [et al.] // International Journal of anthropology. – 2003. – Vol. 18, № 3. – P. 169–172.

Изучены физическое развитие и массо-ростовые показатели 1560 школьников г. Нальчик в возрасте от 7 до 14 лет. Выявлены половые, возрастные и этнические особенности в росте длины тела и прибавке массы тела. Массо-ростовые показатели отражают возрастную динамику увеличения длины и массы тела примерно одинаково. В обследованной группе детей выявили достаточно высокую распространенность, как недостатка, так и избытка массы тела. Гармоничное развитие наблюдали у 70–78,5 % школьников.

Физическое развитие, антропометрия, массово-ростовые показатели, гармоничное развитие.

The physical development and weight-growth correlations of 1560 schoolchildren at the age 7–14 in Nalchik have been studied. It is found out that the physical development of children is not regular and reveals the sexual dimorphism. The weight-growth correlations reflect the age dynamics of increase of body's length and weight approximately similarly. The harmonic development is revealed in 70–78,5 % of schoolchildren of both sex, the very disharmonic one in 4,7–7 %.

Physical development, anthropometric comparative, weight-growth correlations, harmonic development.

ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ В ПРОСТАТЕ МАЛЬЧИКОВ

М.А. ИЛЬЮЩЕНКОВА, аспирант*
А.К.УСОВИЧ, доктор медицинских наук
УО «Витебский государственный медицинский университет»

Вивчено розташування осередків дифузної лімфоїдної тканини у простаті хлопчиків, яка росте. З цією метою досліджено 14 простат трупів хлопчиків від народження до 15 років. Встановлено, що питома щільність лімфоцитів у напрямку росту залоз і навколо залоз, які ростуть найактивніше, змінюється залежно від активності їх росту та характеру проліферації. У новонароджених щільність лімфоцитів становить $19,2 \pm 6,45$ клітин/мм², надалі вона змінюється від $29,51 \pm 15,29$ до $18,98 \pm 6,8$ клітин/мм². Аналогічні зміни спостерігаються також при деяких патологічних процесах і морфологічно проявляються осередковою або дифузною лімфоцитарною інфільтрацією. За результатами отриманих даних можна зауважити, що виявлена лімфоїдна інфільтрація у простаті хлопчиків є реакцією клітинного імунітету на інтенсивну проліферацію залоз.

Лімфоцит, лімфоїдна тканина, лімфоїдний вузлик, простата, хлопчики, простатичні залози, простатична частина уретри.

В узлах доброкачественной гиперплазии простаты в 96,7 % случаев при патогистологическом исследовании выявляется очаговая, или диффузная лимфоцитарная инфильтрация, расцениваемая как воспалительная реакция, прежде всего в форме экссудативных (острых) форм воспаления [6]. При этом воспалительный инфильтрат локализуется либо в строме органа, либо периацинарно, и это является ответной реакцией на некоторые патологические процессы: изменение физико-химических свойств секрета простаты в результате его застоя, пролиферация ацинарного эпителия, ишемическое повреждение ткани простаты и ряд других патологических процессов [6]. Но при исследовании простаты мальчиков разных возрастов на небольшом материале выявлялись участки лимфоцитарной инфильтрации в органе [3, 7]. Связать это с простатитом, и тем более доброкачественной гиперплазией не логично. При этом существуют данные о реакции системы иммунитета на процессы адаптивного роста и пролиферации [2]. Диффузная лимфоидная ткань имеется на всем протяжении мочевыводящих путей, а лимфоидные узелки – в мочевом пузыре и в разных отделах мочеиспускательного канала [4, 5]. Находящиеся в

* Научный руководитель – доктор медицинских наук А.К.Усович

стенке простатической части мочеиспускательного канала клетки лимфоидного ряда в современной редакции *terminologia histologica* [12] объединены термином «лимфоидная ткань, ассоциированная с мочевой системой». При этом отмечено, что в области внутреннего и наружного сфинктеров уретры наблюдается лучшее развитие лимфоидных структур, чем рядом с ними. Это выражается в увеличении размеров и количества лимфоидных узелков в сфинктерных зонах, появлением в этих областях скоплений лимфоидных узелков, что в большей степени типично для наружного сфинктера уретры [5, 8]. А внутренний сфинктер мужской уретры – это как раз надхолмиковый (верхний) отдел её простатической части [11].

Лимфоциты – это главные клетки системы иммунитета, обеспечивающие гуморальный и клеточный иммунитет, а также регулирующие деятельность клеток других типов. Они постоянно рециркулируют в организме. Клетки лимфоидного ряда реагируют на разнообразные изменения в организме, участвуя в регуляции адаптационных и восстановительных процессов. Выявление особенностей лимфоидных клеток в растущих органах может быть показателем характера пролиферации. Очаги расположения диффузной лимфоидной ткани возле желез выявлены в других органах, в частности в мочевом пузыре [9]. В этом плане очень интересен такой орган, как простата, так как это и паренхиматозный железистый орган и первый отдел мочеиспускательного канала (полого органа). При этом ранее в нашей лаборатории установлена неравномерность развития желез в различные возрастные периоды в разных участках простаты.

Цель исследования – изучить расположение участков лимфоидной ткани в растущей простате человека.

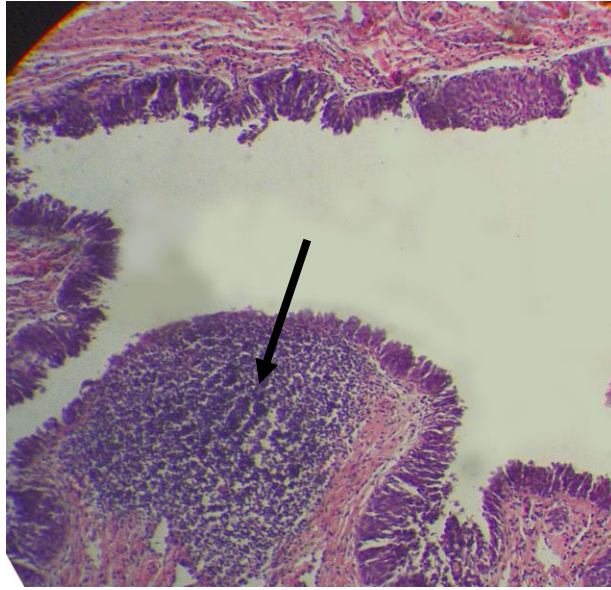
Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили 14 простат трупов мальчиков, погибших в возрасте от новорожденности до 15 лет в результате случайных причин, не связанных с патологией органов таза и мочеполового аппарата. Забор материала произведен в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Материал фиксировали в 4 %-м растворе формальдегида. Исследования выполнены на субтотальных срезах всех отделов органа. Используются общегистологические окраски (гематоксилин-эозином и галлоцианином-пикрофуксином по ван Гизон). Тканевые блоки для срезов подбирали методом случайного отбора на тотальных тканевых пластинах, вырезанных во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях из определённых отделов органа. Гистологические срезы для морфометрического исследования отбирали из каждого блока при резке на микротоме. Номера срезов, подлежащих морфометрии, определяли по таблице случайных чисел. Затем, в процессе серийной резки, откладывали отобранные срезы, согласно рекомендациям Г.Г. Автандилова (1990) [1].

Для морфометрического исследования использованы микроскоп Leica DM 2000, цифровая камера Leica D-LUX 3, программа Leica IM500.

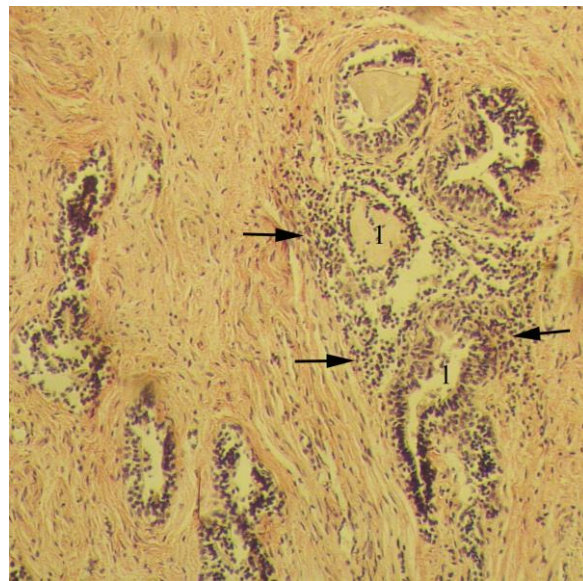
На срезах подсчитывали количество пересечений линий сетки, приходящихся на лимфоциты. На экране монитора измеряли размеры зон лимфоидной инфильтрации и линейные размеры лимфоцитов. Все морфометрические измерения выполняли при суммарном увеличении микроскопа $\times 480$. Полученные данные представлены в процентах. Количественные данные обработаны статистически с определением средней и её стандартной ошибки.

Результаты исследования и их обсуждение. В стенке простатической части мочеиспускательного канала мы, также как и О.Т.Девонаев с соавт. (2004), выявили участки компактного расположения клеток лимфоидного ряда. Здесь, в подслизистой основе, в основном встречаются участки диффузной лимфоидной ткани. Реже обнаруживаются лимфоидные узелки, чаще в задней стенке мочеиспускательного канала (рис. 1).

В течение первых 8-ми месяцев жизни превалирует рост желез в нижнелатеральных и нижнезадних долях простаты человека. Вокруг растущих участков желез выявляются очаги лимфоцитарной инфильтрации, удельная плотность лимфоцитов в которых достигает $24,62 \pm 5,54$ клеток/ мм^2 (у новорожденных – $19,2 \pm 6,45$ клеток/ мм^2). В 1–3 года в простате рост желез отстает от пролиферации компонентов стромы и снижается удельная плотность лимфоцитов возле растущих желез (до $18,98 \pm 6,8$ клеток/ мм^2). В 4–7 лет в простате начинается формирование желез переднемедиальных долек. В 8–12 лет их рост и распространение происходит не только латерально от мочеиспускательного канала, но и впереди от неё. По направлению роста этих желез выявляются значительные зоны лимфоцитарной инфильтрации ($29,26 \pm 18,54$ клеток/ мм^2). В 13–15 лет в простате сохраняется высокая степень пролиферативной активности этих желез, на что указывает плотность лимфоидных клеток (до $23,41 \pm 6,7$ клеток/ мм^2). В нижнелатеральных долях зоны лимфоцитарной инфильтрации выявлены только вокруг растущих желез и удельная плотность клеток в них достигает $29,51 \pm 15,29$ лимфоцитов/ мм^2 (рис. 2).



**Рис. 1. Лимфоидный узелок в подслизистой основе семенного холмика
Простата подростка 15 лет. Гематоксилин и эозин. Увеличение ×200**



**Рис. 2. Лимфоидная инфильтрация (→) в самой вентральной из растущих
мелких желез (1) в субкапсулярном участке нижнелатеральной доли.
Простата подростка 13 лет. Окраска по ван Гизон. Увеличение ×70**

Клеточный состав изученных участков простаты неоднороден в зависимости от расположения и возраста. В периоды роста желез доля малых лимфоцитов в зонах лимфоидной инфильтрации составляет 70–75%, средних – 20–28 %, больших – 3–6 %. Присутствие в зонах лимфоцитарной инфильтрации больших лимфоцитов преобладает как возле интенсивно растущих участков желез, так и в зонах редукции желез.

Расположение участков диффузной лимфоидной ткани в разных участках простаты различно и локально специфично. В стенке

мочеиспускательного канала, в устьях выводных протоков простатических желез это лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Её предназначение – «сканирование» содержимого соответствующего полого органа (уретры) [8]. Выявленная нами лимфоцитарная инфильтрация преимущественно по ходу роста желез и вокруг наиболее активно растущих желез подтверждают гипотезу А.Г.Бабаевой (1987) о том, что это – вариант реакции клеточного иммунитета на интенсивную пролиферацию желез. Наши результаты подтверждают предположение Ю.М.Шейнина и Г.Н.Муравьева (1992) о том, что лимфоидная инфильтрация в узлах доброкачественной гиперплазии простаты может указывать на интенсивность гиперпластического процесса [10].

Выводы

1. В простате здорового человека следует различать лимфоидную ткань, ассоциированную с мочеиспускательным каналом и диффузную лимфоидную ткань, расположенную в железистых дольках.
2. В дольках простаты человека от периода новорожденности до 15 лет участки диффузной лимфоидной ткани расположены только возле интенсивно растущих желез.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Автандилов Г.Г.– М.: Медицина, 1990.–384 с.
2. Бабаева А.Г. Иммунология процессов адаптивного роста, пролиферации и их нарушений / А.Г.Бабаева, Е.А.Зотиков.– М.: Наука, 1987.– 208 с.
3. Гайдей И.Д. Гистологические особенности строения предстательной железы человека в онтогенезе / И.Д.Гайдей // Труды VI Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов.– 1961.– Т. 1.– С. 540–542.
4. Григоренко Д.Е. Возрастная динамика морфофункционального состояния лимфоидной ткани в стенке мочеточника у человека / Д.Е.Григоренко, М.Р.Сапин, Г.Г.Аминова // Морфология.– 2012.– Т. 142, № 6.– С. 48–52.
5. Девонаев О.Т. Лимфоидные образования мочевыводящих путей у новорожденных, а также в грудном и в раннем детском возрастах / О.Т.Девонаев, С.Т.Ибодов // Вестник Авиценны. – 2004. – № 3–4. – С. 96–98.
6. Кудрявцев Ю.В. Морфологические изменения в ткани предстательной железы при доброкачественной гиперплазии / Ю.В.Кудрявцев, А.В.Сивков // Экспериментальная и клиническая урология.– 2010.– № 1.–С. 18–22.
7. Минаков А.Д. К раннему эмбриогенезу предстательной железы человека / А.Д.Минаков // Труды Астраханского мед. института.– 1974.– Т. 21.– С. 57–58.
8. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р.Сапин, Л.Е.Этинген. – М.: Медицина, 1996.– 304 с.
9. Шадлинский В.Б. Морфологические характеристики железистого аппарата мочевого пузыря на разных этапах постнатального онтогенеза / В.Б.Шадлинский, Г.А.Гусейнова // Морфология.– 2011.– Т. 139, № 1.– С. 68–73.

10. Шейнин Ю.М. Лимфоидная инфильтрация в ткани при нодозной гиперплазии предстательной железы и аденокарциноме / Ю.М.Шейнин, Г.Н.Муравьев // Здоровоохранение Белоруссии. – 1992. – № 2.– С. 39–41.

11. Terminologia Anatomica – International Anatomical Terminology/ Federative Committee on Anatomical Terminology.– Stuttgart: Thieme, 1998.– P. 70.

12. Terminologia Histologica/ Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под. ред. В.В. Банина и В.Л. Быкова.– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.– С. 104.

Изучено расположение очагов диффузной лимфоидной ткани в растущей простате мальчиков. С этой целью исследовано 14 простат трупов мальчиков от рождения до 15 лет. Установлено, что удельная плотность лимфоцитов по ходу роста желез и вокруг наиболее активно растущих желез изменяется в зависимости от активности их роста и характера пролиферации. У новорожденных плотность лимфоцитов составляет $19,2 \pm 6,45$ клеток/мм², в дальнейшем она меняется от $29,51 \pm 15,29$ до $18,98 \pm 6,8$ клеток/мм². Похожие изменения наблюдаются и при некоторых патологических процессах и морфологически проявляются очаговой или диффузной лимфоцитарной инфильтрацией. На основании полученных данных можно сделать вывод, что выявленная лимфоидная инфильтрация в простате мальчиков является реакцией клеточного иммунитета на интенсивную пролиферацию желез.

Лимфоцит, лимфоидная ткань, лимфоидный узелок, простата, мальчики, простатические железы, простатическая часть уретры

The real work is devoted to studying of an arrangement of the centers of diffusion lymphoid tissue in a growing prostate of boys. For this purpose 14 prostates of corpses of boys from the birth till 15 years were studied. It is established that the specific density of lymphocytes in the direction of growing glands and around most actively growing glands changes depending on the activity of their growth and nature of proliferation. In newborns the density of lymphocytes makes $19,2 \pm 6,45$ of cells per mm², further it changes from $29,51 \pm 15,29$ to $18,98 \pm 6,8$ cells per mm². Similar changes are observed and at some pathological processes and morphologically are manifested by local or diffusion lymphocytic infiltration. On the basis of the obtained data it is possible to draw a conclusion that the revealed lymphoid infiltration in a prostate of boys is a reaction of cellular immunity to intensive proliferation of glands.

Lymphocyte, lymphoid tissue, lymphoid nodule, prostate, boys, prostatic glands, prostatic urethra.

АСПАРАГИНАТЫ В РАЦИОНАХ ПОДСВИНКОВ

И.В. ЗИРУК, кандидат ветеринарных наук
В.В. САЛАУТИН, доктор ветеринарных наук, профессор
Е.О. ЧЕЧЕТКИНА, аспирант*
М.П. СИМОНОВА, О.В. ФЕДОТОВА, студенты
Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

Наведено дані щодо позитивного впливу комплексу аспаргінатів на морфологічні показники крові підсвинків, який дає змогу збільшити зоотехнічні показники, не призводячи до здорожчання кормів для тварин.

Мінеральний комплекс, підсвинки, гемоглобін, еритроцити, лейкоцити, гематокрит, тромбоцити.

В мясной индустрии огромное значение имеет интенсификация свиноводства, как наиболее скороспелой животноводческой отрасли. И в погоне за прибылью свиноводческие хозяйства спешат как можно больше сократить статью расходов, но при этом, не ухудшая качество получаемой продукции.

Известно, что неорганические соли микроэлементов, которые широко применяются в кормлении свиней, для восполнения недостатка минералов в организме не только плохо усваиваются, но и катализируют разрушения некоторых витаминов, в частности жирорастворимых [1].

Многочисленными учеными доказано, что применение микроэнзимных добавок в кормлении свиней способствует лучшему усвоению микроэлементов, предотвращает их возможную потерю, в результате гидролиза в желудочно-кишечном тракте, а сразу включаются в обменные процессы организма животных [2, 3].

Цель исследований – изучение влияния микроэлементного комплекса (цинк, железо, медь, марганец и кобальт) на основе L-аспарагиновой кислоты на гематологические показатели подсвинков.

Материалы и методы исследований. Научно-производственный опыт проведен на подсвинках крупной белой породы. Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы четыре группы поросят-сосунов в возрасте 35 дней, по 15 голов в каждой группе. Животным 1-й подопытной группы добавляли 7,5 % микроэлементного комплекса (Zn – 7,5 мг/кг СВ, Fe – 7,5 мг/кг СВ, Cu – 1,5 мг/кг СВ, Mn – 3,0 мг/кг СВ, Co – 0,07 мг/кг СВ корма) и 2-й – 10 % (Zn – 10,02 мг/кг СВ, Fe – 10,02 мг/кг СВ, Cu – 2,0 мг/кг СВ, Mn – 4,01 мг/кг СВ, Co – 0,1 мг/кг СВ

* Научный руководитель – доктор ветеринарных наук, профессор В.В. Салаутин
© И.В. Зирук, В.В. Салаутин, Е.О. Чечеткина,
М.П. Симонова, О.В. Федотова, 2013

корма). Кровь у животных брали в начале (35 дней) и конце опыта (7 месяцев).

Из рис. 1 видно, что количество эритроцитов у подсвинков в начале опыта находилось относительно на одинаковом уровне и в среднем составляло $4,25 \cdot 10^{12}/л$, что соответствует физиологической и возрастной норме исследуемых животных. В конце опытного периода данный показатель и разница между группами была следующая: в 1-й опытной группе уровень эритроцитов поднялся на 7,2 % и во 2-й опытной группе – на 13,6 % по сравнению с контролем.

Известно, что интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме тесно связана с уровнем гемоглобина в крови.

Результаты исследований. Анализируя полученные данные можно заключить, что наиболее интенсивно обменные процессы протекали у животных 2-й опытной группы, получавшей в составе рациона 10 % минерального комплекса от нормы. Уровень гемоглобина в 7-месячном возрасте у подсвинков 1-й и 2-й опытных групп был выше на 2,7 % и 4,4 % по сравнению с животными контрольной группы.

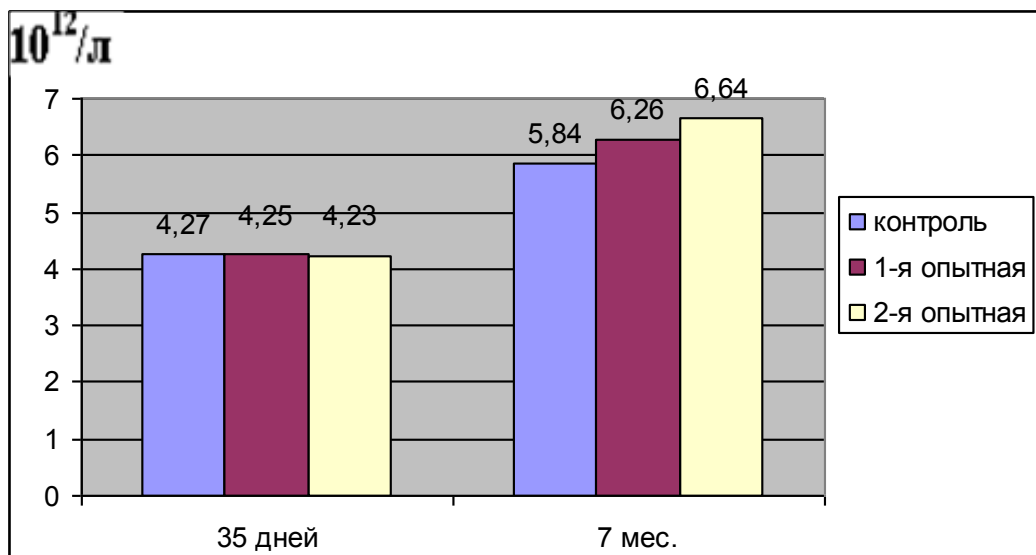


Рис. 1. Уровень эритроцитов в крови исследуемых подсвинков

Гематокритное число – показатель, по которому можно судить об избытке или недостатке эритроцитов в крови. Данный показатель характеризует соотношение объема плазмы крови к объему форменных элементов.

Гематокрит в начале опыта немного ниже чем в конце. Так, в контроле ниже на 1,3 %, в 1-й опытной – на 0,7 % и во 2-й – на 0,3 %. По нашему мнению, это связано с тем, что с увеличением обменных процессов и возрастом количество форменных элементов увеличивается, оставаясь при этом в пределах нормы в соответствии с их физиологическим возрастом.

Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах – показатель дефицита железа в организме животных или низкой усвояемости железа эритроцитами и нарушения синтеза гема.

Полученные нами данные свидетельствуют (рис. 2), о том, что в течение всего опыта, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, находилось примерно на одном уровне, и не выходило за пределы физиологической и возрастной нормы, так в контрольной группе он составлял 22,4–21,3 рг, в 1-й опытной – 20,8–21,3 рг и во 2-й – 22,8–22,9 рг.

Усвояемость железа клетками крови несколько выше у животных 2-й опытной группы, в рацион которых добавляли 10 % добавки. Таким образом, насыщение крови кислородом и увеличение его транспорта в организме способствует увеличению уровня обменных процессов в организме опытных подсвинков.

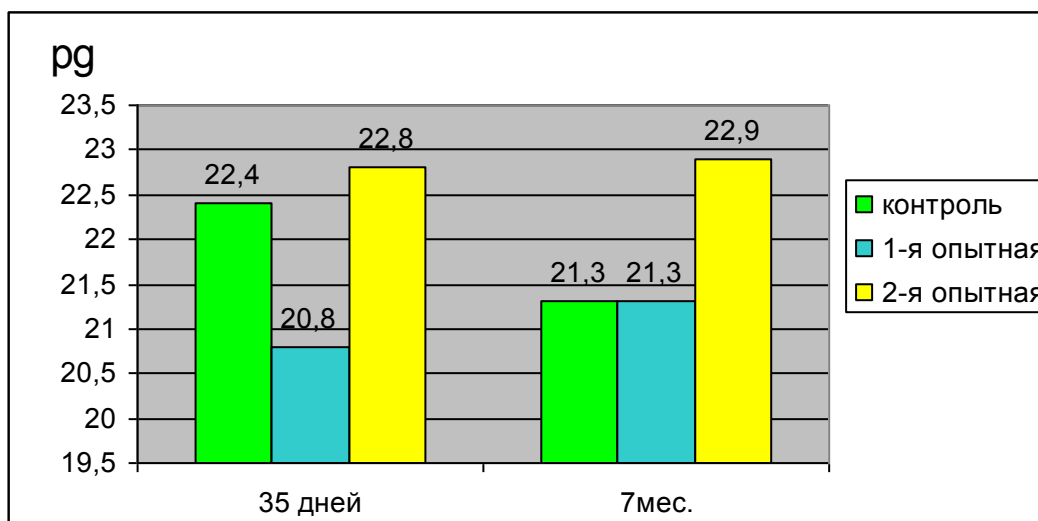


Рис. 2. Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах в крови исследуемых подсвинков

Основной функцией лейкоцитов является защита организма от чужеродных агентов. Благодаря их фагоцитарной активности, участию в клеточном и гуморальном иммунитете, реализуются антимикробные, антитоксические, антителообразующие и другие иммунологические реакции.

Изменение числа лейкоцитов у подсвинков с возрастом повышается. В начале опытного периода количество лейкоцитов в среднем во всех группах находилось на одном уровне и составляло $13,6 \cdot 10^9/\text{л}$. В конце опыта количество лейкоцитов было следующим: в контроле – $13,5 \cdot 10^9/\text{л}$, в 1-й опытной группе – $13,8 \cdot 10^9/\text{л}$, во 2-й – $14,2 \cdot 10^9/\text{л}$ соответственно.

Следовательно, включение в рацион минерального комплекса на основе L-аспарагиновой кислоты в целом не снижает общей резистентности организма, что подтверждается относительно стабильным уровнем лейкоцитов в крови исследуемых животных.

Выводы

Таким образом, включение в рацион микроэлементного комплекса (цинк, железо, медь, марганец и кобальт) на основе L-аспарагиновой кислоты, не только не оказывает отрицательного влияния на течение обменных процессов в организме подсвинков, а, наоборот, усиливает их, что особенно ярко выражено у животных 2-й опытной группы, что косвенно подтверждает, благополучие состояния здоровья исследуемых животных.

Список литературы

1. Байматов, В.Н. Состояние здоровья крупного рогатого скота в зоне биогеохимической провинции / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилов, В.А.Васяев // Ветеринария. – 2005. – № 1. – С. 42–45.
2. Novotny, J. Bioavailability of trace elements proteinates in pigs / J. Novotny, H. Seidel, G. Kovacs, R. Babcek // Medycyna Wet. – 2005. – 61. – S. 38–41.
3. Рыжов А.А. Хелавит – уникальная форма биодоступности микроэлементов/ А.А.Рыжов, Ю.М.Козлов // Зооиндустрия. – 2007. – № 10. – С. 13–15.

Представлены данные о положительном влиянии комплекса аспарагинатов на морфологические показатели крови подсвинков, позволяющие увеличить зоотехнические показатели, и при этом, не приводя к удорожанию кормов для животных.

Минеральный комплекс, подсвинки, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, гематокрит, тромбоциты.

In this work we demonstrate a positive impact on the aspartate complex morphological parameters of blood pigs, which can increase livestock performance, while not leading to a rise in the cost of animal feed.

Mineral complex, pigs, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, hematocrit, platelets.

СТРУКТУРНІ ЗМІНИ В ОРГАНАХ І ТКАНИНАХ МОРСЬКИХ СВИНОК ПРИ ВВЕДЕННІ СУСПЕНЗІЇ З САМОК СЕТАРІЙ

***О.В. Журенко, кандидат ветеринарних наук
Є.В.Кронглевський, студент***

З'ясовано морфологічні зміни в органах і тканинах морських свинок при введенні суспензії з самок сетарій. Виходячи з отриманих результатів, можна зауважити, що при спонтанному зараженні тварин і за введення суспензії із сетарій лабораторним тваринам вплив паразита і суспензії був однаковий.

Лабораторні тварини, мікросетарії, нативна суспензія, сетарії, сетаріоз

У патогенезі сетаріозу домінуюче значення мають процеси, що спричинюються вторинними чинниками. До них, насамперед, належать токсикоалергічні та імунопатологічні реакції, що призводять до розладу регулюючих систем організму – нейрогуморальної та ензимної [10]. У природних умовах паразитизм знаходиться в екологічній рівновазі. Паразити самі створюють біологічне різноманіття екосистеми й одночасно з тим контролюють її кількісний і якісний склад [1]. Велика кількість робіт з вивчення токсичного впливу паразитів на організм проводилася за дії екстрактів з паразитів на організм експериментальних тварин [4]. На механічний вплив гельмінтів організм хазяїна реагує місцевою запальною реакцією з подальшим залученням інших специфічних механізмів захисту, а саме – алергії. Секрети гельмінтів вступають у реакції з компонентами тканин тварин, порушують цілісність клітин, впливають на нервові рецептори та мобілізують нервову і ендокринну системи хазяїна [6].

При захворюванні тварин на сетаріоз поряд із функціональними змінами у внутрішніх органах спостерігають структурні зміни [8]. Статевозрілі сетарії паразитують у черевній порожнині, на серозній оболонці тонких і товстих кишок, діафрагмі, поверхні печінки й підшлунковій залозі [1].

Алергічне запалення супроводжується набряком сполучної тканини, проліферацією клітин, виникненням інфільтратів з наявністю у них еозинофільних, гістіоцитарних, лімфоїдних і плазматичних клітин [2]. Це обумовлює затримку розвитку личинок гельмінтів, припиняє їх міграцію та призводить до видалення з організму хазяїна [6].

Сетаріоз, як і інші гельмінтози, негативно впливає на організм тварин, і призводить до розвитку функціональних та структурних порушень на клітинному рівні, на рівні органів, тканин цілого організму [9]. Вивченню токсинів у гельмінтів присвячена чимала кількість робіт, серед

них є дослідження з суперечливими результатами [7, 4]. Доведено [5], що для організму хазяїна, велике значення у виникненні патології мають продукти обміну паразитів та їх секрети.

Патогенний вплив продуктів життєдіяльності паразитів залежить не тільки від сили їх фізичної та хімічної дії, але і від здатності окремих біологічних речовин виявляти себе як антигени та спричиняти сенсibilізацію, алергічні реакції і анафілактичний шок [5].

На наш погляд, цікавими є дослідження на лабораторних тваринах з визначенням патогенної дії суспензії із самок ситарій. Крім того, важливими є її прояви на організм, з визначенням окремих показників. Також виявлення і порівняння структурних змін, що зумовлені впливом ситарій на організм за спонтанного зараження та при введенні суспензії із них тваринам.

Матеріал і методи дослідження Для проведення досліджень були сформовані дослідні групи із лабораторних тварин: морські свинки масою 250—300 г, кролі – 2—2,5 кг, щурі – 200—250 г, по 36 тварин у кожній. Тварин утримували за температури 18 °С в умовах віварію кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин. Тваринам дослідних груп внутрішньом'язово вводили суспензію із ситарій з розрахунку 100 мг білка/кг маси тіла. Тваринам контрольних груп вводили фізіологічний розчин у такій же дозі. Суспензію охолоджували і центрифугували при 5–6 тис. об/хв упродовж 5–7 хв (для осадження білків). Отриману суспензію вводили внутрішньом'язово у ділянці стегна 36 морським свинкам дослідної групи у дозі 0,1 см³. Кров для досліджень відбирали через 1, 12 та 24 години після введення суспензії. Для гістологічних досліджень відбирали також проби тканин печінки, нирок, легень і серця у забитих тварин завбільшки 1 × 1 × 0,3 см, які фіксували у 10 %-му нейтральному формаліні. Зрізи тканин фарбували гематоксиліном та еозином [8] і вивчали під мікроскопом МБІ–15 (об. ×40 ок. ×10).

Результати дослідження. Оскільки за умов спонтанного зараження ситаріозом спостерігали глибокі структурні зміни в органах і тканинах тварин, то на подальшому етапі роботи вивчали характерні патогістологічні особливості за впливу суспензії із самок ситарій.

Введення морським свинкам суспензії із ситарій спричинювало структурні зміни в органах і тканинах.

Результати гістологічних досліджень свідчать, що і при спонтанному зараженні тварин і, завдяки введенню суспензії із ситарій лабораторним тваринам, вплив паразита та його токсинів на організм за своїм характером був однаковий. Така дія не може бути з'ясована тільки безпосереднім впливом паразита, оскільки дистрофічні зміни реєструються у всіх основних органах і тканинах (печінка, нирки, міокард, скелетні м'язи) тварин. Можна припустити, що токсичні речовини є продуктами обміну, які ситарії виділяють у ході життєдіяльності. Одним із важливих морфологічних проявів такої токсичної дії є гемоліз крові та ураження стінок судин, що призводить до виникнення крововиливів.

В органах і тканинах інвазованих тварин спостерігали структурні зміни. Так, у міокарді помітне повнокрів'я мікроциркуляторного русла. У кардіоцитах – дистрофічні зміни з появою осередків гомогенізації цитоплазми, зниження поперечної посмугованості, втрати чітких контурів клітин, нерівномірне забарвлення цитоплазми. У поперечно-посмугованих м'язах – виражену зернисту дистрофію м'язових волокон, гомогенізацію цитоплазми, зникнення посмугованості, базофілію, відсутність чітких контурів. Зміни охоплювали усе м'язове волокно. Мали місце некроз та міоліз окремих м'язових волокон. У м'язових волокнах у прошарках сполучної тканини та периваскулярно виявляли виражену запальну інфільтрацію лімфоцитами та гістіоцитами, яка мала дифузний або вогнищевий характер. Іноді реєстрували осередки розростання сполучної тканини [9].

У різних ділянках печінки зміни мали неоднорідний характер. У деяких ділянках структура печінкових часточок не була порушена. Печінкові балки були дисконкомплексовані. Гепатоцити мали різні розміри. Центральна вена та прилеглі до неї частини синусоїдів – розширені. Спостерігалася зерниста та жирова дистрофія гепатоцитів. Частина дистрофічно змінених клітин зруйнована. У цитоплазмі дистрофічно змінених гепатоцитів і у міжклітинному просторі виявляли білірубін. Навколо триад реєстрували помірну або виражену інфільтрацію лімфоцитами, моноцитами та гістіоцитами. В деяких ділянках печінки окремі її часточки диференціювалися складно. У часточках переважають гепатоцити значних розмірів з великими ядрами, ознаками зернистої дистрофії клітин.

У нирках кровоносні судини були розширені, переповнені кров'ю. Просвіти капілярів клубочків – звужені. Просвіт порожнини капсули Боумена–Шумлянського звужений.

В епітелії прямих і звивистих каналців виявляли дистрофічні зміни: у більшості клітин – зерниста дистрофія, в окремих епітеліоцитах – гідропічна дистрофія [3].

Паразиткування збудника спричинює активізацію імунної системи, про що свідчить гіперплазія та гіпертрофія фолікулів селезінки, а також ознаки активізації лімфатичної тканини кишкового каналу і лімфовузлів у вигляді гіпертрофії лімфатичних фолікулів, їх гіперплазії та великої кількості контактів між імунокомпетентними клітинами. Проте на відміну від більшості паразитарних захворювань, реакція еозинофілів відсутня. Причини нами не встановлені. Для з'ясування цього факту необхідно проводити подальші дослідження із застосуванням широкого спектра сучасних імунологічних і електронно-мікроскопічних досліджень.

Отже, введення морським свинкам нативної суспензії із сетарій призводить до розвитку в їх організмі структурних змін, які спричинюють виникнення важких патологічних процесів.

Висновки

Отже, з отриманих результатів можна стверджувати, що при спонтанному зараженні тварин і шляхом введення суспензії із сетарій лабораторним тваринам вплив паразита і суспензії був однаковий. У міокарді спостерігається набряк, зерниста дистрофія кардіоцитів. У печінці кров у багатьох судинах гемолізована. Гепатоцити перебувають у стані зернистої або жирової дистрофії. У нирках реєструються мікрокрововиливи з гемолізом. У бронхах спостерігається дезорганізація і руйнування слизової оболонки.

Список літератури

1. Горохов В. Эпизоотологическая ситуация по паразитарным болезням в России – экологический аспект / В.Горохов // Материалы IV Всероссийского Съезда Паразитологического общества при Российской академии наук «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». – Санкт-Петербург: Лема, 2008. – С. 193—194.

2. Кіндя В.І. Вплив біолаву на протеолітичну активність ферментів печінки зростаючих норок: В кн.: матеріали конфер. “Проблеми відтворення, трансплантації та фізіології травлення тварин” / В.І.Кіндя. – Полтава. – 2000. – С. 149—150.

3. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / Кондрахин И.П.– М.: Агропромиздат, 1985. – 485 с.

4. Левченко В.І. Клінічна діагностика хвороб тварин / Левченко В.І., Судаков М.О., Мельник Й.Л. ; за ред. В.І.Левченка. – К. : Урожай. – 1995. – 368 с.

5. Мейер Д. /Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. / Д. Мейер, Дж. Харви; пер. с англ. Л.А.Певницкого; под. ред. Ю.М.Кеда. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

6. Наумычева М.И. Антигены *Ascaris suum* и аллергия при аскаридозе свиней : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра вет. наук: спец. «Паразитология» / М.И.Наумычева. – М., 1973. – 32 с.

7. Никонова Е.Б. Белковый обмен у норок и его коррекция на фоне нарушения минерального обмена: В кн.: материалы третьей Междунар. межвуз. конфер. “Предпосылки и эксперименты в науке” / Е.Б.Никонова. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 42—44.

8. Никонова Е.Б. Аланинаминотрансфераза сыворотки крови пушных зверей при нарушении минерального обмена: В кн.: материалы республ. научно-практич. конфер. “Достижения молодых ученых – аграрному производству” / Е.Б. Никонова, З.З. Ильясова. – Уфа, 2004. – С. 76—78.

9. Сетариоз животных в Украине / В.Ф.Галат, Н.М.Сорока, А.В.Березовский [и др.]// Ученые записки Витебской гос. акад. вет. мед. – 2004. – Т. 40.– Ч. 1.– С.187–188.

10. Сорока Н.М. Стан гуморального імунітету при хронічному сетаріозі великої рогатої худоби /Н.М.Сорока//Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2002. – № 1. – С. 109 – 111.

Выяснены морфологические изменения в органах и тканях морских свинок при введении суспензии из самок сетарий. Исходя из полученных результатов, можно утверждать, что при спонтанном заражении животных и путем введения суспензии из сетарий лабораторным животным влияние паразита и суспензии было одинаково.

Лабораторные животные, микросетарии, нативная суспензия, сетарии, сетариоз.

Morphological changes in organs and tissues of guinea pigs after injection of suspension from setaria are investigated. According to the results, we can confirm the similar influence of parasite on animals after spontaneous contamination and experimental injection of suspension from setaria.

Laboratory animals, microsetaria, native suspension, setaria, setariosis.

ТОПОГРАФИЯ ХОЛИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ СПЛЕТЕНИЙ В КАПСУЛЕ И СВЯЗКАХ СКАКАТЕЛЬНОГО СУСТАВА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

***В.З. ЕНЧУ, кандидат ветеринарных наук
Государственный Аграрный Университет Молдовы***

Подано результати дослідження нервового апарату тканинних структур і кровоносних судин скакального суглоба у великої рогатої худоби. Методом гістохімічного забарвлення за Гоморі встановлено, що в капсулі скакального суглоба є великі та дрібнопетлисті тканинні і периваскулярні холінергічні нервові сплетення, у формуванні яких беруть участь власне суглобові, м'язово-суглобові, окістно-суглобові і судинно-суглобові нерви.

Велика рогата худоба, суглобова капсула, скакальний суглоб, нервові сплетення, метод Гоморі, холінергічна іннервація, тканинні структури суглоба, кровоносна сітка.

Исследование анатомо-топографических аспектов и гистоморфологии иннервации опорно-двигательного аппарата у крупного рогатого скота продиктовано теоретическими и практическими нуждами ветеринарной медицины. Многие исследователи, занимающиеся клиническими проблемами артрологии [5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 19], указывают на тесную зависимость течения многих заболеваний костной ткани и суставов от состояния надкостницы, сумочно-связочных образований, мягких тканей и их нервного аппарата. В условиях патологии страдают нервные элементы, повреждение которых вызывает в дальнейшем трофические изменения в костях, суставных капсулах и мышцах.

Согласно современным концепциям о реальной сложности организации и управления аппарата движения и его суставов [2–5, 9, 12, 13, 15, 20, 21], компоненты суставно-связочного аппарата обладают значительным морфофункциональным разнообразием, обусловленным различием направлений дифференцировки в гисто- и органогенезе. Поэтому, сустав – с точки зрения современных представлений – это сложная многокомпонентная органоспецифическая система организма животных, находящаяся под управлением нейрогормональной регуляции. Нервная регуляция обеспечивает единство функций сустава в направлении формирования индивидуального функционального стереотипа применительно к нагрузкам на аппарат движения. Нервная регуляция определяет развитие адаптационных и компенсаторных механизмов в суставах при изменениях индивидуального

функционального стереотипа в ответ на изменение статических и динамических нагрузок в зоне сустава.

Следовательно, изучение нервного аппарата суставной капсулы и связок, окружающих мягких тканей позволит понять морфологический субстрат синдромов ряда заболеваний, поможет рационально построить профилактику и лечение патологии суставного аппарата.

Цель исследования – изучить морфологию нервного аппарата скакательного сустава как целостного образования с учётом его топографических и морфологических особенностей; изложить макромикроскопическую и гистохимическую картины его капсулярно-связочного нервного аппарата, специально остановившись на выявлении его холинэргического компонента.

Материал и методы исследований. Исследование компонентов холинэргической иннервации проводилось на кусочках, отобранных из капсулы скакательного сустава и близлежащих участков надкостницы плюсневых костей стопы крупного рогатого скота. Пробы были отобраны от восьми животных сразу после убоя, в условиях Кишинёвского мясокомбината (S.A. "CARMEZ"). Для обнаружения нервных элементов холинэргической природы в капсуле и связках скакательного сустава у крупного рогатого скота использовался метод Гомори, основанный на принципе обнаружения холинэргических нервов, базирующийся на способности ацетилхолина йодистого гидролизироваться ферментом ацетилхолинэстеразой [7, 17]. В данных исследованиях выявлялась суммарная холинэстераза, содержащаяся не только в парасимпатических преганглионарных симпатических проводниках, но и в соматических эфферентных и афферентных нервных волокнах.

При использовании ацетилхолина йодистого нервные структуры приобретают чёткость контуров и интенсивно окрашиваются в коричнево-чёрный цвет. По существующим представлениям, активность ацетилхолинэстеразы – одного из основных ферментов, гидролизующих ацетилхолин, определяет принадлежность нервных структур к холинэргической системе.

Для получения цельного представления о топографических взаимоотношениях холинэргических элементов нервного аппарата капсулы сустава и надкостницы, исследование проводили на тотальных препаратах в макромикроскопическом поле зрения.

Результаты исследований и их обсуждение. Фиброзный слой капсулы скакательного сустава и его связочный аппарат состоят из пучков коллагеновых волокон, между которыми имеются прослойки рыхлой соединительной ткани, богатой клеточными элементами, кровеносными сосудами и нервными структурами. Снаружи от фиброзного слоя располагается рыхлая соединительная ткань, богатая жировыми клетками.

На основании полученных данных удалось установить, что в капсуле сустава наиболее поверхностно располагается крупнопетлистое периартикулярное сплетение, в формировании которого участвуют

собственно-суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

Периартикулярное нервное сплетение формируется довольно толстыми нервными стволиками и пучками, по своему ходу распадающимися на более тонкие разветвления, соединяющиеся между собой. В результате подобного хода в периартикулярной ткани обнаруживается нервное сплетение, петли которого отличаются известным полиморфизмом (рис. 1, 2).



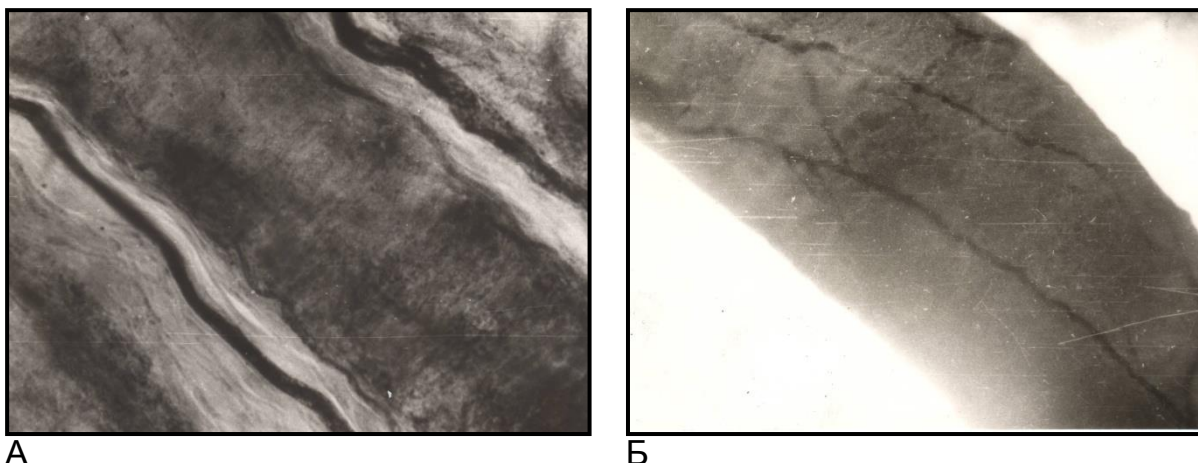
**Рис. 1. Фрагмент холинэргического
нервного сплетения в
адвентициальном слое капсулы
сустава, дорсальная поверхность.**
Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100



**Рис. 2. Холинэргическое нервное
сплетение в адвентициальном слое
капсулы сустава, латероплантарная
поверхность.**
Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

Наряду с крупнопетлистым сплетением в поверхностных слоях капсулы сустава магистральные кровеносные сосуды окружаются густой сетью холинэргических нервов, образуя мощное периваскулярно-адвентициальное сплетение. Разветвления этих нервов залегают поблизости сосудов, просто следуя вдоль их стенок (рис. 3А), либо оплетают их (рис. 3Б). В свою очередь, периваскулярный компонент указанного сплетения связан с поверхностно расположенным крупнопетлистым нервным сплетением тканевого субстрата.

Подобные картины наблюдались на дорсальной и плантарной поверхностях адвентициального слоя капсулы скакательного сустава. Было установлено, что в одних случаях крупные ответвления, в виде сплетений (ветви первого порядка), лежат поблизости сосуда и следуют вдоль него, в других – они располагаются на некотором расстоянии от него. В ряде случаев они спиралевидно окружают сосуды (рис. 4).



А

Б

Рис. 3. Характер внедрения в тканевой субстрат капсулы сустава холинэргических нервных волокон: А – вдоль стенок кровеносного сосуда в виде прямых ветвей; Б – в виде периваскулярных сплетений



Рис. 4. Периваскулярные холинэргические нервные волокна в фиброзном слое капсулы сустава. Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

Отростки крупнопетлистого нервного сплетения в толще фиброзного слоя капсулы скакательного сустава формируют одноимённое сплетение, в котором преобладают петли среднего размера. Вместе с тем, в составе этого сплетения определяются участки, образованные мельчайшими петлями. Глубокий, фиброэластический слой капсулы скакательного сустава по обилию холинэргических нервных элементов уступает поверхностному. Нервное сплетение фиброзного слоя капсулы сустава не является строго плоскостным, так как элементы сплетения проникают в более глубоко лежащие участки этого слоя. В конечном итоге, в фиброзном слое капсулы возникает сплетение, характеризующееся этажностью расположения элементов. От нервного сплетения фиброзного слоя в более глубоко расположенные слои вступают мелкие нервные стволы и пучки, которые в глубоком и поверхностном коллагеново-эластическом слоях формируют мелкопетлистые нервные сплетения, залегающие в толще синовиальной оболочки вплоть до покровного слоя.

В синовиальной оболочке большинство нервов сопровождают кровеносные сосуды, густо их оплетая. Подобные взаимоотношения

между сосудами и нервами довольно отчётливо обнаруживаются в глубоком и поверхностном коллагеново-эластическом слоях (рис. 5). Эти параваскулярные нервные тракты соединяются между собой при помощи поперечных связей. Более мелкие разветвления сосудов холинэстеразопозитивных нервов обычно оплетают их сеть в различных плоскостях.



Рис. 5. Периваскулярные холинэргические нервные волокна в глубоком слое капсул сустава, плантарная поверхность.

Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

При известной их топографической обособленности эти части связаны между собой. Распространяясь в тканевом субстрате, одни разветвления указанных нервов вступают в подлежащий слой, другие – участвуют в формировании периваскулярных сплетений и концевых структур, которые имеют различную конфигурацию. Все эти сплетения взаимосвязаны, поэтому их следует рассматривать как единый комплекс холинэргической иннервации капсулы скакательного сустава у крупного рогатого скота. Можно предположить, что одним из них присуща рецепторная функция, другим – эффекторная – управление рабочими механизмами. Если афферентный нейрон и его воспринимающие элементы регистрируют состояние уровня обмена и метаболических процессов в тканях, то эффекторным холинэстеразопозитивным проводникам принадлежит регуляция этих процессов.

Таким образом, использование гистохимического метода Гомори при исследовании нервных структур капсулы скакательного сустава у крупного рогатого скота, дало возможность выявить холинэргические компоненты эфферентной иннервации структур указанного сустава.

Выводы

1. В капсуле скакательного сустава у крупного рогатого скота имеются крупно- и мелкопетлистые тканевые и периваскулярные холинэргические нервные сплетения, в формировании которых участвуют собственно суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

2. Капсула скакательного сустава у крупного рогатого скота обладает богатой вегетативной иннервацией, что вполне закономерно,

если учесть физиологическое значение этого весьма важного опорно-двигательного компонента дистального звена тазовой конечности.

Список литературы

1. Andrieș V., Catereniuc Il. și al. Inervația capsulei și ligamentelor articulației coxofemorale în normă și modificările ei în coxita tuberculoasă / V.Andrieș, Il.Catereniuc și al. // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20-22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 56–62.
2. Enciu V. Terminațiuni nervoase în periostul autopodiilor la bovine / V.Enciu // Tezele Conferinței «20 de ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova». – Chișinău, 1994. – P. 62.
3. Enciu V. Inervația formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulației carpiene la bovine / V.Enciu // Tezele Conferinței «25 de ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova». – Chișinău, 1999. – P. 12.
4. Enciu V. Inervația și vascularea formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulației jaretului la bovine / V.Enciu // Lucrări științifice. – Chișinău, 1999. – Vol.7. – P. 185–189.
5. Enciu V. Utilizarea preparatului „Formacast” în tratamentul afecțiunilor acropodiale la bovine / V.Enciu // Știința agricolă, Nr.2, UASM. – Chișinău, 2009. – P. 56–63.
6. Enciu V. Dezvoltarea și formarea surselor de inervație și a rețelei nervoase a periostului oaselor autopodiilor la bovine / V.Enciu // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20–22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 124–130.
7. Gomori G. Microscopic Histochemistry. Principles and Practice / Gomori G. – Chicago, 1952. – 184 p.
8. Greenough P.R. Lameness in Cattle / P.R.Greenough, A.D.Weaver. – [3rd ed.] – Toronto: WBSaunders, 1997. – P.109–111.
9. Иннервация суставов нижней конечности / [Андриеш В.Н., Фрунташ Н.И., Винченко Г.В. и др.] – Тирасполь: МАКО, 1996. – 139 с.
10. Енчу В.З. Диагностика и лечение некоторых заболеваний дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / В.З.Енчу // Учёные записки. «Витебская ордена «Знак Почёта» Государственная Академия Ветеринарной Медицины». – Витебск, 2007.– Т. 43, Вып. 1. – С. 76–78.
11. Енчу В.З. Морфологические изменения артериальных сосудов при септических поражениях пальцев у коров / В.З.Енчу // Аграрный Вестник Причерноморья: сб. науч. тр. – 2008. – 42.1.– С. 58–62.
12. Корж А.А. Артрология – процессы дифференциации и интеграции / А.А.Корж // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 6. – С. 15–17.
13. Лопотенку Е. Иннервация надкостницы костей кисти / Е.Лопотенку // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20–22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 151–159.
14. Лукьяновский В.А. Профилактика и лечение заболеваний копытцев у коров / В.А.Лукьяновский. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 128 с.
15. Омеляненко А.П. Закономерность организации волокнистых элементов и основного вещества соединительных тканей опорного аппарата человека: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. мед. наук. – М., 1991. – 58 с.

16. Панков Е.Я. Нейрогормональная регуляция развития и восстановительных процессов костной и хрящевой ткани / Е.Я.Панков, Н.В.Дедух // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 5. – С. 10–14.

17. Пирс А.Г. Гистохимия: теоретическая и прикладная / Пирс А.Г.; пер. со 2-го англ. изд. Н.А. Абросимовой и др. – М., 1962. – 962 с.

18. Сименач Б.И. Наследственно предрасположенные (диспрессионные) заболевания суставов / Б.И.Сименач, С.Д.Шевченко, З.М.Мителева // Вестник Российской АМН. – № 5. – 1992. – С. 14–17.

19. Спыну М.Д. Динамика восстановления нейротрофики кожи после обработки раны конечности животного криогеном / М.Д.Спыну // Știința Agricolă. – UASM, Chișinău, 2009. – Nr.1. – P. 53–57.

20. Стецула В.И. Системные представления о реальной сложности организации суставов / В.И.Стецула // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 5. – С. 7–10.

21. Хрусталёва И.В. Анатомические исследования нервов скелета грудных конечностей фалангоходящих домашних животных в связи с принципом сегментации: автореф. дис. на соиск. ученой степени докт. биол. наук / И.В.Хрусталёва. – М., 1970. – 24 с.

Представлены результаты исследования нервного аппарата тканевых структур и кровеносных сосудов скакательного сустава у крупного рогатого скота. Методом гистохимической окраски по Гомори установлено, что в капсуле скакательного сустава имеются крупные и мелкопетлистые тканевые и периваскулярные холинэргические нервные сплетения, в формировании которых участвуют собственно суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

Крупный рогатый скот, суставная капсула, скакательный сустав, нервные сплетения, метод Гомори, холинэргическая иннервация, тканевые структуры сустава, кровеносная сеть.

The results of the study of the nervous system tissue structures and blood vessels of the hock in cattle are presented in the article. By means of histochemical Gomori staining method it has been established that in the hock capsule there are large and small network tissue and perivascular cholinergic nervous plexuses, which are formed by the perioste-articular, articular, muscular-articular and articular-vascular nerves.

Cattle, joint capsule, hock, nerve plexus, Gomori method, cholinergic innervation, joint tissue structures, vascular network.

ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФІЇ І БУДОВИ ІМУННИХ УТВОРЕНЬ ПРОМІЖНОЇ ЗОНИ ЗАЛОЗИСТОЇ ЧАСТИНИ ШЛУНКА КУРЕЙ ВІКОМ ВІД 120 ДО 300 ДІБ

Н.В. ДИШЛЮК, кандидат ветеринарних наук

Імунні утворення проміжної зони залозистої частини шлунка курей віком від 120 до 300 діб розміщені у слизовій оболонці і представлені всіма рівнями структурної організації лімфоїдної тканини, що свідчить про їх повну морфофункціональну зрілість. Площа імунних утворень збільшується до 180-добового віку курей, після чого вона зменшується.

Вакциновані кури, проміжна зона, залозиста частина шлунка, імунні утворення, лімфоїдна тканина, первинні та вторинні лімфоїдні вузлики.

Проміжна зона (перешийок), за сучасною міжнародною анатомічною номенклатурою птахів, належить до залозистої частини шлунка [5]. Вона з'єднує останню з м'язовою частиною шлунка. Проміжна зона має характерну будову, яка властива залозистій частині шлунка, тобто утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками. Однак підслизова основа в ній розвинута слабо і часточки глибоких залоз відсутні [3]. В її слизовій оболонці трапляються скупчення лімфоїдної тканини, які формують імунні утворення. Останні належать до периферичних органів імуногенезу. Імунні утворення є своєрідними «сторожовими постами», які ладні здійснити місцевий імунний захист при дії антигенів та інформувати організм про їх особливості [4]. Знання топографії і будови імунних утворень птахів дають змогу спеціалістам більш повно оцінити їх морфофункціональний статус з метою створення оптимальних умов вирощування, раціонального використання, а також встановити найраціональніші терміни вакцинації.

Розвиток імунних утворень проміжної зони залозистої частини шлунка вакцинованих курей віком від однієї до 90 діб опублікований у попередній нашій роботі [2]. Дані про особливості топографії і будови їх у курей старшого віку у спеціальній літературі відсутні.

Мета дослідження – встановити особливості топографії і будови імунних утворень проміжної зони залозистої частини шлунка курей віком від 120 до 300 діб.

Матеріали і методи дослідження. Матеріали для дослідження відібрали від 39 голів курей кросу Шевер 579 віком 120 діб ($n=6$), 150 ($n=6$), 180 ($n=6$), 210 ($n=6$), 240 ($n=5$), 270 ($n=5$) і 300 ($n=5$) діб. У добовому віці вони були щеплені проти хвороби Марека та інфекційного бронхіту, а в 12-, 30-, 80- і 100-добовому віці була проведена їх ревакцинація проти

інфекційного бронхіту. При виконанні роботи використовували загальноприйняті класичні методи мікроскопічних досліджень [1].

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями підтверджено, що проміжна зона є відділом залозистої частини шлунка, який з'єднує її з м'язовою частиною. В її слизовій оболонці усіх дослідних вікових груп курей реєструються скупчення імунних утворень, які представлені дифузною лімфоїдною тканиною, передвузликами, первинними і вторинними лімфоїдними вузликами, що свідчить про їх морфофункціональну зрілість (рис. 1, 2). Найбільші скупчення цих утворень реєструються поблизу часточок глибоких залоз залозистої частини шлунка і меншою мірою в інших ділянках проміжної зони.

Імунні утворення проміжної зони локалізовані переважно у власній пластинці і рідше у підслизовій основі слизової оболонки. У власній пластинці вони розташовані під поверхневими простими трубчастими залозами і між ними. Окремі з них прогинають м'язову пластинку. Лімфоїдні клітини цих скупчень інфільтрують поверхневий епітелій слизової оболонки і залозистий епітелій поверхневих залоз.

Передвузлики, первинні і вторинні лімфоїдні вузлики розташовані у дифузній лімфоїдній тканині та поза її межами. Передвузлики утворені більш щільними невеликими скупченнями лімфоїдних клітин, що не мають чітко виражених меж і оболонки.

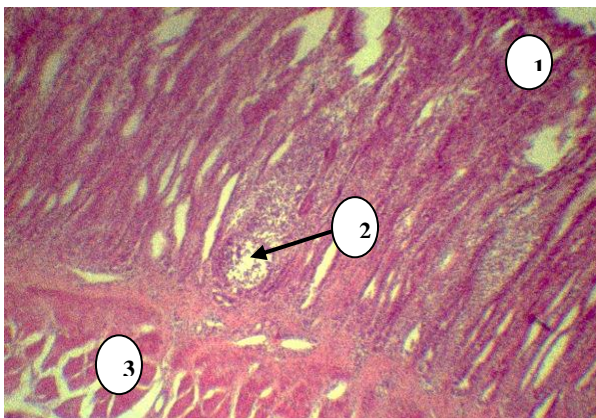


Рис. 1. Вторинний лімфоїдний вузлик у власній пластинці слизової оболонки проміжної зони шлунка курки віком 120 діб:
1 – епітелій; 2 – вторинний лімфоїдний вузлик; 3 – м'язова оболонка.
Фарбування гематоксиліном і еозином, ×63

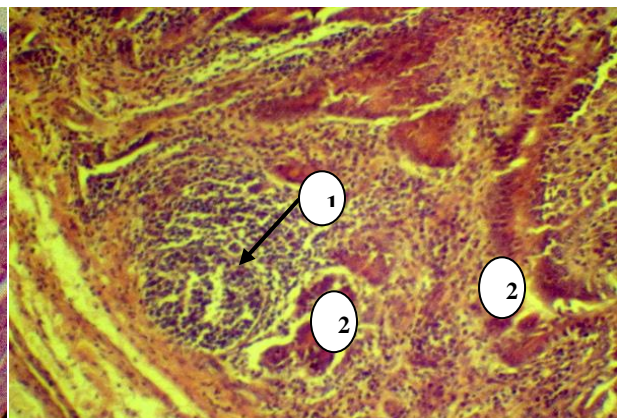


Рис. 2. Вторинний лімфоїдний вузлик у власній пластинці слизової оболонки проміжної зони шлунка курки віком 300 діб:
1 – вторинний лімфоїдний вузлик; 2 – трубчасті залози. Фарбування гематоксиліном та еозином, ×90

Первинні і вторинні лімфоїдні вузлики в усіх дослідних вікових групах курей мають, здебільшого, округлу форму, рідше овальну та яйцеподібну і розташовані, як правило, в основі власної пластинки слизової оболонки. Вони локалізовані переважно поодиночі, а у 180-добовому віці курей можуть формувати агрегати, до складу яких належить від двох до чотирьох лімфоїдних вузликів (рис. 3).

Лімфоїдні вузлики мають добре виражену оболонку, у складі якої виявляються колагенові і ретикулярні волокна, що орієнтовані переважно по колу (рис. 4). У первинних лімфоїдних вузликах клітини лімфоїдного ряду розташовані щільно, а ретикулярні волокна в їх центральних ділянках формують крупнокоміркові сітки. У вторинних лімфоїдних вузликах добре помітні світлі центри. Останні оточені щільно розміщеними лімфоїдними клітинами, які формують «мантію». В їх центральних ділянках ретикулярні волокна не утворюють комірок, вони поодинокі і можуть бути відсутні (рис. 4).

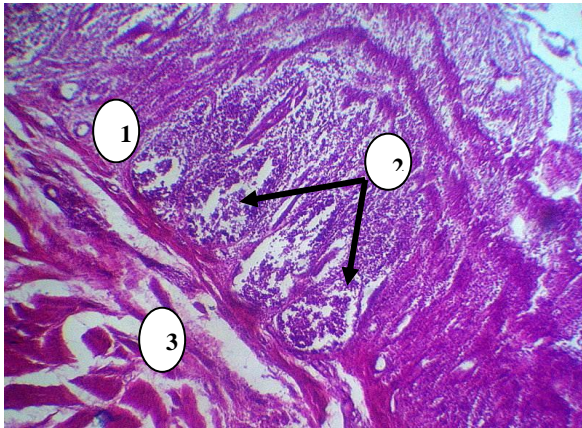


Рис. 3. Агрегат вторинних лімфоїдних вузликів у власній пластинці слизової оболонки проміжної зони шлунка курки віком 180 діб: 1 – власна пластинка слизової оболонки; 2 – агрегат вторинних лімфоїдних вузликів; 3 – м'язова оболонка. Фарбування гематоксиліном та еозином, $\times 63$

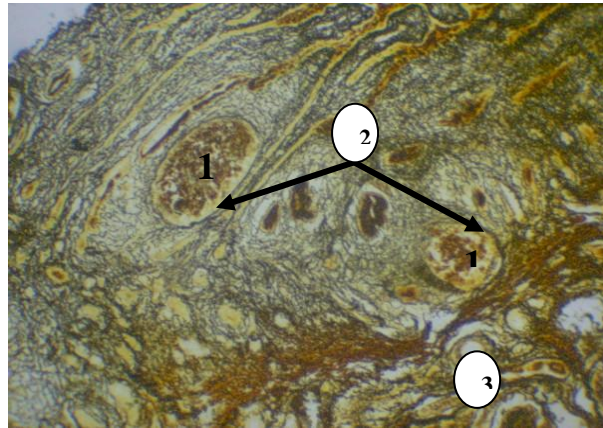


Рис. 4. Ретикулярні волокна в оболонці вторинних лімфоїдних вузликів проміжної зони шлунка курки віком 150 діб: 1 – вторинні лімфоїдні вузлики; 2 – ретикулярні волокна; 3 – м'язова оболонка. Імпрегнація азотнокислим сріблом, $\times 90$

Площа, яку займають у слизовій оболонці проміжної зони імунні утворення неоднакова у досліджених вікових групах курей (табл.). Вона нерівномірно зростає до 180-добового віку. Так, у курей віком 120 діб площа імунних утворень становить $15,48 \pm 0,74$ %, а у 180-добовому – $21,04 \pm 0,56$ %. Найбільш інтенсивно вона збільшується у курей віком від 150 до 180 діб (на 5,37 %).

Після 180-добового віку курей площа імунних утворень у слизовій оболонці проміжної зони зменшується і у 300-добовому віці курей становить $9,57 \pm 0,75$ %. Найінтенсивніше вона зменшується у курей віком від 270 до 300 діб (на 3,95 %), а найменш інтенсивно – у курей віком від 180 до 210 діб (на 1,72 %).

Площа, яку займають у слизовій оболонці проміжної зони залозистої частини шлунка курей імунні утворення (%), $M \pm m$

Вік курей, діб	Площа імунних утворень
120	15,48±0,74
150	15,67±0,87
180	21,04±0,56
210	19,32±0,70
240	16,50±0,76
270	13,52±0,58
300	9,57±0,75

Висновки

1. Імунні утворення проміжної зони залозистої частини шлунка курей віком від 120 до 300 діб розміщені у слизовій оболонці і представлені всіма рівнями структурної організації лімфоїдної тканини, що свідчить про їх повну морфофункціональну зрілість.

2. Площа імунних утворень збільшується до 180-добового віку курей, після чого вона зменшується.

Список літератури

1. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посіб. / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

2. Дишлюк Н.В. Мікроструктура проміжної зони шлунка та розвиток її імунних утворень на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу вакцинованих курей / Н.В. Дишлюк // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького, 2011. – Т.13, № 4 (50), Ч.2. – С. 63–66.

3. Крок Г.С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии / Крок Г.С. – К.: Изд-во Укр. академии с.-х. наук, 1962. – 187 с.

4. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р. Сапин, Л.Е. Этинген. – М.: Медицина, 1996. – 302 с.

5. Handbook of avian anatomy: nomica anatomica avium. Second Edition J.J. Baumel and al./Cambridge. Massachusetts. Published by the Club, 1993. – 780 p.

Иммунные образования промежуточной зоны железистой части желудка кур в возрасте от 120 до 300 суток размещены в слизистой оболочке и представлены всеми уровнями структурной организации, что свидетельствует об их полной морфофункциональной зрелости. Площадь иммунных образований увеличивается к 180-суточному возрасту кур, после чего она уменьшается.

Вакцинированные куры, промежуточная зона, железистая часть желудка, иммунные образования, лимфоидная ткань, первичные и вторичные лимфоидные узелки.

Lymphoid tissue of the intermediate zone of the glandular portion of chicken proventriculus at the age of 120 to 300 days is founded in the mucosa and repre-

sents all levels of structural organization, indicating their full morphological and functional maturity. Area of lymphoid tissue increased to 180-day's age of chickens, and after it decrease.

Vaccinated chickens, intermediate zone, glandular portion of proventriculus, lymphoid tissue, primary and secondary lymphoid nodules.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ПРИ СОДЕРЖАНИИ В БЕТОННЫХ КАНАЛАХ

**Б.Д. ГУСОВА, кандидат медицинских наук
Т.И. АГАЕВА, кандидат биологических наук
С.Г. КОЗЫРЕВ, доктор биологических наук, профессор
А.А. УРТАЕВА, кандидат биологических наук
ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный
университет»**

Подано результати дослідження щодо вивчення характеру впливу комплексу ферментних препаратів та оксидантної суміші у складі основного раціону райдужної форелі за умов утримання у бетонних каналах з артезіанською водою на ряд показників крові: кількість еритроцитів, лейкоцитів та лейкограму. Виявлена особливість динаміки показників, що вивчаються, у ході застосування біологічно активних добавок у раціон риби. Проведеними дослідженнями встановлено позитивний вплив сумісного застосування ферментної добавки Bio-Feed-Wheat й антиоксидантної суміші ОКСИ-НИЛ-Dry як на господарсько корисні показники, так і на клітинний склад крові риби.

Ферменти, показники крові, райдужна форель, суміш антиоксидантів, лейкоцити, еритроцити, нейтрофіли, лімфоцити.

Последние годы внимание ученых все больше привлекает использование ферментных добавок. Это обусловлено тем, что их использование позволяет получать значительные прибыли за счет сокращения сроков выращивания животных и снижения кормовых затрат [3]. Кроме того, в использовании ферментов привлекает их доступность, низкая стоимость, безвредность для человека.

Ферментные добавки весьма неплохо зарекомендовали себя в животноводстве и птицеводстве. В тоже время в рыбноводном производстве влияние ферментных добавок на рост и развитие рыбы изучены крайне мало и имеют противоречивый характер. В этой связи, безусловно актуальными являются вопросы изучения действия биологически активных кормовых добавок на морфологический и биохимический состав крови организма рыбы [1, 2].

Цель исследований – изучение клеточного состава крови форели в условиях промышленного содержания при использовании в кормлении

ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry как в отдельности, так и в комплексе.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на рыбноводном заводе г. Ардона Республики Северная Осетия–Алания, Российская Федерация. Опытную рыбу содержали в бассейнах, с последующим переводом их в бетонные каналы, при этом использовали артезианскую воду.

Кровь брали из сердца с помощью шприца и инъекционной иглы, которую вводили с брюшной стороны по сагиттальной линии между грудными плавниками.

Количество эритроцитов, лейкоцитов и лейкограмму определяли общепринятыми методами.

Результаты исследований. После 90-дневного скормливания ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry установлены закономерные различия между контрольной и опытными группами в количественных соотношениях эритроцитов (табл. 1).

Более существенное изменение количества эритроцитов отмечалось в конце опыта, причем в опытных группах оно несколько превышало контроль. Исходя из вышеизложенного следует, что совместное использование ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry оказало наибольшее влияние на количество эритроцитов в крови рыбы.

1. Изменение количества эритроцитов в крови радужной форели при введении в рацион ферментного комплекса и антиоксидантной смеси, Т/л, n=10

Группы	Начало опыта	Середина опыта	Конец опыта
Контрольная	0,93±0,085	0,95±0,07	1,06±0,05
Опытная 1	0,93±0,07	1,02±0,07	1,15±0,05
Р	-	>0,05	>0,05
Опытная 2	0,93±0,08	0,99±0,24	1,07±0,04
Р	-	>0,05	>0,05
Опытная 3	0,93±0,084	1,06±0,07	1,17±0,05
Р	-	>0,05	>0,05

Газотранспортная функция у рыбы также осуществляется гемоглобином. После того, как в течение трех месяцев скормливали ферментную добавку Bio-Feed-Wheat и антиоксидантную смесь ОКСИ-НИЛ-Dry совместно с заводским кормом, были установлены различия между контрольной и опытными группами по содержанию гемоглобина в крови рыбы.

В середине эксперимента показатель концентрации гемоглобина в группе рыбы, которая получала комплекс ферментной добавки и

антиоксидантной смеси (опыт 3), был выше, чем в контрольной на 4,0 % ($P < 0,01$). В группе рыбы, которая получала только антиоксидантную смесь или ферментный комплекс, разница по этому показателю недостоверна (табл. 2).

В конце опыта отмечалось более значительное увеличение концентрации гемоглобина по сравнению с серединой. Наиболее существенный результат наблюдался в группе рыбы, которая вместе с основным рационом получала сочетание ферментного комплекса и антиоксидантной смеси. В этой группе разница по сравнению с контрольной составила 4 г/л или 3,8 % ($P < 0,001$), во второй опытной группе – 0,6 г/л или 0,5 % ($P > 0,05$). Содержание гемоглобина у рыбы первой опытной группы превышает на 0,9 % этот показатель в контроле.

2. Изменение концентрации гемоглобина в крови радужной форели при введении в рацион ферментного комплекса и антиоксидантной смеси, г/л, n=10

Группы	Начало опыта	Середина опыта	Конец опыта
Контроль	100,01±0,5	101,0±0,8	104,0±0,5
Опыт 1	100,03±0,6	103,0±0,6	105,0±0,6
Р		>0,05	>0,05
Опыт 2	100,02±0,5	102,5±0,5	104,6±0,5
Р		>0,05	>0,05
Опыт 3	100,06±0,6	105,0±0,7	108,0±0,4
Р		<0,01	<0,001

Сравнение опытных групп между собой показало, что использование комплекса ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry оказывает эффективное воздействие на содержание эритроцитов и гемоглобина у рыбы по сравнению с аналогами, получавшими используемые кормовые добавки в отдельности.

На начальном этапе эксперимента количество лейкоцитов у исследуемых групп было равным. Наиболее высокий показатель их количества в середине опыта отмечался в крови рыбы третьей опытной группы, где по сравнению с контролем превосходство составила 1,5 Г/л или 6,8 %, $P < 0,001$, наименьший – во второй, разница составила всего 0,9 %, а в первой на 2,7 % при $P < 0,001$ (табл. 3).

Результат, полученный при сравнении опытных групп между собой показал, что количество лейкоцитов в третьей группе, достоверно превышал этот показатель в крови рыбы первой и второй опытных групп на 4,0 и 5,8 % соответственно.

На финальном этапе опыта количество лейкоцитов у рыбы существенно возросло. В третьей опытной группе оно составило 27,3 Г/л, что выше контрольной на 4,6 % ($P < 0,001$), а по сравнению с первой и второй группами – на 1,4 и 3,4 % соответственно.

3. Изменение количества лейкоцитов в крови радужной форели при введении в рацион ферментного комплекса и антиоксидантной смеси, Г/л, n=10

Группы	Начало опыта	Середина опыта	Конец опыта
Контроль	22,0±0,09	21,9±0,07	26,1±0,06
Опыт 1	22,0±0,08	22,5±0,07	26,9±0,05
P	-	<0,001	<0,001
Опыт 2	22,0±0,0178	22,1±0,09	26,4±0,06
P	-	>0,05	<0,01
Опыт 3	22,0±0,08	23,4±0,09	27,3±0,08
P	-	<0,001	<0,001

Увеличение с возрастом общего количества лейкоцитов генетически детерминировано. Однако следует констатировать влияние ферментной добавки и антиоксидантной смеси как отдельно, так и в комплексе на данную закономерность.

В начале опыта количество нейтрофилов составило в среднем 18,0 %; к середине опыта их количество в крови рыбы первой опытной группы превышало контрольную на 2,2 % (P<0,01), а вторая на 3,2 % с достоверной разницей. Количество нейтрофилов третьей группы было меньше чем в других группах и отличалось от контрольной на 1,6 % (P<0,001). К концу опыта процент нейтрофилов в крови рыб опытных групп несколько уменьшился по сравнению с контролем.

Полиморфноядерные клетки формируют основную массу гранулоцитов, их количество в крови рыбы в начале опыта составляло в среднем 4,2 %. К середине опыта содержание полиморфноядерных клеток в крови рыбы контрольной группы составляло 4,5 %, а в первой опытной группе снизилось до 3,5 %, что на 28,5 % меньше, чем в контрольной группе. Соответственно уменьшается количество полиморфноядерных клеток в крови 2 и 3 опытных групп: в первом случае на 32,3 %, во втором на 55,1 %. Такая же тенденция наблюдается и в конце опыта.

4. Лейкограмма радужной форели при введении в рацион ферментного комплекса и антиоксидантной смеси, %, n=10

Показатели	Группы			
	контрольная	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Начало опыта				
Нейтрофилы	18,00±0,07	18,1±0,05	18,06±0,06	18,0±0,07
Полиморфноядерные	4,20±0,08	4,25±0,07	4,23±0,075	4,2±0,08
Лимфоциты	61,8±0,1	61,6±0,11	61,75±0,13	61,8±0,1
Моноциты	16,0±0,06	16,05±0,05	16,03±0,08	16,0±0,05
Середина опыта				

Нейтрофилы	18,3±0,08	18,7±0,08	18,9±0,08	18,6±0,06
P		<0,01	<0,001	<0,01
Полиморфноядерные	4,5±0,12	3,5±0,09	3,4±0,08	2,9±0,08
P		-	-	-
Лимфоциты	61,1±0,16	61,4±0,08	61,3±0,12	62,0±0,08
P		>0,05	>0,05	<0,001
Моноциты	16,1±0,08	16,4±0,08	16,35±0,07	16,5±0,08
P		<0,05	>0,05	<0,01
Конец опыта				
Нейтрофилы	18,5±0,05	18,2±0,06	18,4±0,06	18,1±0,06
P		-	-	-
Полиморфноядерные	3,3±0,07	3,0±0,06	2,9±0,07	2,7±0,05
P		-	-	-
Лимфоциты	62,9±0,09	63,3±0,07	63,0±0,09	63,4±0,08
P		<0,01	>0,05	<0,001
Моноциты	15,3±0,06	15,5±0,07	15,7±0,08	15,8±0,10
P		<0,05	<0,001	<0,001

Наибольшую группу белых кровяных телец составляют лимфоциты (61,62 %). В начале опыта количество лимфоцитов у рыбы в среднем равнялось 61,80 %. После применения ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry в течение 3-х месяцев наиболее высокий уровень лимфоцитов был отмечен в группе, получавшей совместно с кормом, ферментный комплекс и антиоксидантную смесь; он составил 62,0 %. Это на 1,4 % больше контроля при $P < 0,001$.

К моменту окончания эксперимента, количество лимфоцитов в крови рыбы увеличилось незначительно. В третьей группе этот показатель превышал контроль на 0,8 % ($P < 0,001$). Результат в первой опытной группе рыбы, которая получала только ферментную добавку, превысил контрольную на 0,6 %.

На начальном этапе исследований количество моноцитов составляло в среднем 16,0 % от общего количества лейкоцитов. Применение ферментной добавки и антиоксидантной смеси не оказало существенного влияния на изменение этого показателя в крови рыбы. В группе, которой скармливали ферментную добавку в сочетании с антиоксидантом, количество моноцитов несколько больше по сравнению с первой и второй опытными группами на 0,6 % и 0,9 % ($P > 0,05$).

Следует отметить, что увеличение количества нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов происходит за счет снижения количества полиморфноядерных клеток.

Выводы

Скармливание радужной форели, при содержании в бетонных каналах, ферментной добавки и антиоксидантной смеси в комплексе дополнительно к основному рациону способствует достоверному увеличению содержания в крови гемоглобина и лейкоцитов.

Список литературы

1. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Васильева Е.А. – М.: Россельхозиздат, 1982. – С. 253.
2. Глаголева Т.П. Гематологический анализ у молоди Балтийского лосося при искусственно выращиваемой молоди лососевых рыб / Глаголева Т.П. – Рига, 1981. – 23 с.
3. Канидьев А.Н. Исследование эффективности гранулированных кормов для радужной форели (*Salmo gairneri Rich*) на основе растительного протеина с добавлением синтетических аминокислот / А.Н.Канидьев, А.Я.Скляр // Вопросы ихтиологии. – 1977. – Т. 17, Вып. 3 (104). – С 528–536.

Представлены результаты исследования по изучению характера влияния комплекса ферментных препаратов и антиоксидантной смеси в составе основного рациона радужной форели при содержании в бетонных каналах с артезианской водой на ряд показателей крови: количество эритроцитов, лейкоцитов и лейкограмму. Выявлена особенность динамики изучаемых показателей в процессе применения биологически активных добавок в рацион рыбы. В проведенных исследованиях установлено позитивное влияние совместного применения ферментной добавки Bio-Feed-Wheat и антиоксидантной смеси ОКСИ-НИЛ-Dry как на хозяйственно полезные показатели, так и на клеточный состав крови рыбы.

Ферменты, показатели крови, радужная форель, смесь антиоксидантов, лейкоциты, эритроциты, нейтрофилы, лимфоциты.

The results of a study on the influence of the complex enzymatic preparations and antioxidant mixture as a consisting of basic diet for rainbow trout kept in concrete canals with artesian water on blood parameters: erythrocytes, leukocytes and leukogram. We studied dynamics of these parameters during the application of supplements in the diet of fish. In the studies we found a positive effect of combined use of enzyme supplements Bio-Feed-Wheat and antioxidant mixture ОКСИ-НИЛ-Dry as economically useful on parameters and cell content of the fish blood.

Enzymes, blood counts, rainbow trout, mixture of antioxidants, leukocytes, erythrocytes, neutrophils, lymphocytes.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА В ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ У СВИНЕЙ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

***В.С. ГРИГОРЬЕВ, доктор биологических наук, профессор
Самарская государственная сельскохозяйственная академия***

Наведено дані кількісних змін клітинного складу паренхіми поверхнево-передлопаткового і внутрішньо-заглоткового лімфатичних вузлів у свиней у ранньому постнатальному онтогенезі, залежно від структурних утворень лімфовузлів (кіркова речовина, мозкова речовина і фолікула).

Лімфатичний вузол, передлопатковий, заглотковий, онтогенез, клітина, паренхіма, свиня.

Глубокое и всестороннее познание биологических закономерностей онтогенеза животных позволит использовать их для разработки более эффективных методов воздействия на развивающийся организм в целях повышения продуктивности и устойчивости животных против различного рода заболеваний [1, 5, 6].

Некоторые авторы [4, 7, 8] отмечают, что содержание сельскохозяйственных животных в условиях интенсивных технологий сопровождается всё меньшим влиянием на них биотических (внутривидовых, межвидовых, поведенческих и других эффектов) и абиотических (воздушной, водной, тепловой, радиационной и другие режимы), факторов естественной среды и все увеличивающейся зависимостью организма от искусственно созданной среды обитания (неудовлетворительный микроклимат, несбалансированное кормление и т.п.). Морфофункциональная восприимчивость к этим патологическим последствиям определяется состоянием иммунной системы и её связью с другими системами организма [3]. В формировании и становлении иммунной системы особое место занимают лимфатические узлы с их структурными элементами [2].

В связи с этим, вполне очевидны актуальность и целесообразность изучения возрастных изменений количественного состава клеточных элементов в паренхиме лимфатических узлов.

Цель работы – установить количественные изменения клеточных элементов в паренхиме региональных лимфатических узлов у свиней в онтогенезе, разводимых в условиях Среднего Поволжья.

Задача исследования – изучить цитологическое становление поверхностных и внутренних лимфатических узлов у свиней в ранний постнатальный период.

Материал и методы исследований. Материал собирался от клинически здоровых животных в условиях ЗАО «Северный ключ» Самарской области. Лимфатические узлы (предлопаточный, заглотоочный) брали в фазе новорожденности и молочного питания постнатального периода развития у поросят. Возраст поросят датирован по времени рождения. Лимфоузлы для гистологического исследования фиксировали в 10 %-м растворе формалина, жидкости Ценкера по Максиму и жидкости Карнуа.

Гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону, коллагеновые волокна выявили по Маллори, эластические – орсеином по Теннер-Унна, аргирофильные волокна – серебрением по Футу. Клеточный состав в лимфатических узлах (фолликулах, корковом плато, мозговом веществе) изучали на гистопрепаратах при окраске азур II-эозином и метиловым зелёным-пиронином. Подсчёт клеточного состава в фолликулах корковом плато и мозговом веществе лимфоузлов проводили в 30 полях зрения при увеличении микроскопа в 900 раз.

Результаты исследований и их обсуждения. У суточных поросят масса левого предлопаточного лимфоузла составляет $80,0 \pm 0,8$ мг, длина – $5,0 \pm 0,2$ мм, ширина – $3,0 \pm 0,2$ мм, а масса заглотоочного лимфоузла составляет $0,60 \pm 0,03$ мг, длина – $4,0 \pm 0,2$ мм, ширина – $3,5 \pm 0,2$ мм. С возрастом поросят масса и линейные величины как поверхностных, так и внутренних лимфоузлов быстро возрастают. Так, у 10-суточных поросят масса левого предлопаточного лимфоузла увеличивается в 1,75 раза, длина – в 2,6 раза, ширина – в 3 раза по сравнению с суточными поросятами, а масса заглотоочного лимфоузла увеличивается в 3 раза, длина – в 3 раза, ширина – в 2,6 раза.

Паренхима лимфатических узлов отличается количественным содержанием клеточных элементов, структурными образованиями, а также в зависимости от возраста поросят.

Так, у суточных поросят количество ретикулярных клеток в корковом плато левого предлопаточного лимфоузла составляет $8,64 \pm 0,12$ шт. в абсолютных единицах на 1 поле зрения микроскопа при увеличении микроскопа (90×10), гемацитобластов – $0,64 \pm 0,06$ шт., больших лимфоцитов – $1,34 \pm 0,02$ шт., средних лимфоцитов – $42,56 \pm 2,46$ шт., малых лимфоцитов – $48,66 \pm 2,32$ шт. Их абсолютное число увеличивается с возрастом поросят. Так, количество больших лимфоцитов в корковом плато у 10-суточных поросят выше на 46,0 %, средних лимфоцитов – на 4,9 %, малых лимфоцитов меньше на 9,22 %. В фолликулах лимфоузлов число больших лимфоцитов составляет $4,56 \pm 0,06$ шт., средних лимфоцитов – $48,54 \pm 2,86$ шт., малых лимфоцитов – $36,34 \pm 1,12$ шт. У 10-суточных поросят в фолликулах увеличивается число больших лимфоцитов на 8,0 %, но уменьшается число средних лимфоцитов на 8,3%, а малых лимфоцитов – увеличивается на 4,97 %.

Процентное содержание клеток лимфоидного ряда в фолликулах как поверхностных, так и внутренних лимфоузлов находится на одинаковом уровне. Содержание больших лимфоцитов составляет в левом

предлопаточном узле от $4,11 \pm 0,14$ до $4,88 \pm 0,34$ %, средних лимфоцитов – от $39,20 \pm 1,84$ до $43,61 \pm 2,42$ %, малых лимфоцитов от $32,80 \pm 2,24$ до $33,59 \pm 2,34$ %.

Количество плазмобластов больше в корковом плато и составляет от $0,34 \pm 0,02$ до $0,36 \pm 0,02$ %, а в мозговом веществе – от $0,24 \pm 0,02$ до $0,27 \pm 0,02$ %. Такое распределение молодых форм плазматических клеток можно объяснить особенностями морфологического строения лимфатических узлов свиней, так как из коркового плато лимфоузлов отходят выносящие сосуды. Количественные изменения клеточного состава представлены в таблице.

Количественные изменения клеточного состава в левом предлопаточном лимфоузле у поросят (число клеток в 1-м поле зрения)

Наименование клеток	Корковое плато			Фолликулы			Мозговое вещество		
	возраст поросят, сут.			возраст поросят, сут.			возраст телят, сут.		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
Ретикулярные	$8,64 \pm 0,12$	$10,34 \pm 0,24^{***}$	$12,56 \pm 0,34^{***}$	$17,32 \pm 0,18$	$18,12 \pm 0,12^{**}$	$18,62 \pm 0,14^*$	$14,46 \pm 0,12$	$16,12 \pm 0,14^{***}$	$18,22 \pm 0,16^{***}$
Гемоцитобласты	$0,64 \pm 0,06$	$0,77 \pm 0,04$	$0,78 \pm 0,06$	$2,24 \pm 0,12$	$3,42 \pm 0,08^{***}$	$4,12 \pm 0,06^{***}$	$1,46 \pm 0,12$	$2,64 \pm 0,12^{***}$	$2,84 \pm 0,10$
Большие лимфоциты	$1,34 \pm 0,02$	$1,56 \pm 0,02^{***}$	$2,44 \pm 0,04^{***}$	$4,56 \pm 0,06$	$5,24 \pm 0,04^{***}$	$5,56 \pm 0,12^*$	$1,24 \pm 0,06$	$4,76 \pm 0,18^{***}$	$4,24 \pm 0,14^*$
Средние лимфоциты	$42,56 \pm 2,46$	$42,34 \pm 1,22$	$44,34 \pm 2,12$	$48,31 \pm 0,86$	$46,16 \pm 0,86$	$44,63 \pm 0,14$	$46,68 \pm 2,48$	$44,55 \pm 0,24$	$42,77 \pm 0,88$
Малые лимфоциты	$48,44 \pm 2,32$	$44,36 \pm 1,22$	$42,36 \pm 2,56$	$36,34 \pm 0,12$	$34,56 \pm 0,48$	$38,24 \pm 0,36$	$48,24 \pm 2,14$	$52,22 \pm 0,36$	$54,30 \pm 0,56$
Плазмобласты	$0,38 \pm 0,02$	$0,42 \pm 0,02$	$0,40 \pm 0,04$	$0,24 \pm 0,02$	$0,36 \pm 0,02^{***}$	$0,34 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,03$	$0,32 \pm 0,02$	$0,36 \pm 0,02$
Незрелые плазм. клетки	$0,20 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,02$
Зрелые плазм. клетки	$0,13 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,02^{**}$	$0,18 \pm 0,01$
Эоз. метамиелоциты	-	-	-	-	-	-	$1,34 \pm 0,12$	$1,44 \pm 0,08$	$1,62 \pm 0,12$
Эоз. гранулоциты	$1,22 \pm 0,04$	$1,44 \pm 0,04^{**}$	$1,36 \pm 0,02$	-	-	-	-	-	-
Нейтрофильные миелоциты	$3,66 \pm 0,12$	$3,48 \pm 0,14$	$4,12 \pm 0,24^*$	-	-	-	$2,84 \pm 0,08$	$3,20 \pm 0,12^*$	$3,66 \pm 0,10^{**}$
Нейтрофильные лейкоциты	$1,48 \pm 0,12$	$1,56 \pm 0,14$	$1,82 \pm 0,12$	-	-	-	$0,48 \pm 0,04$	$0,88 \pm 0,12^{**}$	$0,96 \pm 0,08$
Баз. метамиелоциты	-	-	-	-	-	-	$0,14 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$
Баз. гранулоциты	$0,36 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,04$	$0,44 \pm 0,04$	-	-	-	$0,24 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,02^*$	$0,20 \pm 0,02$
Тучные клетки	$0,12 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,02$	-	-	-	$0,42 \pm 0,02$	$0,38 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,04$
Юные моноциты	$0,16 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,03$	$0,16 \pm 0,02$	-	-	-	$0,32 \pm 0,02$	$0,36 \pm 0,04$	$0,40 \pm 0,04$

Делящиеся клетки	1,34± 0,14	0,46± 0,04***	0,98± 0,06***	1,34± 0,10	1,48± 0,12	2,88± 0,04***	2,24±0 ,12	1,48± 0,10***	2,12± 0,12***
Макрофаги	0,66± 0,04	0,56± 0,04	0,58± 0,06	0,24± 0,02	0,26± 0,02	0,24± 0,01	0,68±0 ,04	0,72± 0,04	0,74± 0,03

В фолликулах лимфоузлов нами обнаружены эозинофилы, нейтрофилы и базофилы. Однако в корковом плато заглочного лимфоузла у суточных поросят количество эозинофильных гранулоцитов составляет лишь 1,23±0,04 %, нейтрофильных лейкоцитов – 1,16± 0,04 %. Их число увеличивается с возрастом поросят (в первые дни после рождения незначительно). Так, у 10-суточных поросят в корковом плато количество эозинофильных гранулоцитов составляет 1,26±0,04 %, нейтрофильных лейкоцитов – 1,43±0,12 %.

Число делящихся клеток в мозговом веществе заглочного лимфоузла у суточных поросят составляет 1,70±0,08 %, 5-суточных – 1,40±0,06 %**, а у 10-суточных 1,56±0,06 %. В таких же пределах делящиеся клетки находятся в фолликулах лимфоузлов, а в корковом плато их несколько меньше и колеблется от 0,72±0,02*** до 1,00±0,04 %.

Количество макрофагов во всех структурных образованиях лимфатических узлов находится на одинаковом уровне, и их число составляет от 0,30±0,04 до 0,53±0,03 %.

Морфологическая и функциональная дифференцировка лимфатических узлов происходит ритмично, и к моменту рождения формируются все структурные элементы этих органов. Процессы перестройки и дифференциации структур лимфоузлов продолжают и в ранний постнатальный период онтогенеза, что имеет большое биологическое значение для жизнедеятельности организма и формирования его защитных механизмов.

Выводы

1. Поросята рождаются с морфологически сформированными регионарными лимфатическими узлами, способными активно участвовать в формирование защитных сил организма.

2. Паренхима предлопаточного и заглочного лимфатических узлов у поросят в первые десять суток жизни содержат от 8,0 до 18,0 % ретикулярных клеток – 32,0–43,0 % средних лимфоцитов от 31,0 до 43,0 % малых лимфоцитов. Плазматические клетки составляют от 0,11 до 0,13 %; эозинофильные гранулоциты в основном локализованы в корковом плато и составляют – 1,0–1,3 %, нейтрофильные лейкоциты от 1,5 до 3,5 %.

Список литературы

1. Баймишев Х.Б. Морфологические показатели развития долей печени кошек. / Х.Б.Баймишев, Е.В.Митряева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №1. – С. 3–5.
2. Барахина Т.Г. Проблемы эмбриогенеза эпителий и соединительной ткани с помощью световой и электронной микроскопии / Т.Г.Барахина // Морфофизиологические основы гистогенеза и регенерации тканей: материалы научной конференции. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 16–17.

3. Галактионов, В.Г. Эволюционная иммунология / Галактионов В.Г. – М.: ИКЦ, 2005. – 407 с.

4. Гигиена животных / [Кузнецов А.Ф., Найденский М.С., Шуканов А.А., Белкин Б.Л.]. – М., 2001. – 386 с.

5. Лысов В.Ф. Физиологические аспекты профилактики и лечения нарушений структурно-физиологической упорядоченности тканей, органов организма животных / В.Ф.Лысов // Труды первого съезда ветеринарных врачей Республики Татарстан. – Казань, 1996. – С. 204–209.

6. Максимов В.И. Тип адаптивных реакций у телят в ранний постнатальный период / В.И.Максимов, Н.Р.Игламов // Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 8. – С.502.

7. Петров А.М. Динамика основных иммунологических параметров телят-трансплантантов и её коррекция / А.М.Петров, Е.С.Воронин. – М.: МВА им. К.И.Скрябина, 1999. – 186с.

8. Хаитов Р.М. Физиология иммунной системы / Р.М.Хаитов // Российский физиологический журнал. – 2000. – Т. 86, № 3. – С.252–268.

Представлены данные количественного изменения клеточного состава в паренхиме поверхностного-предлопаточного и внутреннего-заглочного лимфатических узлов у свиней в раннем постнатальном онтогенезе, в зависимости от структурных образований лимфоузлов (корковое вещество, мозговое вещество и фолликулов).

Лимфатический узел, предлопаточный, заглочный, онтогенез, клетка, паренхима, свинья.

We presented data of quantitative change in the cell content of parenchyma in prescapular lymph node and retropharyngeal lymph nodes of pigs in the early postnatal development, depending on the structural formations (cortex, medulla and follicles).

Lymph node, prescapular, retropharyngeal, ontogenesis, cell, parenchyma, pig.

МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ТА ГІСТОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ СВІЙСЬКОГО СОБАКИ

Л.П. ГОРАЛЬСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор
І.М. СОКУЛЬСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук
Н.Л.КОЛЕСНИК, аспірант*

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено результати морфофункціональної та морфометричної характеристики грудних спинномозкових вузлів собак. Встановлено, що нейроцитарна організація спинномозкових вузлів характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин з превалюючою кількістю малих клітин (79 %). Середня кількість клітин нейроглії навколо одного нейрона дорівнює $1294 \pm 34,44$ одиниць. Також з'ясовано особливості локалізації та розподілу нуклеїнових кислот на тканинному та клітинному рівнях.

Морфологія, спинномозковий вузол, нервова клітина, нейроглія, базофільна речовина, ядерно-цитоплазматичне відношення.

Пластичність нервової системи є однією із універсальних її властивостей, що забезпечує пристосування організму до мінливих умов середовища [1, 2]. В основі підтримки динамічної рівноваги між навколишнім середовищем та організмом лежить взаємодія спадковості, середовища та природного відбору, що обумовлюють виникнення чисельного різноманіття варіацій у прояві фізіологічних, біохімічних, морфологічних ознак [4]. Нервова система, впливаючи на формування пристосувальної реакції, сама зазнає суттєвих змін.

Тому вивчення морфології адаптивних процесів, які відбуваються в органах нервової системи, дає змогу встановити взаємозв'язок організму із навколишнім середовищем, а також закономірності єдності різних частин організму в єдину цілісну систему.

Вдалою моделлю для вирішення актуальних питань сучасної нейроморфології є спинномозкові вузли (СМВ), які виконують функцію першої ланки на шляху аферентних імпульсів від рецепторів до центральної нервової системи. Сприймаючи зовнішні та внутрішні подразнення, вони першими трансформують їх у нервовий імпульс, забезпечуючи відповідні реакції, адекватні діючим подразникам [4].

Особливості морфології та хімічної архітекτονіки спинномозкових вузлів визначаються видом та віком хребетних тварин, типом та функціональним станом нейрона, фазою нейрогенезу, ступенем

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Л.П. Горальський

рефлекторної діяльності, локалізацією в організмі. Однак дані щодо цито- та протеїноархітектоніки структур спинномозкових вузлів представників різних хребетних тварин у нормі досі залишаються маловивченими [7, 8]. Зараз відсутні комплексні дослідження спинномозкових вузлів із використанням кількісних морфометричних та цитохімічних методів.

Мета дослідження – вивчити мікроскопічну будову та гістохімічні характеристики грудних спинномозкових вузлів собак.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету. Матеріалом для дослідження слугував грудний відділ спинномозкових вузлів статевозрілих собак (n=14).

У дослідженні використовувались анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні, гістохімічні та морфометричні методи [3, 5, 6]. Для гістологічного і гістохімічного дослідження шматочки матеріалу фіксували у 10 %-му розчині нейтрального формаліну та рідині Карнуа, з подальшою швидкою заливкою у парафін за схемами, запропонованими у посібнику Л.П.Горальського, В.Т.Хомича, О.І.Кононського [3]. Для вивчення морфології клітин та проведення морфометричних досліджень спинномозкових вузлів серійні зрізи фарбували гематоксиліном та еозином, а також проводили нейрогістологічні методи імпрегнації нервової тканини сріблом азотнокислим за Більшовським Грос та Рамон-і-Кахалем. Для виявлення хроматофільної речовини у нервових клітин використовували метод Ніссля [3, 5].

Гістохімічні дослідження для виявлення та локалізації ДНК та РНК у гісто- та цитоструктурах спинного мозку проводили згідно з рекомендаціями, запропонованими у посібнику О.І.Кононського [5].

Для вимірювання структури спинного мозку використовували світловий мікроскоп МБС-10, а для визначення об'єму нервових клітин та їх ядер – мікроскоп "Біолам-Ломо" [3, 6].

Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакета "Microsoft Office 2003".

Результати дослідження та їх обговорення. Спинномозкові вузли у собак округлої форми. Вони розміщуються за напрямком дорсального корінця. У СМВ виокремлюють два полюси: проксимальний та дистальний. Проксимальний полюс переходить у дорсальний корінець, а дистальний – у спинномозковий нерв (рис. 1).



Рис. 1. Мікроскопічна будова спинномозкового вузла свійського собаки:
 а – сполучнотканинна капсула; б – нервові клітини; в – дорсальний корінець;
 г – нервові волокна; д – вентральний корінець. Гематоксилін та еозин. $\times 56$

СМВ вкриті капсулою, яка має своєрідну будову, оскільки є продовженням твердої мозкової оболонки. Вона складається з двох шарів: зовнішнього та внутрішнього. Зовнішній шар більш пухкий, який переходить у внутрішній – щільний. Останній прилягає до нейроцитів СМВ і продовжується у трабекулярні тяжі, які проникають у строму органа.

Навколо кожного нейроцита формується капсула із сполучнотканинних елементів, яка містить малочисельні фібробласти та судини. Під капсулою розміщуються в один шар мантийні клітини або сателіти. Псевдоуніполярні клітини округлої форми, переважно розміщені на периферії СМВ, а також утворюють невеликі групи у центрі вузла, де розміщений провідний апарат.

Площа поперечного перетину спинномозкових вузлів у свійського собаки становить $5,86 \pm 1,27 \text{ мм}^2$. Ззовні спинномозкові вузли мають добре виражену сполучнотканинну капсулу, товщина якої становить $59,12 \pm 8,94 \text{ мкм}$.

При фарбуванні гістопрепаратів СМВ собаки гематоксиліном та еозином виявляли крупну зернистість цитоплазми великих нейроцитів. Найінтенсивніше адсорбували фарби ядра гліальних клітин та ядерця нейроцитів. Малі нейроцити зафарбовувалися більш інтенсивно, ніж великі, з помітною пілоподібною зернистістю цитоплазми. Каріоплазма нервових клітин має глибокий рисунок з дифузною розміщеною хроматофільною речовиною. Навколо кожного нейроцита помітна добре виражена мантийна оболонка, яка складається із чисельних клітин-сателітів (рис. 2).

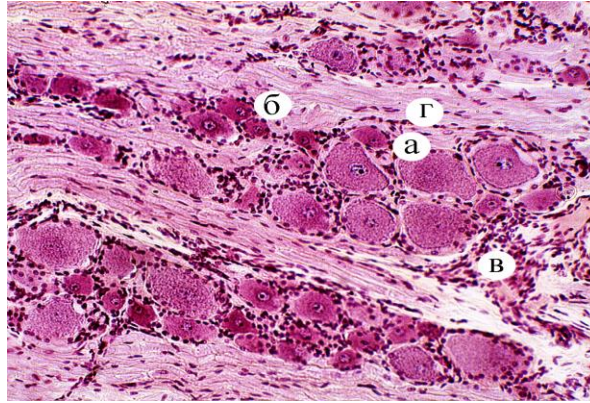


Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла свійського собаки: а – великий нейрон; б – малі нейрони; в – ядра гліальних клітин; г – нервові волокна. Гематоксилін та еозин. $\times 128$.

При тотальній імпрегнації СМВ собаки сріблом азотнокислим за Рамон–і–Кахалем спостерігали різну інтенсивність імпрегнації нейронів, яка не залежить від розміру тіла клітини. На гістозрізах виявляли темні нейрони із великим світлим ядром, світлі нейрони та клітини середнього ступеня імпрегнації.

Гістоструктура СМВ свійського собаки характеризується значно вищою інтенсивністю гістохімічних реакцій на виявлення нуклеїнових кислот. Особливістю є ущільнення глибок нуклеїнових кислот у нейроплазмі клітин, які або рівномірно заповнюють останню, або сконцентровані більшою мірою навколо ядра нервової клітини. В ізольованій клітині високим (+++) вмістом ДНК та РНК є їх ядра, каріолема та нейроплазма, дещо менше (++) – у каріоплазмі. На тканинному рівні нервововолокнистий компонент СМВ собаки характеризується найменшим (+) умістом нуклеїнових кислот (рис. 3).

За результатами морфометричних досліджень встановлено, що мінімальний об'єм нейрона становить 2,172 тис. мкм^3 , а максимальний – 309,453 тис. мкм^3 . Встановлено, що нейронитарна організація спинномозкових вузлів свійського собаки характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин з превалюючою кількістю останніх.

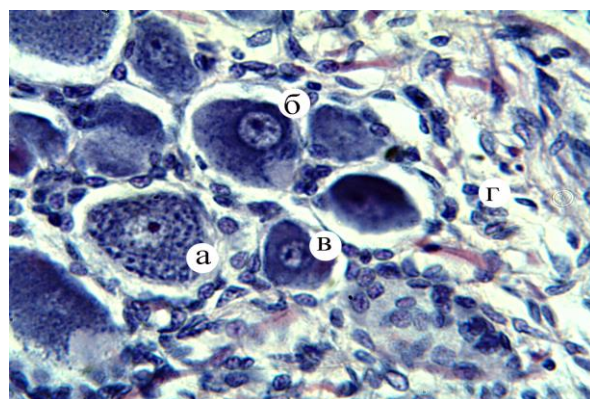


Рис. 3. Розподіл нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах свійського собаки: а – глибки нуклеїнових кислот у нейроплазмі; б – мантійна оболонка; в – ядро та ядерце; г – ядра гліальних клітин. Ейнарсон. $\times 280$

Ряд значень по змінній об'єму ядра нейроцитів варіює також у широких межах від 365,61 до 6178,82 мкм³. Так, середній об'єм ядра малих нейроцитів становив 1300,03 \pm 69,38 мкм³, а середніх та великих – відповідно 3050,8 \pm 229,2 та 3947,71 \pm 736,89 мкм³.

Найбільший показник ядерно-цитоплазматичного відношення (ЯЦВ) спостерігали у малих нервових клітинах – 0,083 \pm 0,003. Середні значення ЯЦВ середніх та великих нейроцитів були наближені і становили відповідно 0,024 \pm 0,003 та 0,0178 \pm 0,004 одиниць.

Середня кількість гліальних клітин на одиницю площі СМВ собаки становила 1294 \pm 34,44 одиниць.

Висновки

1. Аналіз морфометричних показників грудних спинномозкових вузлів собак свідчить про явну диференціацію нейроцитів на великі, середні та малі, до того ж, превалююча кількість в органі малих нервових клітин з середнім об'ємом 25,265 \pm 1,562 мкм³.

2. Для забезпечення взаєморегуляції клітинних процесів життєдіяльності середня кількість гліальних клітин на одиницю площі СМВ собаки становила 1294 \pm 34,44 одиниць.

3. Структури спинномозкових вузлів свійського собаки характеризуються інтенсивними гістохімічними реакціями на вміст нуклеїнових кислот. Ці речовини сконцентровані переважно, навколо ядра, каріолеми та нейроплазми нейронів, дещо менше – у нервових волокнах.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення спинномозкових вузлів собаки на ультрамікроскопічному рівні.

Список літератури

1. Александровская О.В. Морфологические аспекты постнатальной дифференциации разных звеньев соматической рефлекторной дуги / О.В.Александровская, Т.Н.Минеева // Методологические, теоретические и методические аспекты современной нейроморфологии: сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 8.

2. Гейнисман Ю.Я. Структурные и метаболические проявления функции нейрона / Гейнисман Ю.Я. – М.: Наука, 1974. – 207 с.

3. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посіб. / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

4. Жеребцов Н.А. О постнатальном морфогенезе нейроцитов / Н.А.Жеребцов // Вопросы морфологии домашних животных. – Ульяновск: 1979. – С. 3–8.

5. Кононский А.И. Гистохимия / Кононский А.И. – К.: Вища школа, 1976. – 278 с.

6. Ромейс Б. Микроскопическая техника / Ромейс Б. – М.: Изд-во иностранная лит-ра, 1953. – 436 с.

7. Шаповалов А.И. Нейроны и синапсы супроспинальных моторных систем/ Шаповалов А.И. – Л.: Наука, 1979. – 185 с.

8. Deitch A.D. Moses the Nissl substance of living and fixed spinal ganglion cells. An ultraviolet absorption study / A.D.Deitch, J.Montrose // J. Biophys. biochem. cytol. – 1957. – Vol. 3. – P. 449–456.

Представлены результаты морфофункциональной и морфометрической характеристики грудных спинномозговых узлов собак. Установлено, что нейроцитарная организация спинномозговых узлов характеризуется наличием крупных, средних и малых нервных клеток с преобладающим количеством мелких клеток (79 %). Среднее количество клеток нейроглии вокруг одного нейрона равно $1294 \pm 34,44$ единиц. Также выяснены особенности локализации и распределения нуклеиновых кислот на тканевом и клеточном уровнях.

Морфология, спинномозговой узел, нервная клетка, нейроглия, ядерно-цитоплазматическое отношение, морфометрия.

The paper presents the results of morphological characteristic and morphometric parameters of chest part pig's spinal knots. It is established that neurons organization of spinal knots is characterized by the presence of large, middle and small nervous cells with the predominating amount of small cells (79 %). The number of glia cells round one neuron is $1294 \pm 34,44$ on the average. Also we ascertained the particularity of localization and allocation of nucleic acids and "total" protein on the tissue and cellular levels.

Morphology, spinal unit, neuron, neuroglia, basophilic substance, nuclei-cytoplasm ratio.

**УЗАГАЛЬНЕННЯ ВПЛИВУ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ПОПЕРЕДНИКІВ-ВИКЛАДАЧІВ, ПРОФЕСОРІВ НА НАВЧАННЯ
ТА ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**

Н.П. ГОЛОВКО, асистент*

Харківська державна зооветеринарна академія

Визначено та проаналізовано внесок попередників-викладачів, професорів Харківської ветеринарної школи, Харківського ветеринарного училища, Харківського університету та Харківського ветеринарного інституту XVIII–XX століть у наукове життя міста Харкова та Слобожанщини. Проведено огляд джерел літератури щодо аналізу матеріалів зі створення та розвитку Харківської ветеринарної школи, Харківського ветеринарного училища, Харківського університету та Харківського ветеринарного інституту.

Історія ветеринарної медицини, Харківська школа ветеринарної медицини, вчені-ветеринарні лікарі.

Недостатнє дослідження наукової спадщини попередників-викладачів, професорів, їхніх здобутків та внеску у розвиток ветеринарної, медичної, духовної освіти і науки Харківщини; неповна обізнаність студентів Харківської державної зооветеринарної академії про педагогічну і наукову діяльність вчених Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського спонукала нас до заповнення цих прогалин.

Мета дослідження – проаналізувати внесок та вплив на розвиток ветеринарії і медицини видатних вчених XVIII–XX століть Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського. Оцінити досягнення науковців XVIII–XX століть та їх вплив на розвиток ветеринарної освіти, науки і практики на Слобожанщині.

З'ясувати сприйняття студентами факультету ветеринарної медицини історичних, наукових матеріалів. Проаналізувати професійний внесок професорів-новаторів XVIII–XX століть у розвиток ветеринарної освіти.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження були наукові фонди бібліотеки Харківської державної зооветеринарної

* Науковий керівник - доктор ветеринарних наук, академік АН ВО України, професор Яценко І.В.

академії, Харківської національної бібліотеки ім. Короленка та бібліотеки Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна.

Методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення науково-теоретичних та емпіричних даних.

Результати дослідження. Нині гуманізація освіти потребує підготовки гнучкої, творчої особистості студента, майбутнього лікаря ветеринарної медицини, котрий зможе адекватно реагувати на новітні зміни, адаптуватися до нових типів соціальних стосунків, самореалізувати себе у проблемних ситуаціях, розвивати свій професійний потенціал протягом всього життя. У вищому навчальному закладі студенти мають бути підготовленими обійняти ініціативну позицію у навчальному процесі, відкритому активному діалозі, самовдосконаленні, сприйнятті інших людей як індивідуальних особистостей, з їх винятковістю.

Майбутні спеціалісти мають бути здатні до перетворень і конструктивної ініціативи, мобілізуватися на розв'язання завдань і досягнення високої якості в роботі, бути відповідальними за доручену справу та надійними у всіх видах діяльності.

Висококваліфікований лікар ветеринарної медицини – це творча особистість з такими рисами: прагненням до вдосконалення; вмінням вчитися, готовністю сприймати нове, з критичним підходом до існуючого, вмінням зосередитися; навичками формулювати свої думки, завдання, висновки, пропозиції; незалежністю і об'єктивністю суджень; високою інтенсивністю генерування ідей; інтуїцією, широким світоглядом, високою культурою, захопленістю, вимогливістю до себе. Слід зауважити, щоб бути кваліфікованим спеціалістом, мало лише одного вміння здобувати знання, необхідно ще застосовувати їх на практиці [10].

Спадає на думку вислів Л.Н.Толстого: “Человек подобен дроби. Числитель ее – то, что он есть, а знаменатель – то, что он о себе думает. Чем больше знаменатель, тем меньше дробь”. На цьому завжди гаголошував академік І.П.Павлов: «Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И как бы высоко не оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе: я невежа».

Тому студенти факультету ветеринарної медицини мають усвідомлювати свої можливості, свою поведінку у суспільстві, досягнення та порівнювати їх з досягненнями інших людей.

Аналізуючи напрацювання вчених, результати досліджень серед студентів факультету ветеринарної медицини, ми спробували проаналізувати обізнаність студентів Харківської державної зооветеринарної академії щодо наукових та історичних матеріалів про вчених XVIII–XX століть: Ф.В.Пільгера – викладача зоопатології, Х.А.Екеблада – викладача порівняльної анатомії, К.Ф.Вишневського – викладача зоопатології, Н.Д.Галицького – викладача зоотерапії, М.Н.Мельниченка – викладача хірургії, В.І.Добротворського – викладача богослов'я, Г.А.Полюту – викладача фармакології, О.Ф.Брандта – викладача анатомії, В.Я. Данилевського – викладача фізіології [1, 2, 3, 6, 8].

Спромоглися дослідити, передбачити обдарованість від народження цих вчених, виявити реалізацію талановитості у повсякденному житті, проаналізувати вібрації чисел та літер та інтуїтивно передбачити психологічні портрети вчених, користуючись езотеричними вченнями. Ми приділяємо увагу дослідженню історії ветеринарної медицини, біографіям попередників – науковців, вчених, які зробили суттєвий внесок в історію ветеринарії та гуманної медицини. Концентруємо увагу студентів ветеринарної медицини на позитивних прикладах біографій викладачів, професорів, вчених Харківської ветеринарної школи, Харківського ветеринарного училища, Харківського університету та Харківського ветеринарного інституту: Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського, які працювали для блага людства. К.І.Скрябін писав: “Я впевнений, що людина може бути по-справжньому щасливою тільки тоді, коли любить свою професію, захоплена роботою і всією душею віддана їй, коли відчуває, що вона потрібна суспільству і її праця приносить людям користь” [9].

Професори Ф.В.Пільгер, Х.А.Екеблад, К.Ф.Вишневський заклали основи вищої ветеринарної освіти на Слобожанщині і власне ветеринарної науки. Одним з основоположників вчених-практиків, що поєднував теоретичні знання з практичною діяльністю, використовував порівняльні методи в лікуванні людей і тварин, є професор Фредерік Пільгер.

Проаналізувавши в літературі відгуки і висновки про Ф.В.Пільгера, необхідно зазначити, що ця людина була справжнім вченим, самовідданим науці, «гениальним ветеринаром и медиком...», «в высокій степени талантливым ветеринаром и прекрасным практиком-врачом». Він застосовував у своїй лікарській практиці порівняльний метод дослідження хвороб людей і тварин, використовував нові методи лікування. Це було нове ставлення до пізнання хвороб, в основу якого покладена порівняльна анатомія.

Професор Ф.В.Пільгер проводив дослідження хвороб тварин, щоб зрозуміти причини захворювань людей. Він вивчав гуманну медичну і ветеринарну практику. За ініціативою Ф.Пільгера, кафедра скотолікування була реорганізована в кафедру епізоотології з ветеринарною поліцією. Діяльність кафедри полягала у дослідженні пошесних хвороб тварин і розробленні способів їх профілактики. Про це свідчить ряд наукових праць, опублікованих Пільгером у Харкові у 1809 році: «Рассуждение о течении и излечении овечьей оспы», «Таблицы о скотолечении», «Краткие рассуждения о свирепствующей в некоторых губерниях меж рогатым скотом зараз», «Краткое практическое руководство к излечению болезней собак. Перевод с нем. А.Келлера». Викладач Ф.В.Пільгер так висловлювався про вплив порівняльної медицини на теоретичне та практичне лікування людей (Харківський університет, 30 серпня 1813 рік): «...Изучая природу, человеческий разум поднимает науку над

предположениями и гипотезами, его свет проникает сквозь мрак темного суеверия, в нем находится полнота и блеск истинной правды; перед ним рассеивается предубеждения и посредством знаний человек поднимается к тем идеям, которые делают его высшим существом природы» [12].

Під час роботи у Харківському університеті він брав участь у щомісячних засіданнях вченої ради, здійснював наукову діяльність і читання наукових повідомлень, практичне застосування своїх спостережень і знання використовував під час читання лекцій. Це було украй необхідною потребою для навчання майбутніх фахівців – ветеринарів. У 1807 році Ф.Пільгер подав проект створення при університеті ветеринарного інституту з двома відділеннями, але проекту не судилося здійснитися, оскільки в той час передбачалося організувати своєрідну школу худоболікування у місті Лубни.

У 1817 році було отримано згоду князя А.Н.Голіцина на видання у Харкові ветеринарним професором Ф.В.Пільгером і вчителем Слобідсько-української гімназії Р.Т.Гонорським журналу «Українське домоводство». Ф.В.Пільгер став єдиним професором серед учених Харківського університету, ім'я якого занесено до Міжнародної біографії видатних людей науки. Аналізуючи психологічні показники професора Ф.В.Пільгера, слід зазначити, що він, згідно з датою народження, прагнув до знань і здібний був до навчання. Це людина з сильною уявою, письменницьким хистом. З таких людей бувають експериментатори й критики. Така людина послуговується популярністю тому що може майстерно вести бесіду, полюбляє подорожі, зміни. Він є привабливим й винахідливим, здатним буквально до всього, насамперед до іноземних мов, усе сприймає відразу. Манера його поведінки оригінальна, саркастична, він полюбляє «вчиняти по-своєму», винаходить власні методи для досягнення мети. Така людина опановує страждання інших, має співчуття до товаришів, допомагає тим, хто потребує допомоги. Це аристократична особа знає, як довести справу до логічного завершення [12].

Слід зазначити, що викладачі Ф.В.Пільгер та Х.А.Екеблад декілька років працювали разом у Харківському університеті, Ф.В.Пільгер викладав «ветеринарну медицину», а Х.А.Екеблад читав загальноосвітні ветеринарні науки, зоотомію, фізіологію. У 1829 році Х.А.Екеблад став наступником Ф.В.Пільгера і був обраний екстраординарним професором.

Екеблад Х.А.– вчений, науковець, адміністратор, приділяв увагу науково-викладацькій діяльності у галузі гуманної медицини і ветеринарії. Його лекції були захоплюючими для слухачів – студентів медичного і фізико-математичного факультетів.

Професор Х.А.Екеблад стисло викладав свій предмет. Проте його лекції були дуже захоплюючими, їх відвідували слухачі не лише медичного, а й фізико-математичного факультету. Про цього викладача писали таке: «Зная, что ни один из студентов не готовит себя к званию и обязанностям ветеринара, тем более, что такая специальность требует

изучения различных, особых отраслей науки, не совместимых в лице одного и того же преподавателя».

Він захоплювався філософіями Шеллінга, Окена, Гегеля, писав наукові праці і проводив дослідження духовної діяльності людини. Головним науковим доробком професора, письменника Х.А.Екеблада є: «Краткое обозрение душевных особенностей животных», «Опыт обозрения и биолого-психологическое исследование способностей человеческого духа». У 1831 році він організував діяльну допомогу у боротьбі з холерою, а у 1834 році – у боротьбі з неврожаннями. Необхідність в підготовці і впорядкуванні навчання ветеринарних фахівців, сприяло створення проекту організації ветеринарного училища. Одним із авторів проекту реорганізації ветеринарної освіти був професор Харківського університету Християн Адольфович Екеблад. Невдача з проектом створення ветеринарного училища була одним з приводів звільнення професора Х.А.Екеблада 10 жовтня 1834 року з Харківського університету. Через сім місяців після цього Х.А.Екеблад був призначений директором Ніжинського фізико-математичного ліцею, де пропрацював багато років [5].

Гімназія вищих наук князя Безбородько у місті Ніжині була заснована у 1820 році графом А.Г.Кушелевим–Безбородьком. Імператором Олександром I було підписано «высочайший рескрипт об основании гимназии». Гімназія проіснувала до 1832 року та була перетворена на фізико-математичний ліцей. Ніжинський фізико-математичний ліцей проіснував з 1832 по 1840 роки. З 1834 року Х.А.Екеблад – перший директор ліцею князя Безбородька в Ніжині. «Высочайшим указом императора Николая I», у 1840 році ліцей змінив профіль своєї роботи та був реорганізований на Юридичний ліцей князя Безбородько, який став кузницею для вишколу чиновників. Після закінчення ліцею студенти отримували право на чин XII або XIV класів за «Табели о рангах». На посаді директора ліцею Х.А.Екеблад перебував з 1840 по 1855 роки. Та ще 5 років викладав у цьому навчальному закладі. Він зробив багато корисного для цього навчального закладу як адміністратор, викладач, вчений, фахівець.

Екеблад Х.А. за датою народження – ентузіаст, оптиміст, творець, природний лідер, який має дар слова, хороший оратор. Людина з надзвичайною інтуїцією, яка має оригінальні ідеї та втілює їх у життя, згідно зі своїми можливостями. Мета – жити і працювати на блага суспільства. Має виняткову працездатність. За характером завзятий, наполегливий, життєрадісний, доброзичливий. Небайдужий до мистецтва, насамперед, до музики. Миролюбний й толерантний, не полюбляє суперечок, йому притаманний тверезий глузд, невибагливість, простота. Добре почувається у справах, які потребують часу й завзятості.

Людина, яка має потяг до самовираження, прагнення до вподобання та визнання іншими людьми, хисткий до роботи та навчання. Після звільнення Х.А.Екеблада з Харківського університету на кафедрі залишилася вакантна посада. К.Ф.Вишневський дістав призначення на

посаду професора Харківського університету після захисту дисертації у 1837 році. Дисертація К.Ф.Вишневського була опублікована і є однією з найбільш ранніх ветеринарних робіт. У 1838 році він призначений професором ветеринарних наук, а 1839 року К.Ф.Вишневський – перший директор ветеринарної школи при медичному факультеті Харківського університету.

Вишневський К.Ф.– викладач, вчений, науковець, адміністратор. Протягом життя суміщав педагогічну діяльність у ветеринарній школі при Харківському університеті з дослідженнями ветеринарних захворювань і написанням наукових робіт. Цим вченим тільки за три роки було опубліковано 15 робіт, за широтою літературної діяльності з ним не міг конкурувати жоден професор медичного факультету Харківського університету. Його наукові роботи, переважно, порушували питання епізоотичного характеру та про «простонародну» ветеринарію.

Викладацька діяльність К.Ф. Вишневського була високо оцінена сучасниками. У тритомному «Енциклопедичному лікарському порадинику домашніх тварин і птахів», виданому у 1856–1857 рр. І.С.Генелером і Г.Ф.Умдріцем, де зазначене таке: «Русские ветеринары с благодарностью назовут имена своих почтенных наставников: Андриевского, Иессеина, Кикина, Вишневского, Лукина, Прозорова, Унтербергина, посвященных и трудолюбивых ревнителей этого дела». Надзвичайний професіоналізм і авторитет серед професорів Харківського університету сприяв здійсненню К.Ф.Вишневським наукових досліджень. У 1847 році йому спільно з професорами Ванцетті, Нарановичем радою університету доручено здійснити випробування в клініках університету наркотичної дії ефіру. Професор К.Ф.Вишневський залишався не байдужим і до суспільної діяльності, порушивши питання про страхування худоби і про організацію суспільства взаємного страхування в Росії, і зокрема, на Слобожанщині.

Вишневський К.Ф., згідно з датою народження – наполегливий, завзятий. Така людина полюбить робити чимало сюрпризів. виявляє велику зацікавленість до оволодіння мистецтвом, насамперед, його приваблює малювання й музика, математика. Людина, яка нікому не завдає жалю, насамперед, батькам. Від природи – товариська людина, полюбить запрошувати в дім багато друзів й гостювати, не полюбить самотності. К.Ф. Вишневський – людина, яка культивує в собі співчуття, любов, розуміння. Все його життя спрямоване на “служение человечеству”. Він оратор, організатор з «широким кругозором», гарний вчитель, керівник, який знає, як діяти в різноманітних ситуаціях. Може передбачити “предстоящие события”. Людина чемна, шляхетна, емоційна, що бажає не припускатися помилок у роботі. Має знак «великого долга», служіння народу, вітчизні, самовіддано працює на їх блага, досягаючи позитивних результатів.

Пільгер Ф.В., Х.А.Екеблад, К.Ф.Вишневський чимало працювали над проектами і створенням вищої ветеринарної освіти на Слобожанщині. До історії ветеринарної науки вони зробили вагомий внесок для розширення вишколу фахівців і розвитку ветеринарії загалом. Завдяки їх суспільній

праці у 1851 році ветеринарна школа була реорганізована у Харківське ветеринарне училище, директором якого став Н.Д.Галицький – професор, вчений Харківського ветеринарного училища. Його відзначали як енергійну, цілеспрямовану людину, котра суміщала в собі знання та досвід. Завдяки наполегливості директора ветеринарного училища Н.Д.Галицького стало можливим започаткувати роботу в новому навчальному закладі. Він викладав різні дисципліни ветеринарного профілю. Лекції давали змогу вченому поширювати та вдосконалювати свої знання. Крім цього, професор екзаменував у комісії здобувачів, котрі бажали отримати медичну та ветеринарну освіту. У складі комісії він ставив до здобувачів певні вимоги: здобуття кваліфікації, хороші знання та досвід. За психологічною специфікою згідно з датою народження Н.Д.Галицький – ентузіаст, хороший оратор. Людина, яка багато вчиться і працює. Може прикладати фінансові зусилля для досягнення наукових цілей, присвятити себе «суспільному благу». У роботі амбітний, інтелектуал, філософ [6].

Статський радник Н.Д.Галицький – перший директор і організатор Харківського ветеринарного училища, опрацював наукові основи боротьби з чумою великої рогатої худоби, яка на той час зумовлювала чималі економічні збитки через масову загибель тварин. Він був на той час наставником та керівником молодого ад'юнкта Г.А.Полюти. Вони обидва належали до складу комісії засідання Харківського ветеринарного училища.

Полюта Г.А.– професор, вчений, громадський діяч. Досвідчений педагог, викладач Харківського ветеринарного училища. Наукова діяльність Г.А.Полюти була різнобічною – це дослідження у фармакології, фізіології, епідеміології, зоології, ботаніці, токсикології. Ним була започаткована колекція рослин, понад тисячі видів, що були зібрані на Харківщині, в Одесі та у деяких районах Криму. До цієї колекції належали лікарські, отруйні та рослини-спеції. Професор Г.А.Полюта був засновником та завідувачем бібліотеки Харківського ветеринарного училища. Як громадський діяч, організатор, вчений, він лишив багату наукову спадщину. У 1879 році вийшов друком підручник «Ветеринарная фармакология с общей терапией и рецептурой», який на той час був найкращим навчальним посібником Російської імперії. Г.А.Полюту можна характеризувати як працелюбну, авторитетну людину, котра має лідерські риси. Миролюбний, відданий сім'ї, він прагнув бути першим у всьому і віддано служити справі, якій присвятив все своє життя. Він був миротворцем, завжди перебував в оточенні помічників. Гарний вчитель, вчений з прагненням досконало знати свою роботу, зважав на думку оточення.

Мельниченко М.Н. навчався у Харківському ветеринарному училищі. Його викладачами були Н.Д.Галицький, Г.А.Полюта. У 1858 році М.Н.Мельниченко був призначений урядовою комісією на постійну посаду ветеринарного асесора. У 1861 році згідно з наказом по Міністерству Народного Просвітництва перейшов ад'юнктом у Харківське ветеринарне

училище та почав викладати хірургію та «Ветеринарної родовспомогательної науки». У 1868 році директор училища Н.Д.Галицький вийшов у відставку, і посада директора училища була запропонована М.Н.Мельниченку.

Мельниченко М.Н. – професор, вчений, директор Харківського ветеринарного училища. Незрівняний організатор та реформатор ветеринарної освіти, який своєю бездоганною працею сприяв реорганізації Харківського ветеринарного училища у Харківський ветеринарний інститут.

Викладач М.Н.Мельниченко за ставленням до вихованців та молоді був щирим та доброзичливим. Він ладен був допомогти своїм учням навіть після закінчення ними навчального курсу. Вчений надавав їм практичні поради, рекомендації на посади у земствах та для приватних осіб. Клопотав через знайомих про надання місць у громадських та військових відомствах. За свою наполегливу працю був нагороджений 22 грудня 1868 року орденом Святого Станіслава 2-го ступеня та 24 грудня 1871 року орденом Святої Анни 2-го ступеня [2, 5, 7].

Мельниченко М.Н., згідно з датою народження – від природи має велике прагнення до навчання і пізнання нового. Завзятість до знань приводить його до успіху. Оратор, незрівняний організатор, вчитель і керівник, який досконало знає свою справу. В нього багато помічників, друзів. Має здібності до лідерства, чемний і шляхетний. Прекрасний діагност, наполеглива людина, для якої властиві хитрість та потайність.

Добротворський В.І. 31 липня 1858 року був переведений до Харківського імператорського університету законовчителем і викладачем логіки та психології. 29 листопада 1858 року В.І.Добротворський одержав звання ординарного професора на кафедрі богослов'я, логіки та психології, став настоятелем університетської церкви, а у 1859 році – посвячений у сан протієрея. Одночасно він очолив кафедру богослов'я у Харківському університеті та став викладати у Харківському ветеринарному училищі.

Добротворський В.І. – професор Харківського університету, магістр богослов'я, протієрей, настоятель церкви. Щиро віруюча людина, яка шанувала науку, протієрей В.І.Добротворський за освітою і душевними рисами був видатною людиною серед місцевого духовенства. Віра та знання зливалися у ньому в один просвітницький початок, тому його шанували як викладача у Харківському університеті. Під час викладання у Харківському університеті він послугувався пошаною як товаришів, так і учнів за світлий розум, геніальний ум, чесну душу, щире серце. В.І.Добротворський був надзвичайно талановитою людиною, він завжди виявляв цікавість до розвитку науки у різних галузях знань. Його манера викладання була дохідливою та простою. Він був особистістю, яка розширювала сферу діяльності та виявляв цікавість до наукових здобутків. Викладач приваблював до себе людей обізнаністю та добротою. Про В.І.Добротворського можна стверджувати, що він був наполегливим у роботі, всі справи доводив до завершення. Він був лідером, незалежною

людиною, яка прагнула до перемоги; амбіційним, самовпевненим, оригінальним. Він був першовідкривачем, дослідником, винахідником, керівником, оратором [3].

Вчений імператорського університету О.Ф.Брандт викладав у Харківському ветеринарному інституті. О.Ф.Брандт – ординарний професор, громадський та науковий діяч. Він багато зробив для наукового, культурного, освітнього розвитку студентів, молоді Харківського ветеринарного інституту та Харківського університету. Вчений імператорського університету – О.Ф.Брандт читав лекції у Харківському ветеринарному інституті з зоотомії та екстер'єру тварин. Наукові доробки професора спричинили чималу зацікавленість у громадських та наукових колах міста та сприяли освіті молоді, студентів.

Доцент В.Я.Данилевський так характеризував наукові доробки О.Ф.Брандта: «Ввиду этого мне кажется нельзя не признать О.Ф.Брандта за человека научнообразованого, способного к самостоятельному научному труду, а потому и достойного быть одним из официальных представителей науки». О.Ф.Брандт, як громадський та науковий діяч здатний був поєднати суспільно-громадську та наукову роботу у Харкові. Олександр Федорович Брандт – працював у Харківському ветеринарному інституті з 1880 року, завідував кафедрою анатомії. Був засновником і першим керівником Харківського державного зоопарку. Він громадський та науковий діяч, автор багатьох наукових праць. Все своє життя ординарний професор О.Ф.Брандт присвятив служінню науці. Його ім'я оповито фактами та подіями, спрямованими на розвиток науки, дослідженням минулого та сучасного. Протягом років його цікавили доісторичні тварини, такі як еласмотерії, міфічні єдиногоги. Стосунки між людиною та тваринами, що вимерли у другій половині неоплейстоцена, в історичний час. У своїх роботах він використав відомості з археології, первісного мистецтва, а для дослідження тварин, які загинули – рисунки, описи сучасників, макети, світлини. Відтворюючи значення цих тварин у сучасній культурі та культурах минулих епох. У 1903 році його обрали до складу міської Думи, також він належав до складу садової комісії, музейної комісії, очолював підготовчу комісію з благоустрою ринків [1, 4, 8].

Брандт О.Ф. за датою народження – лідер, цілеспрямована людина, інтелектуал. Він легко й непомітно опановує будь-які знання, події, інформацію. Досить завзятий у досягненні своєї мети. Ця людина здатна до мистецтва та точних наук. У таких людей зазвичай не бракує друзів, хоча вони надзвичайно соромливі.

Вчений університету В.Я.Данилевський викладав у Харківському ветеринарному інституті.

Данилевський В.Я. – видатний фізіолог, з 1926 року академік АН УРСР, доктор медицини, професор, заслужений діяч науки УРСР, викладач Харківського університету, Харківського ветеринарного інституту. Професор В.Я.Данилевський, під час завідування кафедрою фізіології медичного факультету Харківського університету, з 1887 до 1909 року,

відзначився як видатний науковець, носій знань та експериментатор-новатор. Він вишколив багато талановитих молодих учених. Був науковим керівником та сприяв захисту наукових дисертацій. Відомо, що Василь Якович видавав навчальні посібники для студентів. Кожен навчальний рік він по черзі виділяв один з розділів і читав його у більшому обсязі ніж інші. Цей розділ ним був написаний, багаторазово виправлений, щоб стати повноцінною частиною майбутнього підручника. Внаслідок такої сумлінної підготовки, Василь Якович спромігся остаточно опрацювати та видати деякі підручники лише через декілька років після виходу на пенсію. Але лекції, як пригадують його учні, сприймалися із захопленням. «Ваши увлекательные речи, лекции и учебник сеяли и сеют физиологические, столь необходимые для здорового, разумного существования сведения по родной стране. Радостно иметь такое прошлое» – писав В.Я.Данилевському у 1934 році академік І.П.Павлов на честь 60-річчя наукової діяльності вченого.

Данилевський В.Я. був видатним громадським діячем. Він брав активну участь у створенні Харківської громадської бібліотеки (нині бібліотека ім. В.Г.Короленка), безкоштовних бібліотек у робочих околицях Харкова, сільських бібліотек у Харківській губернії. Працював у Харківській громадській бібліотеці, у різних народно-освітніх закладах Харківського товариства громадян, у Харківському «обществе грамотности».

Вчений В.Я.Данилевський, як і більшість прогресивних людей того часу, визнавав освіту нижчих верств населення «делом первостепенной государственной важности», тому приділяв велику увагу громадській діяльності та розвитку громадської самодіяльності. Він сконцентрував свою громадську діяльність на відродження народної освіти, приділяючи цій справі багато часу, сил, праці.

«...Сколько дарований, талантов погибает в серой народной массе, затерявшихся, грубой жизнью, невежественной толпой. Духовные богатства гложут, им нет выхода, ничто их не побуждает, здесь и заключается одна из причин нашей культурной отсталости сравнительно с Западом, где так умеют ценить талант и беречь... Только свободное просвещение, в широком смысле этого слова, без всяких преград и стеснений, может еще открыть и извлечь из темной народной массы те дарования и таланты, которые, быть может, также составят гордость и славу отечества».

Василь Якович Данилевський, працюючи у Харківському університеті та Харківському ветеринарному інституті, неодноразово виїздив за кордон з метою удосконалення професійних знань. Він вперше описав збудника малярії птиці, за це нагороджений премією Паризької академії наук.

Про В.Я.Данилевського можна стверджувати, що він лідер з великою потенцією, цілеспрямований, делікатний, працьовитий, однаково добре вмів підкорятися й командувати. У нього чудова інтуїція, яку він з успіхом виявляв у боротьбі за свою незалежність. Ця людина любить

самітність, їй не подобаються гучні компанії. Один, два друга – цілком достатньо для нього. Він з народження має почуття відповідальності.

Знання минулого дає змогу пам'ятати та з'ясувати сьогодення, а також передбачити майбутнє. Це належить і до історії ветеринарної медицини, яка дуже захоплююча та повчальна. Вона розкриває перед нами не лише цікаві, але і дуже несподівані факти, значущість яких сягає далеко за межі професійних проблем. Слід зазначити, що біографії професорів XVIII–XX століть Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського є взірцем для наслідування студентами вузів ветеринарного профілю.

Дослідження наукових та історичних матеріалів, професійних здобутків професорів дає змогу стверджувати, що ці вчені життя присвятили науці, були віддані справі навчання та виховання молоді [10, 12].

Наукові праці вчених Харківської ветеринарної школи, Харківського ветеринарного училища, Харківського університету, Харківського ветеринарного інституту, їх життєвий та науковий шлях викладено у доступній літературі, тому перспективним напрямом у ветеринарній історичній науці є бібліографічні дослідження. Під час підготовки студентів факультету ветеринарної медицини необхідно більше зважати на вивчення наукової та професійної діяльності викладачів, професорів, науковців Харківського ветеринарного училища, Харківського університету, Харківського ветеринарного інституту XVIII–XX століть. Біографії науковців-ветеринарних лікарів XVIII–XX століть є зразком для наслідування студентами сучасності.

Аналізуючи наукову діяльність Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського зазначаємо, що наукові досягнення цих вчених були очевидними, тому не забуті сучасниками і оцінені послідовниками. Нині, з позиції 207-річчя академії, можна переосмислити внесок кожного з цих професорів у розвиток ветеринарної науки на Слобожанщині.

Історичне минуле приходить до нас відгомоном тих подій, які нерозривно були пов'язані з роботою вчених, професорів Харківської ветеринарної школи, Харківського ветеринарного училища, Харківського університету, Харківського ветеринарного інституту Ф.В.Пільгера, Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневського, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського.

Нині у Харкові опрацьовується проект створення алеї вчених Харківського університету імені Каразіна до 210-річниці ВИШу, до 2015 року, на якій будуть виставлені бюсти вчених, викладачів, винахідників. Можливо, що бюсти викладачів, професорів Харківського університету та Харківського ветеринарного інституту прикрасять цю алею.

Висновки

1. Професори Ф.В.Пільгер, Х.А.Екеблад, К.Ф.Вишневський заклали основи вищої ветеринарної освіти на Слобожанщині і власне ветеринарної науки. Професор Ф.В.Пільгер використовував порівняльні методи у лікуванні людей і тварин, він єдиний професор серед учених Харківського університету, ім'я якого занесене до Міжнародної біографії видатних людей науки. Професор Х.А.Екеблад є одним з авторів проекту реорганізації ветеринарної освіти. Цей вчений багато років був директором Ніжинського ліцею князя Безбородька. К.Ф.Вишневський – перший директор ветеринарної школи при медичному факультеті Харківського університету. За час своєї педагогічної діяльності досліджує хвороби тварин та приділяє час написанню наукових праць.

2. Професори Н.Д.Галицький, Г.А.Полюта, М.Н.Мельниченко, В.І.Добротворський зробили вагомий внесок в історію ветеринарної науки, створили базу для підготовки фахівців та розвитку ветеринарної медицини загалом: Н.Д.Галицький – перший директор ветеринарного училища. Розробив наукові основи боротьби з чумою великої рогатої худоби. Г.А.Полюта – професор, вчений Харківського ветеринарного училища. Його підручник «Ветеринарная фармакология с общей терапией и рецептурой» був на той час найкращим навчальним посібником Російської імперії. Він започаткував колекцію рослин, до якої належали лікарські, отруйні та рослини-спеції.

Мельниченко М.Н. – директор Харківського ветеринарного училища, за свою наполегливу працю був нагороджений орденом Святого Станіслава 2-го ступеня, орденом Святої Анни 2-го ступеня. В.І.Добротворський – професор Харківського університету, магістр богослов'я, протиєрей, настоятель церкви.

3. Професори О.Ф.Брандт, В.Я.Данилевський все своє життя присвятили науці, були відданими справі навчання та виховання молоді. О.Ф.Брандт – викладач, громадський та науковий діяч, працював у Харківському ветеринарному інституті та Харківському університеті. Був обраний до складу міської Думи. Засновник та перший керівник Харківського державного зоопарку. В.Я.Данилевський – видатний фізіолог, академік АН УРСР, доктор медицини, професор, заслужений діяч науки УРСР, викладач Харківського університету, Харківського ветеринарного інституту. Він вперше описав збудника малярії птиці, за це був нагороджений премією Паризької академії наук.

4. Нами встановлено внесок та вплив професійної діяльності попередників – викладачів, професорів у розвиток ветеринарної освіти на Харківщині та Слобожанщині. Досліджено передумови становлення Харківської школи ветеринарної медицини.

5. Проаналізовано матеріали, щодо обізнаності студентів Харківської державної зооветеринарної академії про педагогічну і наукову діяльність попередників – викладачів, професорів Ф.В.Пільгера,

Х.А.Екеблада, К.Ф.Вишневецького, Н.Д.Галицького, М.Н.Мельниченка, В.І.Добротворського, Г.А.Полюти, О.Ф.Брандта, В.Я.Данилевського.

Список літератури

1. Державний архів Харківської області. – Ф.928. – Оп.2. – Справа № 13.
2. Державний архів Харківської області. – Ф.928. – Оп.2. – Справа №75.
3. Добротворский В.И. Отчет о состоянии и деятельности Харьковского ветеринарного института / Добротворский В.И. – Х : Типогр. фирмы “Адольф Дарре”, 1912. – С. 202.
4. Энциклопедический словарь Брокгаузъ і Ефронъ. – Пітербург, 1894. – Т.24. – С. 459.
5. Історія Харківської державної зооветеринарної академії. 155 років // Міністерство аграрної політики України. Харк. держ. зоовет. акад.; ред. кол.: В.О. Головка, Ю.Д. Рубан (голова), В.М. Кандиба та ін. – Х.: Золоті сторінки. 2006. – С. 10–11.
6. Козодавлев О. А. Достойное начало. Галицкий Наполеон Демьянович, директор Харьковского ветеринарного училища, 1851–1868 / О. А. Козодавлев // Служение Отечеству и долгу: Очерки о жизни и деятельности ректоров харьк. вузов (1805–2004 гг.); под общ. ред. В. И. Астаховой, Е. В. Астаховой. – Х.: Изд-во НУА: Золотые страницы, 2004. – С. 335–336.
7. Краткий исторический очерк 50-летия Харьковского ветеринарного института. – Х., 1912. – С.8–15.
8. Медичний факультет Харківського університету за перших 100 років його існування (1805–1905). – Х.: Вид-во Харків. ун-та, 1805–1906. – VI. 472, 314, XVI С. – С. 128, 142, 189.
9. Панько І.С. Служит людям ветеринария / Панько І.С.. – К., 1988. – С. 215.
10. Рудик С. Гордість «Харківського Ветеринарного Інституту імператора Миколи І» (1805–1905) / Рудик С. – К.: Академія наук вищої освіти України, 2009. – С. 54–69.
11. Рудик С.К. Внесок лікаря ветеринарної медицини у світову культуру / С. Рудик // Ветеринарна медицина України. – 1997. – № 12. – С. 14–15.
12. Рудик С.К. Історія ветеринарної медицини Київщини / С.К.Рудик, І.Ю. Бісюк. – К., 2000. – С. 192.
13. Рудик С.К. Ф.В. Пільгер – перший професор ветеринарії на Слобожанщині / С.К. Рудик // Ветеринарна медицина України. – 2001. – № 7. – С. 47–48.

Определен и проанализирован вклад предшественников – преподавателей, профессоров Харьковской ветеринарной школы, Харьковского ветеринарного училища, Харьковского университета и Харьковского ветеринарного института XVIII–XX веков в научной жизни Харькова и Слобожанщины. Проведен обзор источников литературы, проанализированы материалы по созданию и развитию Харьковской ветеринарной школы, Харьковского ветеринарного училища, Харьковского университета и Харьковского ветеринарного института.

Історія ветеринарної медицини, Харківська школа ветеринарної медицини, учені-ветеринарні лікарі.

The role and the contribution of predecessors – teachers, professors of Kharkiv Veterinary School, Kharkiv Veterinary College, Kharkiv University and Kharkiv Veterinary Institute in XVIII-XX centuries into the scientific life of Kharkiv and Slobozhanshchina has been analysed. The review of the published literature on the analysis of the data on the establishment and development of Kharkiv Veterinary School, Kharkiv Veterinary College, Kharkiv University and Kharkiv Veterinary Institute has been conducted.

History of veterinary medicine, Kharkiv School of veterinary medicine, scientists-veterinary surgeons.

**РОЗВИТОК І СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ ЛЕГЕНЕВИХ,
НЕПАРНОЇ ТА ПІВНЕПАРНОЇ ВЕН У ЗАРОДКІВ ЛЮДИНИ
ВПРОДОВЖ ШОСТОГО ТИЖНЯ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗУ**

А.С. ГОЛОВАЦЬКИЙ, доктор медичних наук
О.І. ГЕЦКО, кандидат медичних наук
Т.Ф. РОСОЛА, кандидат біологічних наук
М.Ю. КОЧМАРЬ, кандидат медичних наук
А.О. ГЕРБУТ, кандидат медичних наук
Е.С. ДОБРЯНСЬКА, кандидат медичних наук
В.І. ПАЛАПА, кандидат медичних наук
Ужгородський національний університет

Дослідження виконано на 19 трупах зародків людини упродовж шостого тижня пренатального онтогенезу. Морфометричним методом на гістологічних зрізах вивчено довжину та діаметр легеневих, непарної та півнепарної вен. Встановлено топографічні і морфометричні особливості легеневих, непарної і півнепарної вен протягом шостого тижня внутрішньоутробного розвитку. Процес становлення їх топографії обумовлений формуванням органів грудної та черевної порожнин.

Легеневі вени, непарна вена, півнепарна вена, зародки, пренатальний онтогенез, топографія, внутрішньоутробний розвиток, тім'яно-куприкова довжина.

Вивчення морфологічних закономірностей онтогенезу людини має не тільки теоретичну цінність, але й важливе клінічне значення. Точне знання розвитку венозних судин є морфологічною основою для розуміння механізмів виникнення вад розвитку, а також для антенатальної профілактики ряду вроджених захворювань. Є чимало наукових робіт, присвячених вивченню морфологічних особливостей венозних судин у віковому аспекті [1, 2, 3, 7]. Однак, не зважаючи на велике функціональне значення легеневих, непарної та півнепарної вен, вони не стали об'єктом всебічних морфологічних досліджень, особливо в зародковому періоді пренатального онтогенезу.

Мета дослідження – вивчити розвиток і становлення топографії легеневих, непарної та півнепарної вен у зародків людини впродовж шостого тижня пренатального онтогенезу.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження виконано на трупах 19 зародків людини від 9,0 до 13,9 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) –

шостий тиждень пренатального онтогенезу. Нами також використано гістологічні препарати зародків з архіву кафедри анатомії людини Буковинського державного університету. Вік об'єктів визначали за відповідними таблицями [10]. Вимірювання зародків проводили після одностороннього їхнього фіксування у 5 %-му розчині нейтрального формаліну, чим досягалася сталість форми драглистого тулуба і уникали огріхів при визначенні віку [3, 7]. Серійні гістологічні зрізи зародків завтовшки 25 мкм виготовляли в трьох площинах – стріловій, лобовій або горизонтальній і фарбували гематоксилін-еозином. Морфометричним методом на гістологічних зрізах визначали довжину та діаметр легневих, непарної та півнепарної вен. Отримані морфометричні параметри опрацьовано статистично [8].

Результати досліджень та їх обговорення. У зародків першої половини шостого тижня розвитку (9,0–11,0 мм ТКД) видільна система представлена первинними нирками, мезонефричними протоками і сечово-статевою пазухою. Каудальніше і дорзомедіальніше первинних нирок та їх протоків розташовуються закладки вторинних нирок. Пупкові артерії огинають їх краніально і латерально. Надниркові залози розташовані краніальніше і вздовж до їх бічних поверхонь прилягають гонадомезонефричні комплекси. Залюдка постійної нирки від нижнього полюса зачатка надниркової залози відділяється тонким прошарком мезенхіми. По дорзолатеральній поверхні нижнього полюса постійної нирки і по вентралатеральній поверхні її верхнього полюса проходить задня кардинальна вена. Ця ж вена розміщується на дорзолатеральній поверхні нижнього полюса зачатка надниркової залози і дорзомедіальній поверхні його верхнього полюса. Внаслідок топографічних змін у закладці вищенаведених органів задні кардинальні вени зміщуються вентралатерально від дорзальної аорти і мають дугоподібну форму.

У зародків 9,0–9,5 мм ТКД (початок шостого тижня розвитку) триває процес диференціювання венозних магістралей малого кола кровообігу. Так, у ембріонів 9,5 мм ТКД у кожному зачатку легені вже простежуються часткові гілки легневих вен, які, зливаючись, утворюють праві та ліві легеневі вени, їхня стінка ще мало диференційована. На цій стадії розвитку навколо бронхів скупчується більше клітин мезенхіми, ніж коло зачатків легень. У зародків 10,5 мм ТКД (перша половина шостого тижня) поздовжня вісь закладки легень спрямована косо щодо вертикальної осі тіла зародка. Верхній полюс закладки обох легень спрямований латерально, а нижній – медіально, в легенях вже чітко видно реброву і середостінну поверхні, але діафрагмова поверхня ще не сформована.

Починаючи із зародків 11,0 мм ТКД, спостерігаються топографічні взаємовідношення структурних компонентів у ділянці кореня легені. До того ж, синтопічно у правій і лівій легенях бронхи та легеневі судини розміщені майже однаково – найвище положення належить легеневій артерії, яка "проходить" по передньверхньому півколу головного бронха, попереду і нижче від неї розміщуються верхня та нижня легеневі вени [9,

10]. У цей період легеневі вени оточені елементами перибронхіальної судинної сітки та контактують з нею своїми ростковими зонами.

Розглядаючи розвиток легеневих вен, слід відмітити, що процес їх утворення починається ще у зародків 9,0 мм ТКД. У цей же час формуються варіанти будови легеневих вен, але їхня стінка ще мало диференційована.

У зародків завдовжки 12,0 мм ТКД (друга половина шостого тижня внутрішньоутробного розвитку) притоки задніх кардинальних вен поступово від них віддаляються і утворюють між собою поздовжні та поперечні анастомози. Слід відмітити, що з появою субкардинальних вен зменшується функціональне значення задніх кардинальних вен. Задні кардинальні вени в каудальному відділі поступово редукуються, а їх краніальна частина тільки зменшується за розмірами [4, 11]. Поперечний розмір краніальної частини правої задньої кардинальної вени становить $120,03 \pm 0,25$ мкм, а лівої – $100,09 \pm 0,33$ мкм.

У двох зародків (10,5 %) цього віку на горизонтальних зрізах діаметр лівої задньої кардинальної вени був значно більшим за праву кардинальну вену і становив, відповідно $122,00 \pm 0,09$ мкм і $90,00 \pm 0,06$ мкм. Встановлено, що у цих зародків анастомози між лівою задньою кардинальною веною і лівою субкардинальною веною більше розвинені ніж з правого боку.

Нами показано, що у зародків 12,0 мм ТКД ще зберігаються анастомози між каудальними кінцями задніх кардинальних вен, а також їх зв'язок із субкардинальними венами. При зменшенні поперечних розмірів задніх кардинальних вен залишається відносно великий просвіт субкардинальних вен. Просвіт лівої субкардинальної вени на фронтальних зрізах має круглу форму і його діаметр коливається в межах $180,21 \pm 0,14$ мкм, тоді як просвіт правої субкардинальної вени має овальну форму з діаметром $230,01 \pm 0,07$ мкм. У трьох зародків (15,8 %) цієї вікової групи виявлена закладка трьох окремих вен, які розташовані між дорзальною аортою та закладкою симпатичного стовбура з правого боку і мають круглу форму. Їх діаметр на горизонтальних зрізах відповідно дорівнює 40, 60 та 90 мкм. З лівого боку також є три венозні судини, але їх діаметр значно менший порівняно із правими венами і вони розташовуються між дорзальною аортою та лівою задньою кардинальною веною. Їх діаметр становить відповідно 35, 45 і 70 мкм.

Одночасно з інтенсивним розвитком венозних магістралей відбувається закладка симпатичного стовбура та грудної протоки. Симпатичний стовбур на цьому етапі розвитку має вигляд тяжа, але нервових вузлів ще не помітно. Закладка грудної протоки представлена лімфатичними щілинами, розміщеними у мезенхімі, яка оточує кардинальні вени. У зародків цього віку продовжується поділ целому на плевральний і очеревинний відділи, що пов'язано із подальшим ростом печінки, легенів та надниркових залоз. Розділяє ці порожнини між собою закладка поперечної перегородки, яка розташована між серцем та печінкою.

Спостерігається подальший ріст надниркових залоз із зміщенням мезонефросів у каудальному напрямку. Мезонефроси у вигляді витягнутих органів з потовщеними каудальними відділами розташовані вздовж закладки хребта. Закладки постійних нирок розміщені на рівні закладок тіл IV і V поперекових та I крижового хребців з боків від аорти на рівні відходження від неї пупкових артерій та дорзомедіальніше каудальних відділів первинних нирок. Між первинною та вторинною нирками проходить задня кардинальна вена, яка огинає вторинну нирку латерально. Закладки ниркових мисок, поступово звужуючись, продовжуються у закладки сечоводів. Краніальні відділи закладки сечоводів розміщені дорзомедіальніше первинних нирок і задніх кардинальних вен, з боків від аорти.



Рис. 1. Фронтальний зріз зародка людини 13,0 мм ТКД: 1 – непарна вена; 2 – півнепарна вена; 3 – анастомоз між кардинальними венами; 4 – аорта; 5 – зачаток стравоходу; 6 – зачаток легень; 7 – зачаток хребта; 8 – зачаток ребер; 9 – закладка спинного мозку; 10 – зачатки спинномозкових вузлів.
Забарвлення гематоксилін-еозином. Мікрофото. Зб.: об. Ч8, ок. Ч7

Наприкінці шостого тижня розвитку (ембріони завдовжки 12,0–13,0 мм ТКД) примітивна нижня порожниста вена наближається до кореня дорзальної брижі і за допомогою печінкових синусоїдів з'єднується з правою субкардинальною веною, внаслідок чого починається перебудова венозного відтоку на задній целомічній стінці. Це виражається у появі парних супракардинальних вен, які проходять по дорзальній поверхні

надниркових залоз та постійних нирок. На фронтальному зрізі поперечний розмір правої супракардинальної вени становить $130,02 \pm 0,03$ мкм, а лівої – $110,10 \pm 0,09$ мкм. Супракардинальні вени, які впадають своїми краніальними кінцями у залишки задніх кардинальних вен, утворюють анастомози з субкардинальною пазухою. Із нею утворюють широкі поперечні анастомози і задні кардинальні вени, які на цьому етапі розвитку значно зміщені латеральніше. У зародків 13,0 мм ТДК (кінець шостого тижня внутрішньоутробного розвитку) праві нирка і надниркова залоза зближаються між собою позаду кореня брижі тонкої кишки. В той же час між задніми кардинальними, субкардинальними та супракардинальними венами виникають поздовжні анастомози, які залягають між дорзомедіальними поверхнями постійної нирки і надниркової залози та аортою, попереду симпатичного стовбура. Ці вени мають сіткоподібний вигляд і називаються серединними. При цьому, вище субкардинальної пазухи розташовані верхні, а нижче – нижні серединні вени. Вони розміщуються вздовж симпатичного стовбура і створюють навколо нього сплетення. Нижні і верхні серединні вени з'єднані між собою численними анастомозами.

Верхні серединні вени залягають позаду закладки верхнього полюса правої надниркової залози і дають початок непарній вени (рис. 1). Нижні серединні вени формують передхребтове зовнішнє венозне сплетення, від якого відходить права висхідна поперекова вена. Стовбур непарної вени продовжується у грудну порожнину, розташовуючись парааортально. У цей період грудна частина мезонефросів редукується. Непарна вена залягає присередньо від симпатичного стовбура, на рівні I грудного хребця вона повертає вперед і впадає в передню кардинальну вену.

Подібно формується і півнепарна вена. Важливим є те, що внаслідок правобічної асиметрії органогенезу до кінця шостого тижня внутрішньоутробного розвитку правобічні венозні анастомози, в тому числі і серединні вени, збільшуються за розмірами, тоді як лівобічні анастомози поступово редукують, а діаметр серединних вен зменшується. Зв'язок між непарною та півнепарною венами виникає внаслідок утворення анастомозу між лівою та правою серединними венами.



Рис. 2. Фронтальний зріз зародка людини 11,5 мм ТКД: 1– трахея; 2 – правий головний бронх; 3 – лівий головний бронх; 4 – стравохід; 5 – права легенева вена; 6 – ліва легенева вена. Забарвлення гематоксилін-еозином. Мікрофото. Зб.: об. Ч8, ок. Ч7

У ембріонів 12,0 мм ТКД стінка легеневих вен із середини вистелена клітинами витягнутої форми, що нагадують ендотеліоцити. Ззовні до цих клітин прилягають 2–3 ряди мезенхімних клітин, з яких починає формуватися середня оболонка (рис. 2).

Бронхове дерево у цей період (друга половина шостого тижня розвитку) ще мало диференційоване, але більш розгалужене. Вже можна помітити розгалуження головних і часткових бронхів, що пронизують мезенхімну закладку легень аж до периферії, де сліпо закінчуються у вигляді бронхових бруньок. Оскільки бруньки випинають ділянку мезенхіми, що її оточує, то поверхня легень набуває нерівного, горбистого рельєфу.

Компоненти коренів легень немовби випереджають у рості мезенхімну закладку органа. В обох легенях головні бронхи та легеневі судини (артерії та вени) розгалужуються в паренхімі легень, що впливає на їх топографоанатомічне співвідношення. Найвище серед судин кореня правої легені розміщується права легенева артерія, яка віддає в межах воріт легені верхньочасткову артерію. Дві легеневі вени розташовуються попереду та знизу у корені з обох боків. Особливо слід наголосити, що злиття приток часткових вен в обох легенях максимально наближене до стінки лівого передсердя, внаслідок чого їх довжина у межах коренів становить $468,64 \pm 1,25$ мкм (рис. 3).



Рис. 3. Фронтальний зріз зародка людини 12,0 мм ТКД.:

1 – стравохід; 2 – аорта; 3 – права легенева артерія; 4 – лівий головний бронх;
5 – правий головний бронх; 6 – закладка лівих легеневиx вен; 7 – закладка
правих легеневиx вен. Забарвлення гематоксилін-еозином. Мікрофото. Зб.: об.
48, ок. 47

У зародка 13,0 мм ТКД (друга половина шостого тижня) у просвіті судин спостерігається скупчення елементів крові, які відмежовані від оточуючої мезенхіми одним шаром ендотеліальних клітин. Тому, стінка легеневиx вен, сформована у зародковому періоді, є похідним мезенхіми закладки легень. Вена між бронховими розгалуженнями залягає менш щільно, тому містить більшу кількість острівців внутрішньоорганного кровотворення. Вони за формою є досить різноманітними, розміщуються вздовж бронхів на відстані $48,0 \pm 1,92$ мкм від їх стінок. Це дає підставу вважати, що на описаній стадії розвитку вже починається формування стінки легеневиx вен із мезенхіми закладки легені.

У зародків цієї ж вікової групи закладка легенів має овальну форму і дещо сплющена в поперечному напрямку. Бронхи оточені скупченням мезенхіми, закладка хряща у вигляді скелетогенної тканини виявлена тільки в ділянці трахеї.

Висновки

Нами доведено, що на початку шостого тижня внутрішньоутробного розвитку починається процес судиноутворення в мезенхімі закладки легень людини і супроводжується інтенсивним ростом зачатків головних бронхів. Відбувається процес диференціювання головних венозних магістралей малого кола кровообігу. У кожному зачатку легені виявляються часткові гілки, які, зливаючись, утворюють праві та ліві легеневі вени.

Відповідно непарна та півнепарна вени виникають протягом другої половини шостого тижня внутрішньоутробного розвитку внаслідок складних перетворень у басейні задньої кардинальної, субкардинальної та супракардинальної вен. Ці перетворення зумовлені особливостями органогенезу в ділянці первинних нирок, а також розвитком симпатичного стовбура.

Список літератури

1. Бобрик И.И. Развитие кровеносных и лимфатических сосудов / Бобрик И.И., Шевченко Е.А., Черкасов В.Г. – К.: Здоров'я, 1991. – 138 с.
2. Гаїна Н.І. Розвиток артеріальних судин первинної кишки в зародковому періоді онтогенезу людини / Н.І.Гаїна // Буковинський медичний вісник. – Чернівці, 2009. – Т.13, № 2. – С. 67–68.
3. Головацький А.С. Ембріотопографія непарної та півнепарної вен у ранньому онтогенезі людини / А.С. Головацький, М.Ю. Кочмарь, В.Г. Мігляр, Т.Ф. Росола // Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Суми, 2002. – С. 17.
4. Ембріотопографічні особливості легеневиx вен, артерій та бронхів у зародковому періоді пренатального онтогенезу людини / А.С.Головацький,

О.І.Гецко, Е.С.Добрянська [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. – (Серія: Медицина). – 2001. – Вип. 13. – С. 27–30.

5. Кочмарь М.Ю. Пренатальний онтогенез непарної та півнепарної вен людини / М.Ю.Кочмарь, Т.Ф.Росола // Український медичний альманах. – 2000. – Т. 3, №3. – С. 134–136.

6. Круцяк В.М. Тривимірні методи дослідження ембріотопографії органів, структур, кровоносних і лімфатичних судин / В.М.Круцяк, В.П.Пішак, В.І.Проняєв // Наукові записки. – К., 1997. – Ч.Н. – С. 319–320.

7. Розвиток і становлення топографії легеневих, непарної та пів непарної вен у 4–5-тижневих зародків людини / О.І.Гецко, Т.Ф.Росола, А.О.Гербут [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія “Медицина”. – 2009. – Вип. 37. – С. 19–23.

8. Стрелков Р.Е. Экспресс-метод статистической обработки экспериментальных клинических данных / Стрелков Р.Е. – М.: Медицина, 1986. – 36 с.

9. Топографія і морфологічна характеристика непарної та півнепарної вен у передплідів людини / А.С.Головацький, Т.Ф.Росола, О.І.Гецко [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”. – 2009. – Вип. 35. – С. 24–26.

10. Хватов Б.П. Ранний эмбриогенез человека и млекопитающих / Б.П.Хватов, Ю.Н.Шаповалов. – М.: Медицина, 1969. – 183 с.

11. Distal angiogenesis: a new concept for lung vascular morphogenesis / M.C.Parera, M. van Dooren, M. van Kempen [et al.] // Am. J. Physiol. Lung. Cell. Mol. Physiol. – 2005 – № 288. – P. 141–149.

12. Ihida-Stansbury K. Required for Pulmonary Vascular Development / K.Ihida-Stansbury, D.M.McKean, S.A.Gebb, [at al.] // Paired-Related Homeobox Circ. Res. – 2004. – № 94. – P. 1507–1514.

13. Que J. Mesothelium contributes to vascular smooth muscle and mesenchyme during lung development/ J.Que, B.Wilm, H.Hasegawa [at al.] // PNAS. – 2008. – №105. – P. 626–630.

Проведено гистологическое исследование 19 зародышей человека на шестой неделе пренатального онтогенеза. Морфометрическим методом на гистологических срезах изучены длина и диаметр легочных, непарной и полунепарной вен. Установлены топографические особенности и морфометрическая характеристика легочных, непарной и полунепарной вен на шестой неделе внутриутробного развития. Процесс становления их топографии обусловлен формированием органов грудной и брюшной полости.

Легочные вены, непарная вена, полунепарная вена, зародыши, пренатальный онтогенез, топография, внутриутробное развитие, теменно-копчиковая длинна.

Histological research has been conducted on 19 human embryos during 6th week of prenatal ontogenesis. Using morphological method on histological microsections, the length and diameter of lung, azygous and hemiazygos veins has been studied. Topographical features and morphometric description of lung, azygous and hemiazygos veins during 6th week of intrauterine development has been set. The process of their topography establishing is conditioned by forming of the abdominal cavities.

Pulmonary veins, azygous veins, hemiazygous veins, embryos, prenatal ontogenesis, topography, prenatal development, parietal-coccygeal length.

PECULIARITIES OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF DOMESTIC BULL'S LYMPH NODES PARENCHYMA (BOS PRIMIGENIUS TAURUS L.)

***Pavel N. Gavrilin, Sc.D. in veterinary sciences, Professor
Elena G. Prokushenkova, Ph.D., senior research worker
Dmitrij N. Masjuk, Ph.D., senior research worker
Natalia G. Perepechaeva, veterinary doctor***

From the Scientific Research Center for Biosafety and Environmental Control of Agro-Industrial Complex (Department of Histology, Immunohistochemistry and Pathomorphology), Dnipropetrovs'k State Agrarian University, Ukraine

Встановлено, що паренхіма лімфатичних вузлів бика домашнього має дискретний характер будови і представлена комплексом структурно-функціональних сегментів і компартментів. Субодиниці (сегменти) паренхіми вузлів мають ідентичну гістоархітектоніку і складаються з декількох компартментів, кількість яких залежить від ступеня розвитку сегментів. Компартменти є сукупністю структурно-функціональних зон, основними з яких є одиниці глибокої кори і лімфатичні вузлики. Одиниці глибокої кори утворюють основу компартмента, мають сфероподібну просторову конфігурацію і в комплексі з лімфатичними вузликами формують характерну мозаїчну гістоархітектоніку паренхіми. Локалізація лімфатичних вузликів у межах сегментів вузлів бика домашнього вирізняється різномірним (тотальним) розподілом (від крайового до ворітного синусів), що може свідчити про структурно-функціональну ідентичність кіркового плато, периферичних ділянок одиниць глибокої кори і мозкових тяжів.

Лімфатичний вузол, паренхіма, компартмент, одиниця глибокої кори, лімфатичний вузлик.

Introduction. Structural characteristics of mammal lymph nodes parenchyma are one of the most informative criteria formation and nonspecific and immunological reactivity state. And also they are markers of different immunopathological processes [6, 7, 8, 19, 23, 27].

In general modern conceptions of morphofunctional organization features of mammal lymph nodes lymphoid tissue are based on immunocytochemical study results of the laboratory animals and human beings' given organs [10, 11, 15, 16, 17].

Nowadays, generally accepted cases are: discreteness (segmentability) of lymph nodes parenchyma; the presence of lymphoid tissue of two main

populations of lymphocytes (T- and B-lymphocytes), which form appropriate T- and B-dependent zones; multilayer stereotypic position of functional zones in the range of the segments, with the "concentration" in the line of afferent lymph nodes orifice. Predominately, peripheral character of lymph nodes localization in the range of the segments (in the line of marginal sinus) and specific for each functional zone architectonics of reticular fibers net and vessels of micro-circulatory bloodstream are also indicated [6, 12, 18, 20, 21].

The mentioned above principles are automatically transferred to morphology of productive animals and are based for the description of the relevant organs of almost all species of domestic mammals. At the same time, according to some zoologists [1, 2, 14], all morphofunctional systems of the hollow-horned ruminants (among the productive animals domestic bull is to be referred here first of all) are the most perfect and much more complexly organized. However, at present, the conception of peculiarities and regularities of structural and functional organization of peripheral lymphoid organs parenchyma in the hierarchy of several species is practically not developed, what is utterly unfavorably reflected on the informative extent of findings in the analysis of different aspects of their morphology and morphogenesis.

Material and methods. Somatical (superficial cervical, subiliac, axillary) and visceral (mediastinal caudal, jejunal) lymph nodes of domestic bull (*Bos primigenius taurus* L.). The material was collected from clinically healthy and sexually mature animals in killing departments of meat-processing enterprises. Altogether 120 organs (superficial cervical – 30, subiliac – 30, axillary – 30, mediastinal caudal – 15, jejunal – 15) were selected and examined. Nodes were exposed with their connective tissue; they were being fixed for 10-14 days in 10% formalin solution (organs and solution correlation is 1:20). Median fragments of organs (perpendicularly cut to their entry) were used to produce serial histological sections. Total segmental serial histological sections of lymph nodes (20–30 microns in thickness), were produced in microtome-cryostat. Glycerin and gelatin mixture (glycerin – 3 g, gelatin – 20 ml, distilled water – up to 100 ml) was applied to frozen organ surface before the production of each section to prevent destruction during the process. Gelatin was preliminarily dissolved in 50 ml of warm water (35–45°C), then freezed at –18°C, whereupon it was warmed up on boiling water bath during 20–30 min, then glycerin and the rest portion of water were added.

Sections were received after solidification, but not after entire freezing of the above mentioned mixture which needs to have, soft and elastic consistency (form of "melting snow") and don't need to crumble when pressed.

The received sections were carried into glass container with distilled water (30–35°C temperature), where the glycerin and gelatin mixture was dissolved. Then the sections liberated from the mixture were carried to another container to be flushed during 3–6 hours.

Localization peculiarities of parenchyma collocation of lymph nodes functional zones (cortical plateau, deep cortex unit, (paracortex zone), lymph nodes, medulla cords) were defined using author's modified method of frozen sections impregnation with silver-nitrate by Fut [9]. It provides single-stage distinct visual-

ization of the appropriate zones according to representative architectonics of reticular fibers net. In cortical plateau reticular fibers net has representative close-meshed locate architectonics (interlacement of two fundamental fiber groups, one of which is located predominantly parallel to marginal sinus and the other one is perpendicular) (Fig. 1). In deep cortex units architectonics of the reticular fibers nets is wide-meshed honeycomb, in medulla cord it is close-meshed and felt-like. In lymph nodes it is even, close-meshed, mesobrochate and wide-meshed, depending on stage of their development to rarefaction and reduction of fibrous frame according to the formation of germinal centers (fig. 1).

Above mentioned modification has such peculiarity that preliminary treatment of lymph nodes tissues with glycerin and gelatin mixture obtains significant contraction of time needed for the sections to be in some reagents during the impregnation procedure. So, the treatment in potassium permanganate solution contracts up to 3–5 min, the one in oxalic acid solution contracts to 10 min. For the sections 30–40 min are enough for the silver nitrate solution, not more than 30 seconds are sufficient for ammoniacal silver solution, until little icteric tint appears. In 10–15 seconds reticular fibers get evident in sections in the formalin solution. After sections fixation in hyposulphite sodium solution the sections are carried to the plates with water. They are placed on the glass slide by means of a dissecting needle, brought to full drying up, cleared in fluid balm solution (xylol-balsam 10:1) and enclosed in balm. The research of the serial total sections, their photos and comparative analysis were conducted with System Microscope CX41 (Olympus).

Results and discussion. The research results indicate that the domestic bull's lymph nodes, as well as the appropriate human and laboratory animals' organs, are up built as per segmental principle. Beside this, particular segments or subunits of lymph nodes parenchyma accrete into single compact organ; and the segment boundaries are presented in histological sections in capsular trabecula-form (fig. 2).

Polar principle of parenchyma localization is also representative for the domestic bull's lymph nodes segments. It consists in volume rise of lymphoid tissue in direction of afferent lymph vessel entry, flowing into the marginal sinus. In consideration of lymphoid parenchyma concentration along the marginal sinus nodes in the range of each segment distinctly differentiate cortical substance in more replete lymphocytes and lighter medullary substance.

The analysis of development extent of particular segments in total segmental nodes sections indicates that the largest ones are the most remote from the organs collar and they are located on the convex nodes surface in central parenchyma areas, and their amount in the nodes of different groups varies drastically; what can depend on the number of afferent lymph vessels and on lymph flow intensity in the nodes in general.

The histo-architectonics of different segments of domestic bull's lymph nodes parenchyma is substantially identical. Beside this, spatial configuration of particular functional zones and the character of their collocation does not correspond fully to prevalent conventional conceptions of structural and functional organization of domestic bull's lymph nodes parenchyma.

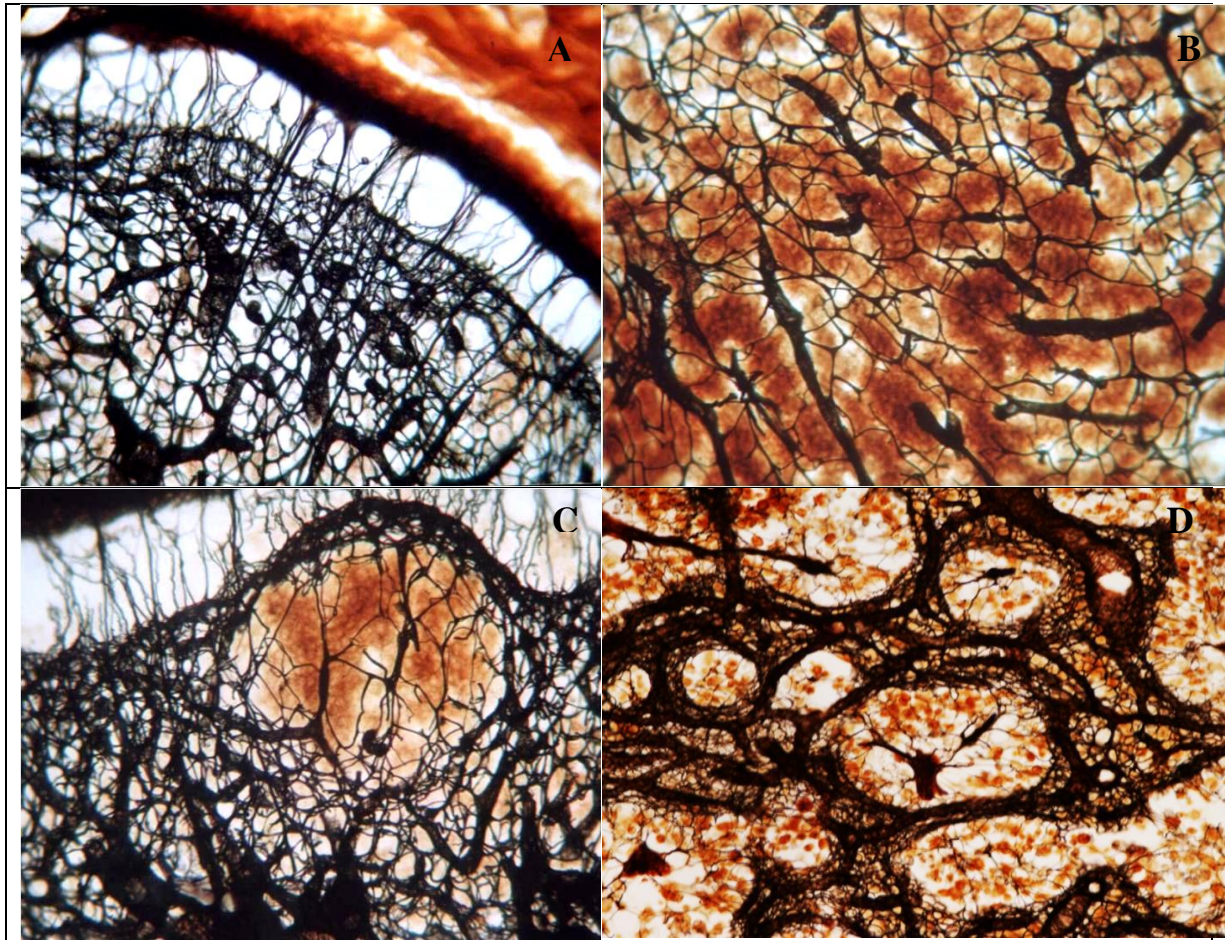


Fig. 1. Architectonics of the reticular fibers nets and some parts of the microvasculature in different zones of the parenchyma of lymph nodes:
 A – cortical plateau; B – deep cortex units; C – lymph nodule; D – medulla cords.
 (Impregnated with silver-nitrate by Fut, AC $\times 100$; BD $\times 400$)

In each segment lymphoid tissue, by-turn, is subdivided into several compartments – amount of which directly depends on the segment size (fig. 2). Compartments present a complex of zones, located in particular regularity; their utmost geometrical form is to spheroidal one, as well as the compartment itself which has form of asymmetrical ellipse with dilatation in direction of marginal sinus.

The basis of each compartment is a spheroidal paracortex area, defined in some works as deep cortex unit [3, 13, 24, 26], which is objected outside with a “cortex” in a form of cortex plateau, with nodes developing on the plateau basis (fig. 3).

Opposite compartment pole transfers without evident boundaries into very similar medullary substance, consisting of cylindrical cord of lymphoid tissue (medulla cord), cut by medulla sinuses. It is significant that cortex plateau areas, located around the deep cortex units, verge not only on marginal, but also on cortex intermediate sinuses, transferring without any evident boundaries into medulla cord. As a result in general the spatial configuration of cortex plateau presents not completely closed hollow sphere with “nucleus” in a form

of deep cortex unit (fig. 3). The spatial configuration of the cortex plateau also determines the lymph nodes localization character, which are formed on its basis on different levels and they completely “surround” deep cortex units; this gives representative mosaic pattern to segment parenchyma, in consequence of combination of large spheroidal deep cortex units surrounded by great amount of smaller lymph nodes.

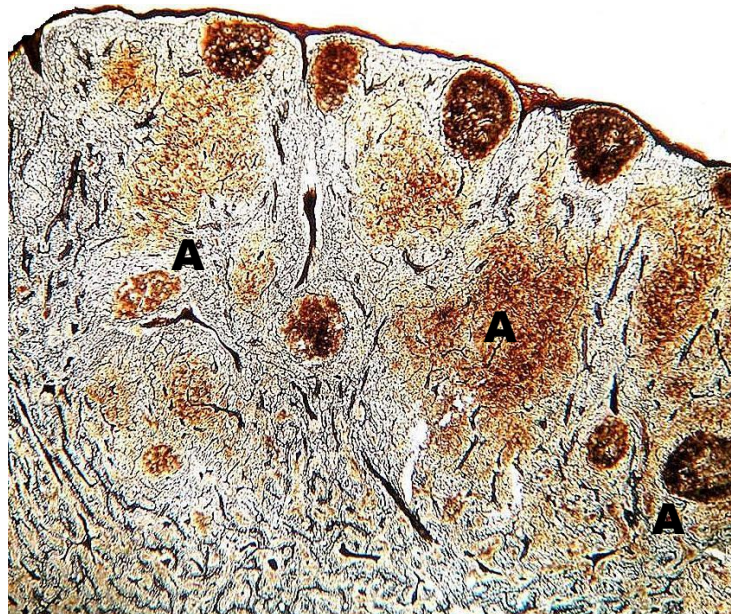


Fig. 2. Compartments (A) of the parenchyma of the superficial cervical lymph node. Impregnated with silver-nitrate by Fut, ×40



Fig. 3. The development of lymphatic nodules on various parts of the cortical plateau subiliac lymph node: A – on the boundary with the marginal sinuses; B – on the boundary with the cortex intermediate sinuses. Impregnated with silver-nitrate by Fut, ×100

It should be mentioned that in visceral lymph nodes the ones are formed not only on the cortex plateau basis, but also in medulla cord (fig. 4). The development of numerous lymph nodes in medulla cord of visceral lymph nodes in aggregate with multilayer character of their localization in cortex plateau allows to speak about through and total lymph nodes distribution in domestic bull's visceral lymph nodes parenchyma.

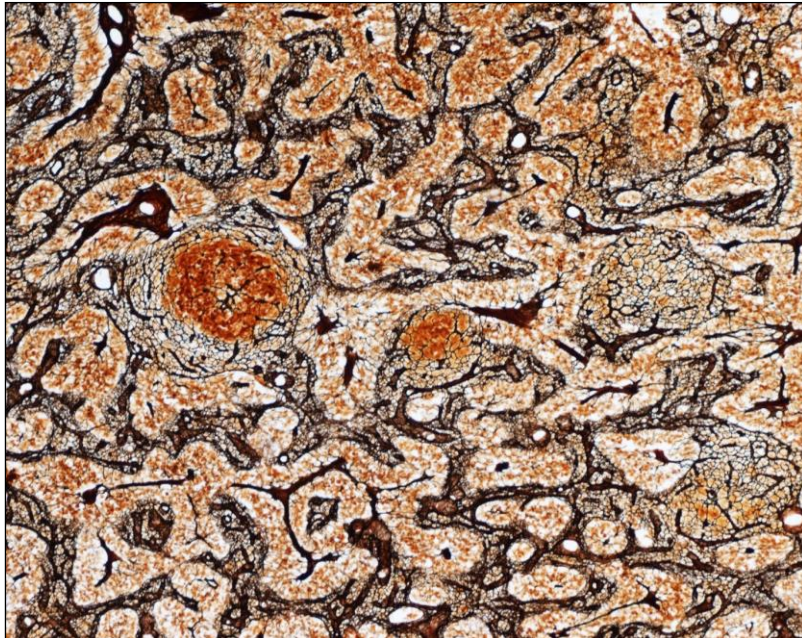


Fig. 4. The development of lymphatic nodules on the basis of medulla cords in the jejunal lymph node. Impregnated with silver-nitrate by Fut, $\times 100$

The deep cortex units form intermittent chain, which consists of isolated spheroidal structure on total medial sections of lymph nodes, in area of which several segments and respectively bigger number of compartments are located (fig. 5). It is necessary to mention that particular segment areas in the range of domestic bull's lymph nodes differentiate in their consolidation extent. So, the boundaries between complex of medulla cord segments in the medullary substance region, while segment areas, directed to the marginal sinus and include deep cortex units, as a rule distinctly detached by capsular trabeculas.

The received results allow us to make a conclusion that structural and functional organization of domestic bull's lymph nodes parenchyma substantially corresponds to the principles, which are representative for mammal class in general. The main principles are: 1) discrete (segmental and compartmental) character of which are discrete (segmental and compartment) character of lymphoid tissue constitution; 2) identical histo-architectonics of appropriate subunits. It is necessary to mention that established facts about variability of amount and extent of development of segments and compartments of nodes parenchyma require supplemental researches. These researches could be directed at: 1) distribution character study of afferent lymph vessels along nodes "surface"; 2) interconnection of extent of segment and compartments

development with diameter of afferent lymph vessels and lymphodynamics intensity in particular organs and their areas.

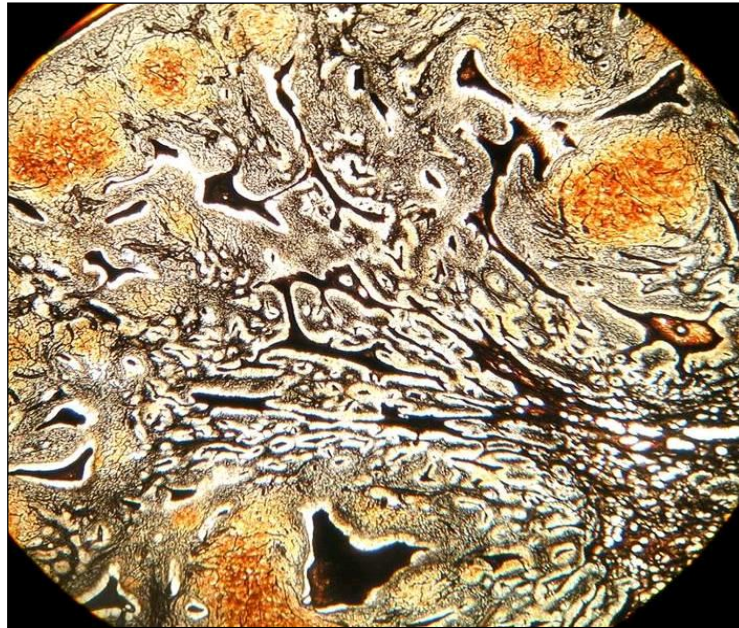


Fig. 5. Complex spheroidal units deep cortex in the parenchyma of the superficial cervical lymph node. Impregnated with silver-nitrate by Fut, $\times 40$

We established the fact that fundamental functional parenchyma zones (deep cortex units and lymph nodulus) have spheroidal spatial configuration, resulting that it has mosaic not layerwise character of histo-architectonics, demands supplemental researches, updating and substantiation using methods of immunocytochemistry. Domestic bull's lymph nodes, due to their size and possibility to receive of drastic amount of serial medial sections, are ideal objects for the research of histoarchitectonics peculiarities of the mammal given organs. This fact differentiates substantially the given organs from the human ones and, particularly, from animal lymph nodes, which sizes are extremely small, but the risk of mistake while trying to get total medial, perpendicular to organs collars sections is substantial.

In connection with the above mentioned we consider necessity of research about behavior of different mammals lymph nodes from the position of possible universality of their formation. We should also note that there is reference to the fact of discreteness and hemispherical spatial organization of albino rats' deep cortex units in several works [3, 13]. Confirm the universal fact of structural and functional organization of mammals' lymph nodes parenchyma we can mention identical character of lympho- and haemodynamics and also the lymphocytes recycling mechanism, that must be the fundamental factors of formation of the lymph parenchyma zonal structure.

According to Y. Törö, J. Csabs [22] and Y.I. Borodin, V.N. Grigoriev [5], the development of numerous lymph nodes in lymph nodes parenchyma depth, is a representative reaction on their intensive antigen stimulation. At the same time, there is no distinct morphological confirmation of the given process

and explanation of the contradictions with generally accepted conceptions, that the lymph nodes are formed exclusively in cortex substance, as a rule along the marginal sinus. The evidence of structural and functional identity of cortex plateau, peripheral zones of deep cortex units and medulla cord can be solution to the given problem. In terms of this, the “depth” factor of lymph nodes penetration into the parenchyma depth is likely to be considered as criteria for antigenic action strength and extent of this or that lymph participation in realization of immunoresponsiveness function.

Nowadays, established conceptions about the regularity of structural and functional organization of domestic bull's lymph nodes parenchyma has been comprised on the early stages of immunology and immuno-morphology development, when the heterogeneity aspects of lymphoid cells populations in peripheral lymphoid organs and, respectively, the mechanisms of their interactions during secondary phase of immune response formation weren't fully uncovered. According to the above mentioned, developing of new conception of morphological and functional parenchyma organization of organs lymphocytopoiesis and different species of animals' immunogenesis will lead to more adequate and resultant interpretation of the given organs structural alteration during morphogenesis process, normal, during experiment, and also during pathological states.

Conclusions

1. Parenchyma of a lymph node of a domestic bull is totality of identical subunits. The identical subunits are segments and compartments that have their structure functional relation.

2. Parenchyma segments are delimited from each other by capsular trabeculas and consist of several compartments that number depends on a degree development (size) of segment.

3. Basic principles compartment structure are ball-shaped, spatial configuration of functional areas; different (“through”) locating of lymph of nodes in their range; mosaic histo-architectonics nature.

Bibliography

1. Akimushkin I.I. The world of animals mammals and beasts / Akimushkin I.I. – Moscow: Mysl. – 1988. – 445 p.

2. Bannikov A.G. The biology of the Saiga / A.G.Bannikov // Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, 1967. – P. 1–252.

3. Belisle C. Tridimensional study of the deep cortex of the rat lymph node. VI. The deep cortex units of the germ-free rat / C.Belisle, G.Sainte-Marie, F.Peng // American Journal of Pathology. – 1982. – Vol. 107. – P.70–78.

4. Belisle C. Topography of the deep cortex of the lymph node of various mammalian species / C.Belisle, G.Sainte-Marie // Anatomy Research. – 1981. – № 3. – P.553–561.

5. Borodin Y.I. Lymph node by circulatory disorders / Y.I.Borodin, V.N.Grigoriev. – Novosibirsk: Nauka, 1986. – 145 p.

6. Borodin Y.I. Functional anatomy of the lymph node / Y.I.Borodin, M.R.Sapin, L.E.Etingen. – Novosibirsk: Nauka, 1992. – 257 p.

7. Borodin Y.I. The regional peculiarities of the cellular composition of different zones of the adult lymph node / Y.I.Borodin, V.A.Trufakin, P.M.Tryasuhev. // *Archive of anatomy, histology, embryology*. – 1985. – № 3. – P.76–78.
8. Dzhumabaev S.U. Lymph node and its clinical significance / S.U.Dzhumabaev // *Lymphology*. – 1995. – № 1. – P.38–44.
9. Gavrilin P.N. Modification of the Fut's method of silver impregnation of histological sections of haemopoietic organs made on the cryostat microtome / P.N.Gavrilin // *Reports of morphology International Journal of Anatomy, Histology, Embryology, Antropology and Cell Biology*. – 1999. – Vol. 5, № 1. – P.106–108.
10. Compartments within the lymph node cortex of calves and adult cattle differ in the distribution of leukocyte populations: an immunohistochemical study using computer-assisted morphometric analysis / G.Gunnes, C.Press, A.Tverdal [et al.] // *Dev. Comp. Immunol.* – 1998. – № 22 (1). – P.111–123.
11. Fossum S. The architecture of rat lymph node compartments / S.Fossum // *Scand. Journal Immunology*. – 1980. – № 12. – P.411–421.
12. A novel reticular stromal structure in lymph node cortex: an immunoplatform for interactions among dendritic cells, T cells and B cells / T.Katakai, T.Hara, J.Lee, H.Gonda [et al.] // *Int. Immunol.* – 2004. – № 16 (8). –P. 1133–1142.
13. A study of modified lymphatics in the deep cortex of ruminant lymph nodes / L.Nicander, P.Nafstad, L T.andsverk, R.Engebretsen // *J. Anat.* – 1991. – № 178. – P.203–212.
14. Mammals of the Soviet Union. Cloven and solid hoofed animals / [V.G.Heptner, N N.P.aumov, P.V.Jurgenson et al.] –Moscow: High School. 1961.– Vol. 1. – 776 p.
15. Ohtani O. Structure and function of rat lymph nodes / O.Ohtani, Y.Ohtani // *Arch. Histol. Cytol.*, 2008. – № 71(2). – P.69–76.
16. Sainte-Marie G. The deep cortex of the lymph node: morfological variations and functional aspects / Sa G.inte-Marie, C.Belisle, F.S.Peng // *Reaction pattern of the lymph node*. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1990. – P.67–73.
17. Sainte-Marie G. Atrophy of lymph node compartments lacking lymph-carried lymphocytes in athymic rats / G.Sainte-Marie, F.Peng // *Arch. Histol. Cytol.* – 1990. – № 53(5). – P. 543–52.
18. Sapin M.R. Regularities of the structure of the lymph nodes and their applied value / Sapin M.R. // *Topical problems of lymphology and angiology*. – Moscow: Medicine, 1981.
19. Sapin M.R. Peculiarities of the immune response to various external influence / M.R.Sapin // *Morphology*. – 2006. – Vol. 129, № 4. – P. 109–110.
20. Sapin M.R., Jurina N.A., Etingen L. Lumph node. – Moscow: Medical, 1978. – 272 p.
21. Smirnova T.S. Contemporary conceptions of structure and function of the lymph node cortex / T.S.Smirnova // *Archives of Anatomy, Histology and Embryology*. – 1987. – № 10. – P. 96–108.
22. Törö Y., Csabs J. Az ember normalis es pathologies feilodese / Y.Törö, J.Csabs. – Budapest: scientina, –1970. – 257 p.
23. Vyrenkov Y.E. Clinical lymphology / Y.E.Vyrenkov. – Moscow: Medicine, 1986. – 170 p.
24. Vyrenkov Y.E. Compartment: the structural and functional unit of the lymph node / Y.E.Vyrenkov, V.K.Shishlo, J.G.Antropova // *Problems of clinical and*

experimental lymphology: Research conf., Novosibirsk: Institute of clinical and experimental lymphology, 1992. – Vol.1. – P. 40–42.

25. Contemporary information on the structural and functional organization of the lymph node / Y.E.Vyrenkov, Shis V.K.hlo, J.G.Antropova, A.B.Ryzhova // Morphology. – 1995. –Vol. 108, № 3. – P.84–90.

26. The study of the reactivity of structural and functional units of lymph node in experimental inflammation / Y.E.Vyrenkov, V.K.Shishlo, J.G.Antropova, V.E.Vazilo // Morphology. – 1996. – № 2. – P.42–50.

27. Willard-Mack C.L. Normal structure, function and histology of lymph nodes / C.L.Willard-Mack // Toxicologic Pathology. – 2006. – № 34(5). – P.409–424.

28. Zufarov K.A. The organs of immune system / K.A.Zufarov, K.R.Tukhtaev. – Tashkent, 1987. – 201 p.

Установлено, что паренхима лимфатических узлов быка домашнего имеет дискретный характер строения и представлена комплексом структурно-функциональных сегментов и компартментов. Субъединицы (сегменты) паренхимы узлов имеют идентичную гистоархитектонику и состоят из нескольких компартментов, количество которых зависит от степени развития сегментов. Компартменты являются совокупностью структурно-функциональных зон, основными из которых являются единицы глубокой коры и лимфатические узелки. Единицы глубокой коры образуют основу компартмента, имеют сферообразную пространственную конфигурацию и в комплексе с лимфатическими узелками формируют характерную мозаичную гистоархитектонику паренхимы. Локализация лимфатических узелков в пределах сегментов узлов быка домашнего отличается разноуровневым (тотальным) распределением (от краевого до воротного синусов), что может указывать на структурно-функциональную идентичность коркового плато, периферических участков единиц глубокой коры и мозговых тяжей.

Лимфатический узел, паренхима, компартмент, единица глубокой коры, лимфатический узелок.

It is determined that domestic bull's lymph nodes parenchyma possesses discrete character of structure; and it is represented by a complex of structural and functional segments and compartments. Subunits (segments) of nodes parenchyma have identical hystoarchitectonics and consist of several compartments, the amount of which depends on the level of segment development. Compartments present constellation of structural and functional zones. Deep cortex units and lymph nodes are the main zones. Deep cortex units form the compartment base. They have spheroidal spatial configuration and form representative mosaic hystoarchitectonics parenchyma in combination with lymph nodules. Localization of lymph nodules in the range of domestic bull's nodes segments (differ in total split-level distribution (from marginal to portal sinus). This may denote that cortical plateau, peripheral areas of deep cortex units and medulla cords are structurally and functionally identical.

Lymph nodes, parenchyma, compartment, deep cortex units, lymph nodules.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИСТОМОРФОЛОГИЯ СЕЛЕЗЕНКИ РЫБ

А.Р. ГАБОЛАЕВА, кандидат биологических наук
И.И. КЦОЕВА, кандидат биологических наук
РФ, Республика Северная Осетия-Алания
«Горский государственный аграрный университет»

Встановлено вікові зміни функціональної активності селезінки терської кумжі та райдужної форелі, що утримуються у бетонних каналах з артезіанською водою.

Терська кумжа, райдужна форель, артезіанська вода, морфологія селезінки.

Цель исследований – установление гистологических особенностей селезенки терской кумжи и радужной форели, при адаптации терской кумжи, выращиваемой в бетонных каналах с артезианской водой.

Методы исследований. Объектом исследования является выращенная в аквакультуре терская кумжа или каспийский лосось (*Salmo trutta caspius*).

Работа проводилась на рыбноводном заводе г. Ардон республики Северная Осетия-Алания, Российская Федерация. Опыты проводились на терской кумже и радужной форели, содержащихся в бетонных каналах с проточной артезианской водой.

Температурный режим в зимний период колебался в пределах от 6–8 °С, в летний период – 12–14 °С. Артезианская вода содержит недостаточное для жизнедеятельности терской кумжи количество кислорода. Для исследований брали живую рыбу, помещали в емкости с артезианской водой (на 1 экземпляр, в зависимости от размера, от 3 до 10 л воды) и немедленно переносили в лабораторию, где все было подготовлено для анализов. После отлова рыбы проводили взвешивание и измерение линейных параметров тела.

Для гистологических исследований у сеголеток, двух- и трехлеток при вскрытии была изъята селезенка. Гистосрезы селезенки готовили из парафиновых блоков по общепринятой методике.

Результаты исследований. Селезенка костистых рыб является многофункциональным органом: гемопоэтическим и лимфоцитопродуцирующим, выполняющим функции депо крови и местом распада эритроцитов.

В связи с отсутствием костного мозга и лимфатических узлов, её основной функцией является гемопоэтическая. Селезенка рыбы обеспечивает образование клеток эритроидного ряда. Поэтому она

функционально напоминает красный костный мозг высших позвоночных. Селезенка у данного вида рыбы имеет лентовидную форму и темно-вишневую окраску, паренхима которой образована белой и красной пульпой. Между ними нет четкого разграничения. Белая пульпа состоит из лимфоцитов, в красной пульпе располагаются эритроциты, тромбоциты, лимфоциты, макрофаги и плазматические клетки. Поверхность селезенки покрыта тонкостенной капсулой, от которой вглубь отходят короткие трабекулы с артериями и венами, состоящие из ретикулярной и волокнистой соединительной ткани. Кровообращение происходит по открытому типу. Артериолы селезенки оканчиваются свободно, кровь из них выходит в межклеточные щели, а затем собирается в вены и вены.

В ней также депонируется кровь и происходит распад завершивших свой жизненный цикл эритроцитов (Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В., 1999).

У сеголеток кумжи абсолютная масса селезенки – 0,156 г, при относительной массе 0,26 г. Этот показатель у радужной форели в возрасте одного года составил 0,10 г, что на 0,056 г или 35,8 % меньше. На гистосрезках селезенки терской кумжи и радужной форели определяли белую пульпу. У радужной форели белая пульпа представлена в виде базофильных, не имеющих четких границ участков паренхимы, ограниченных короткими соединительнотканными трабекулами. У терской кумжи белая пульпа имеет вид базофильно-окрашенных участков, чередующихся с оксифильно-окрашенными островками красной пульпы.

У терской кумжи и радужной форели в трабекулах располагаются полнокровные артерии и вены. На всей поверхности срезов в виде вкраплений обнаруживаются пигментные клетки.

У двухлеток терской кумжи возрастает абсолютная масса по сравнению с радужной форелью на 0,016 или 5,9 %, а относительная уменьшается на 0,05 или 25 %; в селезенке, по сравнению с сеголеткой возрастает объем лимфоидной ткани, что является показателем усиления лимфопоэтической функции. В гемокапиллярах обнаруживаются все форменные элементы (табл. 1).

1. Гистоморфологические показатели селезенки, n = 5

Возраст, год	Вид рыбы	Вес рыбы, г	Абсолютная масса селезенки, г	Относительная масса селезенки, г
1	Терская кумжа	60,0±1,25	0,156±0,003	0,26
	Радужная форель	69,3±2,92	0,10±0,018	0,14
2	Терская кумжа	180,0±2,56	0,270±0,015	0,15
	Радужная форель	123,8±4,7	0,254±0,010	0,20
3	Терская кумжа	350,0±9,5	0,350±0,003	0,10
	Радужная форель	736,9±18,0	0,857±0,030	0,12

У радужной форели наблюдали застойные явления в трабекулярных венах, красная пульпа по сравнению с годовалой радужной форелью, развита более интенсивно. На периферии гистосрезов располагаются элементы белой пульпы в виде нечетко определяющихся лимфоидных фолликулов.

На гистологических срезах селезенки трехлетней терской кумжи определяется одинаково хорошо развитая красная и белая пульпа, трабекулы шире и длиннее, с большим количеством артерий и вен. У радужной форели фолликулы белой пульпы более крупные, в них определяются эксцентрично расположенные центральные артерии, в трабекулярных сосудах небольшое количество крови. Абсолютная масса селезенки у радужной форели достигает 0,857 г, что на 0,5 или 58,3 % больше по сравнению с терской кумжей. Показатель относительной массы у радужной форели больше на 0,02 или 16,6 %.

Селезенка, как известно, является основным гемопоэтическим и лимфоцитопродуцирующим органом, а для радужной форели и терской кумжи характерен лимфоцитарный профиль.

Как видно из данных, представленных в табл. 2, количество лимфоцитов как абсолютное, так и относительное, больше у радужной форели по сравнению с терской кумжей.

2. Возрастные особенности общего количества лейкоцитов и лимфоцитов крови радужной форели и терской кумжи

Возраст	Вид рыбы	Количество лейкоцитов, Г/л	Лимфоциты	
			Г/л	%
1	Терская кумжа	28,00±0,24	25,03±0,29	90,30
	Радужная форель	27,55±0,13	25,77±0,34	93,70
2	Терская кумжа	32,40±0,12	27,90±0,50	86,40
	Радужная форель	31,65±0,15	29,35±0,30	92,85
3	Терская кумжа	32,88±0,21	27,92±0,50	84,90
	Радужная форель	32,65±0,15	29,44±0,49	90,25

Выводы

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии видовых различий селезенки терской кумжи и радужной форели.

Список литературы

1. Заварзин А.А. Основы частной цитологии и сравнительной гистологии многоклеточных животных / Заварзин А.А. – Л., 1976. – 411 с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб / Иванов А.А. – М.: Пищевая пром-сть, 2003. – С. 138–165.
3. Соколов В.И., Чумасов Е.И. Цитология, гистология, эмбриология / В.И.Соколов, Е.И.Чумасов. – М.: Колос, 2004. – 368 с.
4. Хем А., Кормак Д. Гистология / А.Хем, Д.Кормак; пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – Т.2. – 254 с.

Установлены возрастные изменения функциональной активности селезенки терской кумжи и радужной форели, содержащихся в бетонных каналах с артезианской водой.

Терская кумжа, радужная форель, артезианская вода, морфология селезенки.

Established age-related changes of functional activity of the spleen Terek brown trout and rainbow trout kept in concrete channels with artesian water.

Terek brown trout, rainbow trout, artesian water, the morphology of the spleen.

**ВИГОТОВЛЕННЯ АНАТОМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯМ
ПРИРОДНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ТА КОРОЗІЙНИХ ПРЕПАРАТІВ
ТРУБЧАСТИХ ОРГАНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛЬНИХ
АКРИЛОВИХ ФАРБНИКІВ**

Н.А.ВОЛОШИН, доктор медичних наук, професор

Н.А. САВЕЛЬЄВ, студент

А.А. СВІТЛИЦЬКИЙ, кандидат медичних наук

Н.Г. ГОНЧАРОВА, кандидат медичних наук

Запорізький державний медичний університет

Наведено сучасні уявлення про виготовлення анатомічних препаратів, зі збереженням їх нативного забарвлення, що є важливим, тому що препарати, фіксовані у формаліні з часом набувають сірого кольору. Крім того, запропоновано використання модельних акрилових фарбників для виготовлення корозійних препаратів за допомогою епоксидних смол та синтетичного силікону, що останнім часом набуває широке розповсюдження.

Збереження нативного кольору, анатомічні препарати, акрилові фарбники.

Анатомічні препарати, що зберегли своє природне забарвлення, мають великий інтерес, вони не тільки красиві, але і вельми демонстративні. Такі препарати незамінні на кафедрах анатомії, оперативної хірургії, патологічної анатомії, де необхідно демонструвати не тільки об'ємну будову органа, але також і його забарвлення, яке свідчить про наявність патологічних змін. Препарат, виставлений в формаліновому розчині, з часом стає сірим, одноманітним і абсолютно не демонстративним.

Хто хоча б раз бачив препарат із збереженням забарвлення, той відразу зрозуміє, про що йдеться і різницю в цих препаратах. Подібні до рисунків з атласу, кольорові препарати послуговуються у студентів великою популярністю. У майбутньому наливка трупів буде проводитися речовинами, які значною мірою збережуть природне забарвлення тканин, і не буде чітко окресленої різниці між свіжим та законсервованим трупом, щоб студент протягом усіх своїх занять, від анатомки до операційної в клініці, скрізь бачив яскраве живе забарвлення тканин. Сотні років вчені вишукували спосіб консервації препаратів зі збереженням природного фарбування. Нині найдоступніший і застосовуваніший з них – обробка анатомічного препарату розчином Кайзерлінга [4].

Методика консервування анатомічних препаратів зі збереженням природного забарвлення складається з трьох фаз: 1) фаза фіксації; 2) фаза відновлення кольору; 3) фаза збереження препарату. Фіксують матеріал у розчині такого складу: розчин формаліну 5–10 %-й – 100 мл, оцтовокислий калій – 30,0 г, калію хлорид або калію нітрат – 5,0 г, вода дистильована або кип'ячена – 1,0 л. Відновлення кольору препарату відбувається так: препарат витягують з фіксуючого розчину, дають йому стекти, витирають насухо і занурюють у розчин спирту етилового 96 % і чистого гліцерину у співвідношенні 1:1 до відновлення кольору. Після цього монтують препарат і укладають у такий гліцерин 20 %-й і розчин оцтовокислого калію 15 %-го – порівну, додають 50–100 мл 5 %-го розчину формаліну і 2–3 кристалики тимолу. Банку з демонстраційним препаратом закривають не відразу, а залишають на 24 год відкритою для виходу бульбашок повітря, після чого препарат можна закривати. Методика проста, доступна, але має ряд недоліків, найістотнішим з яких, на наш погляд, є необхідність періодично проводити заміну розчину, в якому міститься препарат і як наслідок – неможливість перманентного запечатування препарату.

Досить цікавим у плані виготовлення анатомічних корозійних препаратів є виготовлення зліпків трубчастих органів з використанням силіконових герметиків. При виготовленні корозійного препарату дослідники традиційно стикаються з проблемою вибору доступних, недорогих, зручних у роботі ін'єкційних середовищ – наповнювачів і методик. Нині широко застосовують масу Гіртля, епоксидну смолу, «Протакрил М», целоїдинову масу. До недоліків цих наповнювачів належать багатокомпонентність сумішей, ламкість, крихкість, нестійкість отримуваних препаратів, висока вартість. На різних етапах виконання роботи були апробовані численні і загальновідомі методики з використанням мас для наливки різного складу, завдяки чому був обраний метод виготовлення корозійних препаратів з використанням силіконових промислових герметиків.

Саме слово «корозія» означає витравлювання, роз'їдання. Препарати, отримані за цим методом, являють собою точні зліпки найтонших розгалужень судин і порожнин будь-яких органів. Добре виходять корозійні препарати судин нирок, легенів, печінки, серця, селезінки, головного мозку, а також бронхіального дерева, жовчно- та сечовивідних шляхів. Метод виготовлення корозійних препаратів полягає в тому, що після наливки маса у порожнині судин або органа застигає, тканини які їх оточують, розпушуються і руйнуються (корозують), а потім вимиваються проточною водою. Корозійні препарати використовуються при вивченні судинної системи органів, багатих на судини, які погано доступні безпосередньому вивченню, наприклад, паренхіматозних органів. Метод корозії ефективно застосовують там, де велика кількість дрібних судин з численними розгалуженнями та анастомозами містяться порівняно у невеликому за обсягом органі (нирки, печінка, легені, підшлункова залоза та ін.) [1, 5].

У роботі за основу була взята оригінальна методика Черних А.В. ВГМА ім. М.М.Бурденко (спосіб отримання анатомічних препаратів порожнистих та трубчастих структур пат. № 2320168 РФ; спосіб виготовлення анатомічних препаратів судин на трупному матеріалі пат. № 2270483 РФ), яка у ході роботи була модифікована [2, 3].

У роботі використовувалися силіконові герметики фірм Hencel, Macroflex, монохромно забарвлені або прозорі, які були розбавлені ортоксилолом у співвідношенні 1:3, що дало змогу отримати масу для наливки менш щільної консистенції, і що сприяє проникненню маси в судини більш дрібного діаметра (0,1–0,2 мм). Ця маса для наливки має такі позитивні фізико-хімічні характеристики, які необхідні для виготовлення корозійних препаратів: 1) двокомпонентність речовини (силікон і розчинник), що є позитивним при роботі з препаратом, як при виготовленні одиничних, так і численних препаратів; 2) обрана полімерна маса добре проникає в судини малого діаметра (0,1–0,2 мм), дешевше спеціальних медичних силіконів, доступна і відповідно фінансові витрати у виготовленні незначні; 3) існують монохромно пофарбовані герметики, які не потребують додаткової наявності в масі барвника; 4) при використанні прозорого силікону, його можна пофарбувати у потрібний колір за допомогою модельної акрилової фарби зарубіжних виробників «Fancolor», «Revel» або вітчизняної «Хома», «Зірка» і т.д., яка добре розчиняється у масі для наливу. Акрилові фарби подано широкою палітрою, що налічує понад 100 відтінків різних кольорів та дає змогу точно передати вихідне забарвлення препарату. Їх стійкість після висихання дозволяє використовувати їх як для додавання в полімерну масу, так і для зовнішнього покриття корозійного препарату. Крім нанесення пензлем, ці барвники легко наносяться за допомогою пульверизатора, що дає змогу легко фарбувати препарати великої площі. Позитивним такої фарби є те, що вона розчиняється водою або етиловим спиртом і як наслідок – нетоксична, що дає змогу працювати з нею без додаткових захисних засобів. Крім того, слід зазначити її відносно невелику вартість і доступність.

Отже, отримані зліпки, мають відносно високу міцність при достатній еластичності, наочність, що дає змогу використовувати ці корозійні препарати у навчальному процесі на кафедрах анатомії людини медичних вузів.

Список літератури

1. Мочалов О. Индивидуальная изменчивость архитектоники кровеносных сосудов почки: дис... доктора мед. наук: 14.00.02 «Анатомия человека» / О.Мочалов. – Кишинев, 2006. – 168 с.
2. Пат. № 2320168, RU. Маховых М.Ю. Способ получения анатомических препаратов полых и трубчатых структур / М.Ю.Маховых; заявл. 06.07.2006; опубл. 27.03.2008.
3. Пат. №2270483, RU. Рагимов Р.М. Способ изготовления анатомических препаратов сосудов на трупном материале / Р.М.Рагимов; заявл. 05.01.2003; опубл. 20.02.2006.

4. Пикалюк В.С. Методическое пособие по изготовлению анатомических препаратов/ Пикалюк В.С., Мороз Г.А., Кутя С.А. // Симферополь: КГМУ, 2004. – 100 с.

5. Ярославцев Б.М. Анатомическая техника / Ярославцев Б.М. // Фрунзе: КГУ, 1961. – 125 с.

Представлены современные взгляды на изготовление анатомических препаратов с сохранением нативной окраски, что имеет принципиальное значение, так как препараты, фиксированные в формалине, приобретают серый цвет. Кроме того, предложено использование модельных акриловых красителей в изготовлении коррозионных анатомических препаратов.

Сохранение нативного цвета, анатомические препараты, акриловые красители.

In this article the modern idea of making anatomical specimens with saved native coloring is performed. Because specimens with formalin fixation acquires gray colour. In addition, we propose to use model acrylic colors to prepare corrosion samples.

Conservation of native color, anatomical specimens, acrylic dyes.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ПРОСТАТЫ ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА И ВЗРОСЛЫХ МУЖЧИН

А. Ф. БУДНИК, кандидат медицинских наук
Кабардино-Балкарский государственный университет
О. Е. БОГАТЫРЁВА, доктор медицинских наук
Московская академия последипломного образования
Е. М. ПШУКОВА, кандидат медицинских наук
Кабардино-Балкарский государственный университет

Досліджено 20 простат людей, що померли з причин, не пов'язаних з патологією сечостатевої системи. З них 10 від новонароджених (1–10 діб) та 10 від дорослих чоловіків (31–40 років). Мета дослідження – порівняльна характеристика органа на різних етапах онтогенезу. Досліджено лінійні проміри та маса простати. Вивчено кількісне та якісне співвідношення основних структурних компонентів у динаміці. Показано, що вже на ранніх стадіях онтогенезу виявляються суттєві відмінності в структурі простати у різних її зонах. Динаміка основних структурних компонентів простати спрямована на становлення її функції. У дослідженому віці (31–40 років) з'являються перші ознаки інволюції органа.

Простата, залоза, морфометрія, строма, структура, кровоносні судини, онтогенез, передміхурова залоза.

Простата является органом, в котором с возрастом происходят значительные морфологические и функциональные изменения. Многие исследователи изучали ее в период пре- и постнатального развития, пытаются выяснить причины морфологических изменений [5, 7, 8, 10, 12], однако нельзя считать, что простата в настоящее время подробно исследована. В описании ее элементов требуют дальнейшего изучения сведения о становлении, развитии, росте и инволюции простаты [3, 6, 9].

Простата закладається в кінці другого–на початку третього місяців внутрішнього розвитку. Ініціальні структури залози представлені епітеліальними тяжами, які вросли в оточуючу товщу мезенхіми. Обидва зачатки розвиваються одночасно, при цьому залозиста частина бере початок в товщі задньої стінки уретри, а м'язова – в передній [5, 7]. Після народження в простаті людини продовжуються структурні перебудови залозистих і стромальних елементів [8]. В процесі життя людини простата розвивається нерівномірно. До 10-річного віку вона росте повільно, після чого настає деяке прискорення росту і до 15 років маса залози збільшується в 5–6 разів, а к

25 годам – в 25 раз. В возрастном периоде 25–50 лет масса простаты остаётся достаточно постоянной. Значительно изменяется соотношение объёмов паренхимы и стромы с возрастом. У новорождённого строма значительно преобладает над паренхимой. После 15 лет количество стромы постепенно убывает и нарастает доля железистых структур, которая к 19 годам составляет около половины объёма предстательной железы [1, 4].

Цель исследований – выявление особенностей паренхимы, мышечных и соединительно-тканых компонентов в предстательной железе грудных детей и сравнение их с таковыми в простате взрослых мужчин.

Материал и методы исследования. Объектом исследования были простаты детей грудного возраста (1–10 дней) и мужчин второго периода среднего возраста (31–40 лет), умерших от причин, не связанных с заболеваниями мочеполового тракта. Для стандартизации гистологических и морфометрических исследований в каждой возрастной группе исследовано по 10 простат, т.е. всего – 20.

Морфология и функция разных зон железистого аппарата простаты неоднородны в связи с особенностями ее эмбриогенеза: центральная часть представляет собой, так называемую, краниальную железу, возникающую из вольфовых (мезонефральных) протоков, периферическая часть – из уrogenитального синуса и является собственно железой [11]. В соответствии с этим, каждую простату (левую и правую доли) разделяли на периферическую, промежуточную (переходную) и центральную (периуретральную) зоны. Причем, гистологических и морфометрических различий в строении соответствующих зон правой и левой долей не обнаружено.

Для гистологического исследования кусочки простаты фиксировали в 10 %-м нейтральном формалине, забуференном по Лилли при pH 7,2–7,4 и заливали в парафин по общепринятой методике. Полученные из парафиновых блоков гистологические срезы, толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином для обзорных целей, коллагеновые и эластические волокна выявляли окраской по ван Гизон и Маллори, аргирофильные – импрегнацией серебром по Бильшовскому.

При увеличении микроскопа в 400 раз окулярным микрометром на срезах измеряли высоту эпителия желез простаты, просвет концевых отделов желез, диаметр кровеносных сосудов и толщину капсулы простаты (в мм). Кроме того, проводили исследование содержания концевых отделов желез простаты, кровеносных сосудов (количество в 1 мм²), объёмных долей соединительной, мышечной и железистой тканей (в % на 1 мм² площади).

Для подсчета соотношений паренхимы и стромы использовали комбинированную окулярную сетку Г.Г.Автандилова. Части, приходящиеся на гистоструктуры, равнялись числу подсчитанных для них точек (последние выражались в процентах от общей площади). Для получения точных данных измерения проводились в 10 случайных полях зрения в каждом препарате – 1000 точек.

Для каждой группы наблюдений составлялся вариационный ряд, на основании которого определялась средняя арифметическая измеряемых величин с ее предельными отклонениями и средняя квадратическая ошибка. Достоверность различий для средних значений признаков определялась с использованием параметрического критерия Стьюдента. При проведении попарного сравнения группы объектов достоверным считали уровень значимости различий равный $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Средняя масса простаты новорожденных составила $0,8 \pm 0,29$ г, у мужчин 31–40 лет этот показатель составил $23,2 \pm 1,6$ г, что в 29 раз больше. Ширина органа увеличилась в 6,2 раза, толщина – в 4,3 раза, высота – в 6,4 раза. Неравномерное увеличение линейных размеров простаты в течение жизни привело к изменению формы органа – простата новорожденных имела шаровидную форму, простата взрослых мужчин – преимущественно каштанообразную форму.

Капсула органа снаружи представлена слоем рыхлой волокнистой соединительной ткани, в которой располагаются вены и артерии. Коллагеновые волокна наружной стенки сосудов переплетаются с волокнами капсулы. Вокруг сосудов выявлено много ретикулярных волокон. Внутренний слой капсулы представлен гладкомышечными клетками. Коллагеновые волокна и миоциты расположены в капсуле циркулярно по отношению к поверхности железы. Толщина капсулы новорожденных составила в среднем $0,32 \pm 0,18$ мм, что в 6,6 раза меньше, чем аналогичный показатель зрелом возрасте.

Доля железистой паренхимы в простате мужчин 31–40 лет по сравнению с тем же показателем у новорожденных увеличивается: в 4,1 раза в периферической зоне, в 3,7 раза в переходной зоне и в 4 раза в центральной зоне. Примечательно, что в обеих возрастных группах доля железистой ткани является максимальной в центральной зоне и минимальной – в периферической.

Железы простаты в период новорожденности имеют типичное, альвеолярно-трубчатое строение. Максимальное количество их в 1 мм¹ определяется в центральной зоне: в 1,1 раза больше чем в переходной и в 1,3 раза больше чем в периферической.

Простата взрослого мужчины имеет следующие отличительные черты: железы разных размеров, распределены неравномерно. Расширяется просвет концевых отделов, в просвете их появляются амилоидные тельца разного размера и эозинофильный зернистый материал со слущенными клетками. В более мелких, без амилоидных телец железах эпителий высокий цилиндрический с базальным расположением овальных ядер. В части концевых отделов желез эпителий образует тонкие сосочки.

Железистый эпителий концевых отделов простаты новорожденных местами имеет вид сплошных солидных тяжей с появляющимися кое-где просветами и слабо ветвящимися узкими железистыми ходами. Эпителий тяжей представлен рядами крупных светлых клеток, придающих тяжу вид многослойного плоского эпителия. Высота эпителия желез по зонам

отличается разительно: самый высокий эпителий наблюдается в периферической зоне: $0,43 \pm 0,2$ мм, что в 1,5 раза больше чем в переходной и в 1,4 раза больше чем в центральной.

Эпителий концевых отделов простаты взрослого мужчины (31–40 лет) высокий, светлый, цилиндрический, ядра мелкие, темные, цитоплазма эозинофильная, гранулярная. Высота эпителия концевых отделов в переходной и центральной зонах практически не различаются: $0,71 \pm 0,26$ мм и $0,69 \pm 0,22$ мм соответственно. В переходной зоне эпителий желез значительно выше: в 2,7 раза, чем в двух других. По сравнению с эпителием простаты новорожденных, произошло значительное увеличение его высоты: в периферической зоне в 1,7 раза, в переходной в 3 раза, в центральной в 2,2 раза.

Просвет концевых отделов в простате взрослого мужчины значительно различается во всех зонах: максимальные цифры в периферической – в 2,1 раза больше чем в переходной и в 1,3 раза больше чем в центральной. Минимальные значения этого показателя в переходной зоне – в 1,6 раза меньше чем в переходной зоне. В простате новорожденного просвет концевых отделов меньше чем в возрасте 31–40 лет: в периферической зоне в 7,1 раза, в переходной зоне – в 5,1 раза, в центральной зоне – в 8 раз.

Сосудистая система простаты представлена густой сетью кровеносных сосудов, которые пронизывают паренхиму органа во всех направлениях. Количество их на единицу площади (1 мм²) в простате новорожденных меньше, чем в простате мужчин 31–40 лет: в периферической зоне в 1,6 раза, в переходной зоне в 2,2 раза и в центральной зоне в 3,3 раза. При этом распределение признака в исследуемых возрастных периодах одинаковое: максимальные показатели определяются в периферической зоне и минимальные – в переходной. В периферической зоне, где сосудистая сеть наиболее густая, диаметр сосудов минимальный, мелкие капилляры оплетают концевые отделы желез, тесно соприкасаясь своими стенками с базальной мембраной.

Стенки артерий в простате мужчин значительно утолщены за счет гиалиноза, просвет сужен. По ходу кровеносных сосудов отмечаются немногочисленные периваскулярные лимфоидные инфильтраты.

В простате новорожденных во всех трех зонах преобладает строма. Доля гладких миоцитов выше чем коллагеновых и эластических волокон, особенно в периферической зоне. Ретикулярные волокна сопровождают гладкомышечные клетки, их больше всего в местах, прилежащих к секреторным отделам. Соединительно-тканная строма представлена перегородками, отходящими от капсулы железы. Перегородки располагаются во всех отделах простаты, максимальное их количество в центральной зоне, минимальное – в периферической.

Доля соединительной ткани в простате мужчин 31–40 лет составляет от $24 \pm 1,57$ до $47 \pm 2,22$ %, минимальные значения отмечаются в центральной зоне и максимальные – в периферической. При этом

крайние показатели отличаются друг от друга в 1,9 раза. Доля соединительной ткани в переходной и центральной зонах практически одинакова: $25 \pm 1,6$ % и $24 \pm 1,6$ % соответственно. В структуре простаты новорожденных соединительно-тканые волокна занимают минимальную часть и по зонам этот признак отличается очень мало: в периферической зоне $25 \pm 1,62$ %, в переходной зоне – $26 \pm 1,65$ % и в центральной зоне – $28 \pm 1,72$ %.

Доля гладких миоцитов в структуре простаты новорожденных велика, её процентная доля выше, чем в простате мужчин: в периферической зоне – в 2,8 раза, в переходной зоне – в 1,9 раза и в центральной зоне в 1,6 раза.

Выводы

Уже на ранних стадиях онтогенеза обнаруживаются существенные отличия в структуре простаты в разных ее зонах. Динамика основных структурных компонентов простаты направлена на становление её функции. В различные возрастные периоды наблюдаются особенности строения предстательной железы, проявляющиеся различным соотношением железистых структур и стромы, изменениями размера, числа желёз и вида эпителиальной выстилки, увеличением количества коллагеновых волокон. Такие признаки, как неравномерное расширение просвета концевых отделов желёз простаты, появление в них амилоидных телец; преобладание в доле стромальных компонентов соединительнотканых структур по сравнению с гладкомышечными; склероз, гиалиноз стенок отдельных артерий и артериол можно считать морфологическими предпосылками возрастной инволюции органа.

Список литературы

1. Гудынский Я.В. О возрастных морфологических изменениях в предстательной железе / Я.В.Гудынский // Урология и нефрология. – 1966. – № 4. – С.21–28.
2. Зоркин С.Н. Морфофункциональное созревание половой системы у мальчиков в онтогенезе / С.Н.Зоркин // Российский педиатрический журнал. – 2006. – № 4. – С.51–56.
3. Лугин Т.А. Органомодулирующая функция мезенхимы в формировании микроциркуляторного русла предстательной железы плодов человека / Т.А.Лугин, Б.В.Троценко // Морфология. – 2007. – Т.131, № 3. – С.79–80.
4. Луговая А.З. предстательная железа человека в различные возрастные периоды, при аденоматозной простатопатии, предраковых разрастаниях эпителия и раке: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата мед.наук / А.З.Луговая. – Краснодар, 1974. – 20 с.
5. Минаков А.Д. Онтогенез предстательной железы человека: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата мед. наук / А.Д.Минаков. – Астрахань, 1972. – 20 с.
6. Простата в онтогенезе человека / [Минаков А.А., Мирошников В.М., Минаков А.Д. и др.]. – Астрахань: АГМА, 2007. – 174 с.
7. Троценко Б.В. Функциональная морфология предстательной железы человека в онтогенезе: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата мед. наук / Б.В.Троценко. – Харьков, 1986. – 20 с.

8. Усович А.К. Сосудисто-тканевые отношения в предстательной железе человека в раннем периоде постнатального онтогенеза / А.К.Усович // Здоровоохранение Белоруссии. – 1990. – № 7. – С.33–36.

9. Хныкин Ф.Н. Топографо-анатомические особенности простаты и ее экстраорганных сосудов у взрослого человека: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата мед. наук / Ф.Н.Хныкин. – Санкт-Петербург, 2005. – 23 с.

10. Griffith L. Observation on the anatomy of the prostate / L.Griffith // J. of Anat., 1889. – Vol. 24. – 374 p.

11. Morphologic basis of MR imaging of benign prostatic hyperplasia / Hruban Ralph H., Zerhouni Elias A., Dagher Azar P. [et al.] // J. Comput. Assist. Tomogr., 1987. – Vol. 11, № 6. – P. 1035–1041.

12. Zonal distribution of prostatic adenocarcinoma. Correlation with histologic pattern and direction of spread / McNeal J. E., Redwine E.A., Fraiha F.S., Stamey T. // Am. J. Surg. Pathol. – 1988. –Vol. 12. – P. 897–906.

Исследовано 20 простат людей, умерших от причин, не связанных с патологией мочеполовой системы. Из них 10 от новорожденных (1–10 дней) и 10 от взрослых мужчин (31–40 лет). Цель исследования – сравнительная характеристика органа на разных этапах онтогенеза. Исследованы линейные размеры и масса простаты. Изучено количественное и качественное соотношение основных структурных компонентов в динамике. Показано, что уже на ранних стадиях онтогенеза обнаруживаются существенные отличия в структуре простаты в разных ее зонах. Динамика основных структурных компонентов простаты направлена на становление её функции. В исследуемом возрасте (31–40 лет) появляются первые признаки инволюции органа.

Простата, железа, морфометрия, строма, структура, кровеносные сосуды, онтогенез, предстательная железа.

We studied 20 prostate of people died of causes unrelated to the pathology of the genitourinary system. 10 prostates were obtained from neonatal (1-10 days) and 10 – from adult males (31-40 years). The purpose of research – a comparative characterization of an organ at different stages of ontogeny. We conducted study linear dimensions and weight of prostate. Qualitative and quantitative ratio of the main structural components in the dynamics were studied. We found in the early stages of ontogeny significant differences in the structure of the prostate in its different areas. Dynamics of the main structural components of the prostate defines its functions. In the studied age (31-40 years), the first signs of involution of the organ takes place.

Prostate, morphometry, stroma, structure of the blood vessels, ontogenesis, prostate gland.

СТРУКТУРНІ ТА БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ДЕЯКИХ НАЗЕМНИХ ХРЕБЕТНИХ

Є. О. БРОШКО, аспірант*

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України

Досліджено залежність морфометричних та біомеханічних характеристик великогомілкової кістки 28 видів хребетних від типу локомоції. Визначено основні типи форми перерізу діафіза та зв'язок основних біомеханічних ознак із стійкістю до навантажень. Проаналізовано характер корелятивних зв'язків ознак кістки із масою тіла тварини. Встановлено відносне зростання біомеханічних параметрів при вищих навантаженнях у високоспеціалізованих видів. Дрібні тварини мають відносно низькі морфометричні параметри.

Хребетні, великогомілкова кістка, тип локомоції, форма діафіза, геометрія перерізу, морфометрія, біомеханічні ознаки, алометрия.

Великогомілкова кістка (*os tibia*) є основним носійним елементом зейгоподію тазової кінцівки. На гомілку діють такі механічні чинники, як маса тіла і дія м'язів – з одного боку, та реакція опору субстрату – з іншого. Завдяки цьому вона завжди навантажується на стискання. Одночасно гомілка зазнає і навантаження іншого характеру, залежно від типу локомоції та орієнтації кінцівок. У плазунів із сегментальною орієнтацією кінцівок переважають навантаження на кручення. У ссавців із парасагітальною орієнтацією кінцівок гомілка бере основну активну участь у локомоції за меншої активності стегна [4]. За деякими авторами, перехід від сегментальної до більш випростаної парасагітальної постанови кінцівок сприяє зменшенню сумарних навантажень на кістки кінцівок [5].

На характер навантажень на великогомілкову кістку впливає і взаємна рухомість скелетних елементів кінцівки. Колінний суглоб та гомілкостопний (при пальце- та фалангоходінні) мають по одному ступеню свободи широкого діапазону.

Форма і структура кістки пов'язана з її стійкістю до механічних навантажень [7]. Показовим у цьому випадку є вивчення геометрії поперечного перерізу діафіза, де основними параметрами є площа компакти, головні моменти інерції, полярний момент інерції [1, 2, 8, 10].

Мета дослідження – встановити залежність морфометричних та біомеханічних характеристик великогомілкової кістки від типу локомоції аналізуючи їх ступеневу залежність від маси тіла та їх зв'язок із формою поперечного перерізу діафіза.

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор М. Ф. Ковтун

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження слугували великогомілкові кістки представників 28 видів трьох класів хребених: амфібій (2 види), рептилій (4 види), ссавців (22 види).

Досліджено такі ознаки кістки: маса – абсолютна (m) та відносна (M), довжина (l), фронтальний (d_f) і сагітальний (d_s) діаметри середини діяфіза. Обчислено геометричні характеристики поперечного перерізу середини діяфіза кістки: площа компактної речовини (S_k), індекс компакти (i_k), головні (екстремальні) моменти інерції (I_{max} , I_{min}), індекс співвідношення I_{max}/I_{min} , полярний момент інерції (I_p), головні радіуси інерції (i_{max} , i_{min}).

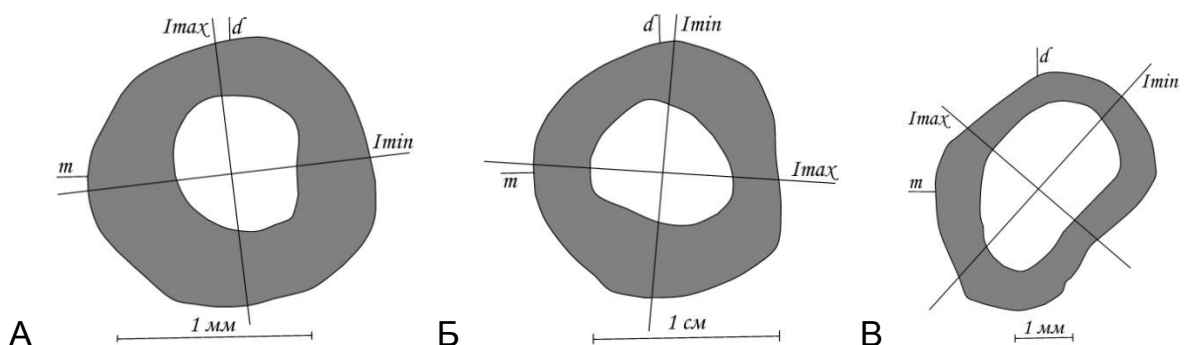
Площа компакти свідчить про стійкість кістки до стискання та розтягнення, головні моменти інерції – згин, полярний момент інерції – кручення [1, 2, 8, 10]. Співвідношення I_{max}/I_{min} ілюструє відносний розподіл максимального та мінімального навантаження на згин. Радіуси інерції пов'язують головні моменти інерції із площею перерізу.

Для аналізу характеру корелятивних зв'язків характеристик кістки із масою тіла тварини (M_T) використано степеневу залежність $y=ax^b$ [2, 3].

Результати дослідження. *Типи форми поперечного перерізу кісток.* За формою поперечного перерізу серед великогомілкових кісток досліджених видів хребетних можна виділити три основні типи:

1. Кістки з перерізом округлої форми. Така форма пов'язана із навантаженнями на кручення та згин, які діють на кістку більш або менш рівномірно у різних площинах (рис. 1, А, Б). Притаманна еменському хамелеону, єхидні, гірському кенгуру.

2. Кістки з перерізом еліптичної форми. Така форма пов'язана із переважанням навантажень на згин у площині, наближеній топографічно до максимального діаметра діяфіза (рис. 1, В, Г), та обумовлюється обмеженою рухомістю колінного і нерідко гомілкового, суглобів, які мають один ступінь свободи великих амплітуд (згинання – розгинання), що притаманна більшості з досліджених видів (сірий варан, представники приматів, хижих, копитних ссавців).



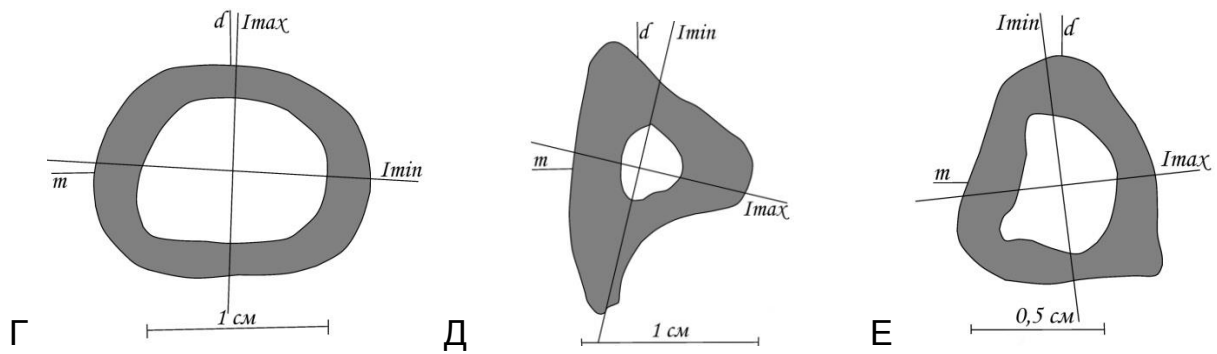


Рис. 1. Форма поперечного перерізу середини діафіза великогомілкової кістки єменського хамелеона (А), гірського кенгуру (Б), сірого варана (В), лами (Г), бобра (Д), нутрії (Е). I_{max} , I_{min} – осі головних моментів інерції; d – дорсальна поверхня кістки; m – медіальна поверхня кістки

3. Кістки з поперечним перерізом складної форми. Складна форма досягається завдяки перерозподілу компактної речовини у перерізі для посилення міцності кісток, або за наявності на останніх потужних гребенів для прикріплення м'язів (рис. 1, Д, Е). Часто спостерігається у тварин із певною локомоторною спеціалізацією: плавання у бобра та нутрії, швидкий біг у зайця та деяких копитних.

Основні характеристики великогомілкової кістки досліджених видів та їх біомеханічне значення. Досліджені характеристики великогомілкової кістки мають високі коефіцієнти кореляції із масою тіла ($r > 0,9$). Довжина кістки має слабо негативне зростання лінії регресії ($b \leq 0,33$). В усіх інших ознак цей показник позитивний: маса, діаметри діафіза, радіуси інерції ($b \geq 0,33$); площа компакти ($b > 0,66$); головні та полярний моменти інерції ($b > 1,32$). У всіх випадках b має невисокий коефіцієнт варіації CV_b (табл. 1).

Відносна маса великогомілкової кістки є більш високою у тварин, які здатні до стрибків (жаби, заєць, макака, домашній кіт, лань; табл. 2). Цю відповідність можна бачити і на графіку залежності маси кістки від маси тіла (рис. 2, А). На ньому ж точки, що позначають параметри дрібних тварин (плазунів і деяких дрібних ссавців), лежать, переважно, нижче лінії регресії, тобто свідчать про відносно низьку масу кісток.

Довжина кістки є величиною, залежною від характеру локомоції: великогомілкова кістка відносно довга у добре стрибаючих тварин (жаб, кенгуру, зайця, дрібних копитних, рис. 2, Б); відносно коротка вона у представників ящірок, їжака, гімалайського ведмедя.

1. Параметри степеневі залежності $y = ax^b$ ознак tibia від маси тіла

Ознака	a	b	S_b	CV_b , %	r
m, г	2,21	1,013	0,0787	7,77	0,982
l, мм	66,46	0,308	0,0246	8	0,961
d_f , мм	3,194	0,437	0,0366	8,38	0,961
d_s , мм	4,661	0,33	0,0223	6,75	0,972
S_k , мм ²	3,397	0,943	0,0735	7,8	0,969
I_{max} , мм ⁴	0,755	2,07	0,1307	6,32	0,976

I_{\min} , мм ⁴	1,333	1,877	0,0927	4,94	0,984
I_p , мм ⁴	1,84	1,995	0,1139	5,71	0,98
i_{\max} , мм	1,296	0,377	0,0266	7,06	0,971
i_{\min} , мм	0,973	0,386	0,0222	5,74	0,981

2. Морфометричні показники тibia досліджених видів

Вид	M_T , кг	m , г	M , %	l , мм	d_f , мм	d_s , мм
<i>Rana temporaria</i> (n=1)	0,069	0,22	0,3	39,5	2	1,9
<i>Pelophylax ridibundus</i> (n=4)	0,062	0,24	0,39	35,45	1,98	1,55
<i>Pogona vitticeps</i> (n=2)	0,2	0,2	0,1	27,35	2	2
<i>Chamaeleo calyptratus</i> (n=1)	0,082	0,08	0,01	22,5	1,6	1,3
<i>Furcifer pardalis</i> (n=1)	0,018	0,02	0,11	16,5	1,1	1
<i>Varanus griseus</i> (n=4)	2,5	1,21	0,05	47,93	3,88	4,4
<i>Tachyglossus aculeatus</i> (n=1)	1,5	6	0,4	67	5,7	6,4
<i>Didelphis virginiana</i> (n=1)	2,5	4,8	0,19	88	4,4	7
<i>Macropus robustus</i> (n=1)	35	84	0,24	266	14,5	13,8
<i>Erinaceus concolor</i> (n=1)	0,74	0,7	0,09	42,5	2,4	2,6
<i>Papio hamadryas</i> (n=1)	45	56	0,12	181	12	16
<i>Macaca mulatta</i> (n=1)	12	41	0,34	168	10	16
<i>Lepus europaeus</i> (n=1)	3,2	15,6	0,49	137	8,5	8
<i>Marmota bobak</i> (n=1)	2,35	6,1	0,26	77	5,5	7
<i>Castor fiber</i> (n=1)	12	35	0,29	125	11	12
<i>Miocastor coypus</i> (n=1)	4	11,5	0,29	96	7,5	9
<i>Meles meles</i> (n=1)	11	13,74	0,12	104	8,2	10,8
<i>Ursus arctos</i> (n=3)	77,67	201,7	0,27	224,67	17,67	20,33
<i>Ursus thibetanus</i> (n=1)	130	220	0,17	192	19	26
<i>Felis catus</i> (n=2)	3,5	11,72	0,34	99,75	7,4	8
<i>Lama guanicoe</i> (n=1)	72	-	-	324	28	19
<i>Lama glama</i> (n=1)	45	85	0,19	207	16	12
<i>Cervus elaphus elaphus</i> (n=1)	210	510	0,24	344	28	26
<i>C. e. xanthopygus</i> (n=1)	190	460	0,24	357	27	25
<i>Cervus nippon</i> (n=1)	140	355	0,25	314	27	22
<i>Cervus dama</i> (n=1)	55	214	0,39	270	24	18
<i>Connochaetes taurinus</i> (n=1)	190	-	-	349	37	26
<i>Boselaphus tragocamelus</i> (n=1)	160	-	-	324	28	19
<i>Taurotragus oryx</i> (n=1)	400	-	-	409	50	39

Отримані дані діаметрів діафіза свідчать про відносну рівність фронтального і сагітального діаметрів (округла форма) у амфібій та рептилій (за винятком сірого варана). Серед видів ссавців із п'ятипалою тазовою кінцівкою переважає сагітальний діаметр, а у парнопалих копитних – фронтальний (табл. 2), що цілком узгоджується із наявними літературними даними [2]. На графіку наведено корелятивні зв'язки фронтального діаметра із масою тіла тварини (рис. 2, В), тенденція до відносного підвищення параметрів помітна серед дрібних тварин; щодо сагітального діаметра, то суттєвих відхилень параметрів від лінії регресії не спостерігається.

На графіках залежностей геометричних характеристик перерізу від маси тіла серед досліджених видів суттєвих відхилень параметрів не виявлено (рис. 2, Г).

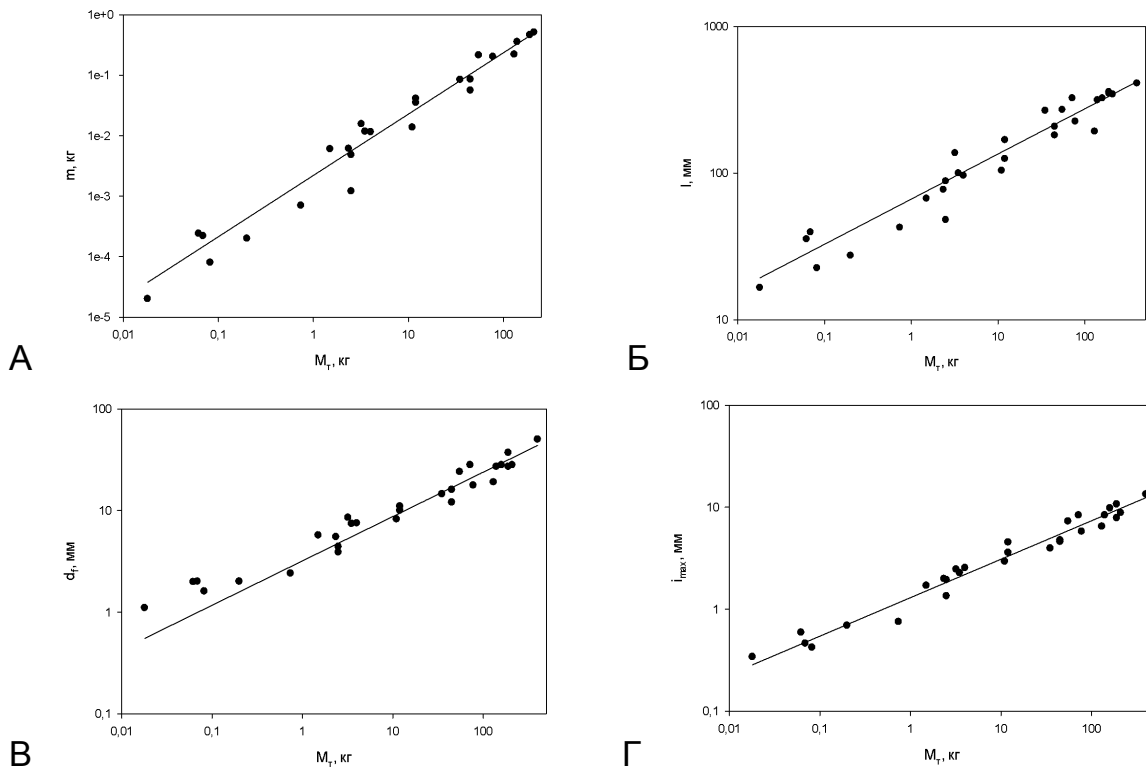


Рис. 2. Залежність маси (А), довжини (Б), фронтального діаметра (В) та максимального радіуса інерції (Г) тibia від маси тіла тварини

Індекс компакти (відношення площі компакти до площі загального перерізу кістки) свідчить про відносну товщину стінок діафіза (табл. 3). Відносно високий індекс компакти великогомілкових кісток у деяких досліджених видів обумовлюється такими чинниками: 1) специфічна локомоція, при якій на кістки тазової кінцівки припадають високі навантаження (стрибки у безхвостих земноводних; плавання у бобра; велика різноманітність видів локомоції, і, відповідно, режимів навантажень у kota домашнього); 2) велика маса тіла (гімалайський ведмідь, антилопа канна); 3) редукція малогомілкової кістки (безхвості земноводні, їжак, копитні); 4) орієнтація кінцівок. Орієнтація кінцівок у єхидни та віргінського опосума є проміжною між сегментальною та парасагітальною. Звідси високий індекс компакти у них можна пояснити тим, що більш випростана постава порівняно із предковими формами при збереженні сегментальної, або близької до неї, орієнтації кінцівок призводить до відносного зростання навантажень [5, 6].

Водночас, у тварин, що швидко бігають, які потребують конструктивного полегшення скелетних елементів для оптимізації відсоткової ваги кінцівок і економії енергетичних витрат на локомоцію спостерігається відносно низький індекс компакти (копитні, табл. 3).

3. Індекс компакти та індекс співвідношення екстремальних моментів інерції

Вид	i_k	$\frac{I_{max}}{I_{min}}$	Вид	i_k	$\frac{I_{max}}{I_{min}}$
<i>Rana temporaria</i>	0,77	1,69	<i>Castor fiber</i>	0,87	1,79
<i>Pelophylax ridibundus</i>	0,78	1,77	<i>Miocastor coypus</i>	0,67	1,33
<i>Pogona vitticeps</i>	0,58	1,41	<i>Meles meles</i>	0,77	2,01
<i>Chamaeleo calyptrotus</i>	0,77	1,1	<i>Ursus arctos</i>	0,74	1,55
<i>Furcifer pardalis</i>	0,63	1,75	<i>U. thibetanus</i>	0,89	1,89
<i>Varanus griseus</i>	0,75	2,74	<i>Felis catus</i>	0,78	1,36
<i>Tachyglossus aculeatus</i>	0,88	1,35	<i>Lama glama</i>	0,74	2,15
<i>Didelphis virginiana</i>	0,8	2,33	<i>L. guanicoe</i>	0,53	1,64
<i>Macropus robustus</i>	0,74	1,09	<i>Cervus elaphus</i>	0,65	1,22
<i>Erinaceus concolor</i>	0,82	1,38	<i>C. nippon</i>	0,6	1,69
<i>Papio hamadryas</i>	0,65	1,84	<i>C. dama</i>	0,69	1,83
<i>Macaca mulatta</i>	0,72	2,79	<i>Connochaetes taurinus</i>	0,66	1,89
<i>Lepus europaeus</i>	0,66	1,18	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	0,64	1,47
<i>Marmota bobak</i>	0,7	1,84	<i>Taurotragus oryx</i>	0,77	1,8

Параметром, що слугує для ілюстрації розподілу навантажень на згин у кістці є індекс співвідношення I_{max}/I_{min} . При переважанні навантажень на згин в одній певній площині відношення I_{max}/I_{min} більш високе (еліптична форма перерізу). А при більш рівномірному розподілі навантажень на згин та зростанні значення навантажень на кручення відношення I_{max}/I_{min} наближається до 1 (округла форма перерізу). Серед дослідженого матеріалу співвідношення I_{max}/I_{min} переважно досить високе, що свідчить про переважання навантажень на великогомілкову кістку в одній площині (табл. 3).

Висновки

1. Локомоторна спеціалізація кінцівки відбивається на морфологічній специфіці великогомілкової кістки тварини. Зокрема, підвищується індекс компактної речовини у випадку порівняно високих механічних навантажень на стискання та згин у тварин з великою масою тіла, високоспеціалізованих видів, та у ссавців, що мають примітивну для свого класу орієнтацію кінцівок (однопрохідні та сумчасті).

2. Порівняння фронтального та сагітального діаметрів діафіза дає змогу розмірковувати про форму перерізу в першому наближенні, але остаточний та більш обґрунтований висновок можна робити лише після визначення головних моментів інерції та положення їх осей на перерізі. Розподіл навантажень на згин тісно пов'язаний із формою перерізу. Отже, виходячи з отриманих нами даних, можна стверджувати про те, що у більшості досліджених тварин великогомілкова кістка переважно зазнає статодинамічних навантажень на згин в одній площині внаслідок особливостей кінематики зейгоподію, пов'язаної із рухомістю суглобів, якими він з'єднується з іншими ланками тазової кінцівки.

3. Аналіз корелятивних зв'язків морфометричних та біомеханічних параметрів кісток із масою тіла та їх графіків у досліджених видів дає змогу зауважити про таке:

- у дрібних тварин спостерігається стійка тенденція щодо відносного зниження маси та довжини великогомілкової кістки без зменшення біомеханічних показників, що, можливо, є компенсаторною функцією та підтверджує положення про функціональне пристосування кістки В. Ру [9], згідно з яким остання має максимально можливу міцність за мінімальної витрати матеріалу;

- незалежно від вагової категорії тварин, відносно зростання головних моментів інерції спостерігається при підсиленні значення тазової кінцівки у локомоції (стрибки у жаб та зайця, біпедальний біг у кенгуру).

Список літератури

1. Богданович И.А. Особенности формы поперечных сечений длинных костей конечности у птиц / И.А.Богданович, В.И.Клыков // Vestnik zoologii. – 2011. – Т. 45, № 3. – С. 283–288.
2. Мельник К.П. Локомоторный аппарат млекопитающих. Вопросы морфологии и биомеханики скелета / К.П.Мельник, В.И.Клыков. – К.: Наук. думка, 1991. – 208 с.
3. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? / Шмидт-Ниельсен К. – М.: Мир, 1987. – 259 с.
4. Blob R.W. Interspecific scaling of the hindlimb skeleton in lizards, crocodylians, felids and canids: does limb bone shape correlate with limb posture? / R.W.Blob // Journal of Zoology, London. – 2000. – Vol. 250. – P. 507–531.
5. Blob R.W. In vivo locomotor strain in the hindlimb bones of *Alligator mississippiensis* and *Iguana iguana*: implications for the evolution of limb bone safety factor and non-sprawling limb posture / R.W.Blob, A.Biewener // Journal of Experimental Biology. – 1999. – Vol. 202. – P. 1023–1046.
6. Blob R.W. Mechanics of limb bone loading during terrestrial locomotion in the green iguana (*Iguana iguana*) and American alligator (*Alligator mississippiensis*) / R.W.Blob, A.Biewener // Journal of Experimental Biology. – 2001. – Vol. 204. – P. 1099–1122.
7. Analysis of biomechanical effects on bone and on the muscle-bone interactions in small animal models / J.L.Ferretti, G.R.Cointry, R.F.Capozza, R.Capigliani, M.A.Chiappe // Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. – 2001. – Vol. 1, № 3. – P. 263–274.
8. Lieberman D.E. Predicting Long Bone Loading From Cross-Sectional Geometry / D.E.Lieberman, J.D.Polk, B.Demes // American Journal of Physical Anthropology. – 2004. – Vol. 123. – P. 156–171.
9. Roux W. Gesamelte abhandlungen ьber entwicklungsmechanik der organismen / Roux W. – Leipzig, 1895. – 816 p.
10. Simons E.L.R. Cross sectional geometry of the forelimb skeleton and flight mode in Pelecaniform birds / E.L.R.Simons, T.L.Hieronimus, P.M.O'Connor // Journal of Morphology. – 2011. – Vol. 272. – P. 958–971.

Исследована зависимость морфометрических и биомеханических характеристик большеберцовой кости 28 видов позвоночных от типа

локомоции. Определены основные типы формы сечения диафиза и связь основных биомеханических признаков со стойкостью к нагрузкам. Проанализирован характер коррелятивных связей признаков кости с массой тела животного. Установлено относительное возрастание биомеханических параметров при высоких нагрузках у высокоспециализированных видов. Мелкие животные имеют относительно низкие морфометрические параметры.

Позвоночные, большеберцовая кость, тип локомоции, форма диафиза, геометрия сечения, морфометрия, биомеханические признаки, аллометрия.

Morphometric and biomechanical properties of the tibia in 28 vertebrates species and dependence on the locomotion type were investigated. The main types of diaphysis sectional shape, the coherence of the basic biomechanical characteristics and the load resistance were established. We analyze the correlative links between the bone characteristics and body mass. It's argued that specialized species have relatively increasing of biomechanical parameters due to higher loads. We emphasize here that small animals have relatively low morphometric parameters.

Vertebrates, tibia, locomotion type, diaphysis shape, cross-sectional geometry, morphometry, biomechanical characters, allometry.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ТЕЛИЦЬ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

***В.І. БОРОДИНЯ, кандидат ветеринарних наук
А.Ю. КЛЕЦЬ, студентка***

Висвітлено особливості росту і розвитку молочної залози телиць в утробному періоді.

Телиці, молочна залоза, пренатальний період онтогенезу, ріст, розвиток, особливості.

Молочна залоза – орган, призначений для вигодовування нащадків, розвинувся у ході еволюції ссавців і являє собою своєрідне похідне утворення шкірного покриву. Для новонародженого молочна залоза замінює собою більшу частину тих функцій, які виконувала плацента під час його ембріонального розвитку. Вона продовжує виконувати після родів роль матки у вигодовуванні приплоду і взагалі у самок упродовж всього їх статевого життя залишається тісно функціонально пов'язаною зі статевою системою. У молочній залозі, як і у статевих органах, з розвитком тварини та відповідно до її стану відбуваються зміни, які полягають у чергуванні росту її тканинних компонентів і формуванні нових структур (еволюція) із зворотним процесом – ліквідації сформованих утворень (інволюція) [5, 6].

Для більш повного уявлення про функцію молочної залози і правильного розуміння перебігу запальних процесів, які постають в ній у самок великої рогатої худоби різних вікових груп за маститу, необхідно більш детально ознайомитися з питаннями росту і розвитку вимені великої рогатої худоби у пренатальний період онтогенезу.

Внутрішньоембріональна закладка молочних залоз у всіх ссавців відбувається однаково [7, 13]. Молочна залоза закладається на самих ранніх стадіях ембріогенезу. В утробний період виділяють такі стадії розвитку молочної залози:

- закладання молочних горбиків;
- утворення молочних горбиків і дольок;
- формування протокової системи, зв'язок та дійок [10].

Молочні залози зародків ссавців розвиваються з ектодермального одношарового епітелію, який пізніше стає двошаровим. У ході розвитку довжина молочних смужок у плацентарних тварин поступово зменшується, вони стають переривчастими, утворюючи низку ектодермальних потовщень або так званих молочних горбиків, кількість яких і розташування залежать від виду тварин. У зародка корови, у якої кількість

залоз не більше чотирьох, молочні горбки зберігаються лише позаду пупка у пахвинній ділянці [2, 4, 7].

Деякі дослідники вважають, що у корів, як і у багатьох інших видів ссавців, перший зачаток молочних залоз в ембріогенезі з'являється у вигляді так званих молочних стрічок (ліній), тобто потовщень епідермісу, які тягнуться з обох боків грудей і черева від передніх до задніх кінцівок [1, 7]. Однак пізнішими дослідженнями було встановлено, що у ембріонів корів молочні стрічки мають місце лише на черевній стінці. Дві слабкі лінії потовщеного епідермісу на вентральних сторонах абдомінальної стінки можна спостерігати у ембріонів уже у віці близько чотирьох тижнів. Вони простягаються лише від пупкового канатика до промежини. Поступово висота цих ліній збільшується до декількох шарів клітин (3–4). У той же час епідерміс, що оточує ділянки молочних ліній складається всього лиш з одного шару кубічного епітелію. Вже у місячному віці ембріона в різних місцях мезенхіми спостерігається формування дрібних острівців майбутньої кровноносної системи [3, 8, 9, 10].

На рисунку зображено ембріон телички приблизно в той термін, коли трофобласт прикріплюється до ендометрію. У цього ембріона лише кількома днями раніше були сформовані молочні стрічки. Вони зберігаються приблизно один тиждень [13].



33-денний ембріон телички (стрілка)

У ембріона телички приблизно 1,5-місячного віку на молочних лініях виокремлюються чотири щільних вогнища посиленого розростання епідермальних клітин. Тут утворюються так звані лінзи, або молочні горбки завтовшки до 25 мк. Поряд з ними, іноді формується 2–3 додаткові горбки менших за розміром, які зазвичай залишаються недорозвиненими. Очевидно, утворення цих додаткових горбків пов'язано з додатковими сосками молочної залози, які трапляються у деяких особин після народження. Поступово циліндричний шар клітин у горбках починає все сильніше випинатися в підлягаючу мезенхіму [2, 3, 9, 10, 12].

У 2-місячного ембріона телички епітеліальні зачатки молочних залоз (горбки) перетворюються на епідермальні колбочки або молочні бруньки, які оточені ззовні базальною мембраною. На цьому етапі розвитку ембріона клітини мезенхіми посилено розмножуються, утворюючи більш щільну сполучнотканинну основу майбутньої дійки. Стінки молочної бруньки складаються з епітелію, який виникає з циліндричного шару епідермісу. Зверху над брунькою розташовується потужний шар (з 14–18 рядів) міхурцевидних клітин ембріонального епідермісу, який поступово

стає тоншим у напрямку до периферії. В цей період у мезенхімі навколо епітеліального зародка з'являються перші розрізнені (диференційовані) кровоносні судини. Формування судин кровоносної системи молочної залози починається з проксимального кінця колбочки (первинної молочної бруньки) і продовжується у дистальному напрямку. У цей же час біля зачатка молочної залози накопичуються (внаслідок міграції) мезенхімальні клітини фібробластичного ряду, і відбувається закладка майбутніх жирових островців [8, 9, 10, 12].

За іншими даними, у ембріонів теличок зачатки майбутньої жирової тканини з'являються вже на другому місяці, до того ж, жирові включення виявляються у 2,5 місяця, коли у всіх інших структурах тіла вони ще відсутні. До речі, у ембріонів бугайців зачатки жирової тканини в майбутній молочній залозі з'являються ближче до трьох місяців, і ніколи не досягають такого розвитку, як у теличок [4, 12].

На другому місяці внутрішньоутробного розвитку зачатки молочної залози добре помітні і у самців, і у самок [10]. У період закладання молочних горбиків, у теличок вони мають яйцеподібну форму на відміну від сферичної у бугайців. До того ж, у теличок закладка сосків відбувається з утворенням загострених кінців, а у бугайців – плоских. Закладка сосків у них більш пізня ніж у теличок [3].

У 2,5-місячного ембріона епітеліальний зародок молочної залози набуває форму широкої лійки. Від її вершини вглиб мезенхіми вростає епітеліальний тяж, який ще не має загальної порожнини. У цей же період відбувається закладання волосяних фолікулів у оточуючому сосок епідермісі. У мезенхімі на цьому етапі розвитку також формуються лімфатичні судини дійки. Її довжина досягає 1,5 мм, діаметр – 1,2 мм. Жирові островці збільшуються і в них з'являються поодинокі краплини жиру [3, 10].

Подальший внутрішньоутробний розвиток первинного епітеліального тяжа обмежується появою декількох відростків. У теличок усередині центрального тяжа утворюється канал — майбутня цистерна, а також і канали у вторинних відростках — майбутні протоки. У цьому періоді зростання і диференціювання опорного каркаса залози випереджає розвиток епітеліальної, паренхіматозної її частини [4].

У ембріона телички 3-місячного віку епітеліальний тяж проникає глибше в мезенхіму, далі – за основу дійки. Сама дійка збільшується до 2 мм. Від проксимального кінця епітеліального тяжа, який суттєво розширюється, відходять 3–5 вторинні епітеліальні відростки. Починаючи від розширеного кінця епітеліального тяжа формується канал у напрямку його дистального кінця до лійки. В мезенхімі дійки виявляють велику кількість кровоносних судин, загальна орієнтація яких має поздовжній напрямок. Жирові островці сягають в діаметрі 160 мк, а розмір жирових клітин коливається в межах 4–28 мк [3, 10].

Як зазначає О.Г.Тараненко [7], у 3-місячного зародка телички в мезенхімі вимені, що розвивається, виявляється дуже велике скупчення жирових клітин – жирові островці, які пізніше перетворюються на суцільну жирову тканину вимені. Оскільки в інших частинах організму в цей період

жирової тканини немає, деякі дослідники розглядають жирові островці як запас жиру, який під час лактації буде використовуватися як матеріал для синтезу молока.

У 3-місячного плода самця формується мошонка, зачатки молочної залози залишаються на рівні 2-місячного розвитку. У цей же період у самок швидко розвиваються мезенхімні клітини, розміщені під мальпігієвим шаром, зачатки молочної залози випинаються над поверхнею шкіри, і на них формуються дійки.

Розвиток сосків у теличок відбувається за допомогою мезенхіми, яка лежить під молочним горбиком. При цьому вростаючий епітелій молочного горбика, який називають залозистим полем чинить стимулюючий вплив на мезенхіму, що лежить під ним. Вона посилено розростається, випинається, перетворюючись на сполучну тканину, і піднімає доверху все залозисте поле, утворюючи сосок. У цей же період у соску починають закладатися кровоносні судини і нерви. Одночасно з розвитком соска з верхньої його сторони відбувається випинання епітеліальних клітин, що утворюють виріст у вигляді тяжа. У зародка корови такий тяж (епітеліальний виріст) відповідає молочній цистерні в дійці. У подальшому всередині цих епітеліальних виростів з'являється щілина, яка потім перетворюється на порожнини молочних ходів і молочної цистерни [7].

Цікаво зазначити, що будь-які відхилення у закладці молочних горбиків призводять до збільшення кількості сосків і молочних залоз [7].

Під час росту і розвитку молочного горбика мезодерма диференціюється на чотири окремі шари, або зони. При цьому найближчими до молочного горбика є перша зона – щільна мезенхіма, з якої утворюється гладка мускулатура дійки, і друга, – з якої розвивається строма дійки. Мезенхімальні клітини з третьої зони пухко оточують закінчення протоків, які галузяться, утворюючи врешті-решт сполучну тканину часток і частин. Четверта зона дає початок внутрішньочасточковим перегородкам. Отже, мезенхіма є не лише основою для розвитку опорного апарату молочної залози, але й має важливе значення у диференціюванні первинної молочної залози. З ектодермального епітелію в подальшому утворюється вся складна система секретуючих і вивідних шляхів [7].

Однак слід підкреслити виняткове значення у ході формування молочної залози центральної нервової системи, пов'язаної через периферичні нерви з залозою, яка закладається, і ендокринних залоз, гормони яких постійно впливають на тканину молочної залози, що розвивається. У зв'язку з тим, що периферичні нерви у період закладки молочної залози з'являються дуже рано, можна припустити, що вони обумовлюють її розвиток у суворо визначених, найпристосованіших для цього місцях, властивих конкретному виду тварин. У зародків великої рогатої худоби нервові волокна зовнішнього генітального нерва з'являються у ділянці черевної стінки раніше, ніж волокна міжреберних і решти поперекових спинномозкових нервів. Отже, локалізацію молочних залоз у пахвинній ділянці й редукцію їх біля грудної у зародків великої рогатої худоби можна

пояснити розвитком у цього виду тварин раніше інших зовнішнього генітального нерва. З моменту встановлення зв'язків останнього з молочною залозою відразу по її закладці починається більш складний етап розвитку цього органа [7].

У ембріона телички у віці чотирьох місяців відбувається докорінна диференціація епітеліального зародка молочної залози. В епітеліальному тяжі виокремлюється шийка епітеліальної лійки, за якою продовжується дійкова цистерна. Розширення первинного епітеліального каналу відбувається завдяки розвитку великої кількості бічних епітеліальних випинань його стінок, які потім, зливаючись, утворюють загальну розширену порожнину. В основі дійки дійкова цистерна звужується, утворюючи передовим'яний канал, який переходить у порожнину цистерни молочної залози. Вона вистелена двошаровим епітелієм. У особин чоловічої статі межа між цистерною дійки і залози дуже нечітка. У сполучній тканині на цьому етапі розвитку вже можна розрізнити грубо- і тонковолокнисті шари. Жирові островці збільшуються в діаметрі до 204 мк. У 4-місячного плода самки вже добре помітні всі зовнішні анатомічні деталі вимені, на розрізі – сформована цистерна [3, 8, 10].

З 5- до 7-місячного віку у плода відбувається подальше розростання і диференціація структур зачатка молочної залози, насамперед, у ділянці цистерни дійки і вимені [10].

У 8-, 9-місячного плода епітеліальна лійка перетворюється на канал дійки, навкруги якого формується досить потужний, циркулярний шар пучків гладких м'язів. З нього пізніше формується сфінктер майбутнього дійкового каналу. Від цистерни дійки відгалужуються бокові великі протоки, а від них – дрібніші вивідні протоки, а у деяких місцях зрідка альвеоли – трубки. Молочні протоки відходять від цистерни під кутом 90–120°. Кут поступово збільшується з наближенням до проксимального кінця. Навіть на ембріональній стадії протоки кожної майбутньої чверті вимені розділені і не сполучаються між собою. Жирові островці зливаються у суцільну жирову тканину. У 9-місячних теличок в епідермісі дійки добре виявляється зернистий шар, що утворений з двох рядів зернистих клітин і блискучий шар [3, 10].

До моменту народження дійки, зв'язковий апарат, міжчасткові перегородки в мініатюрі сформовані. Основні ж структури паренхіми молочної залози, в тому числі й протоки мають ще рудиментарний характер. Місце відсутньої паренхіми заміщує жирова тканина, яка, мабуть, має специфічне значення для процесів мамогенеза і подальшої функції залози. У телиць, наприклад, ця тканина, розвинена більше ніж у бугайців [2]. До самого народження теляти жирова тканина утворює основну масу вим'я, якому вона і надає відповідну форму [6].

Висновки

1. Знання закономірностей росту і розвитку вимені великої рогатої худоби в утробний період необхідне для більш повного уявлення про функцію молочної залози і правильного розуміння перебігу запальних

процесів, які виникають в ній у самок великої рогатої худоби різних вікових груп за маститу.

2. Розвиток різних тканин молочної залози в часі перебігає не однаково.

3. У теличок зачатки майбутньої жирової тканини з'являються на другому місяці розвитку ембріона, коли в інших частинах тіла вона ще відсутня.

Список літератури

1. Богдашев Н.Ф. Вымя коровы / Н.Ф.Богдашев, А.П.Елисеев. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1951. – 103 с.

2. Галанцев В.П. Эволюция лактации / В.П.Галанцев, Е.П.Гуляева. – Л.: Наука, 1987. – 176 с.

3. Грачев И.И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И.И.Грачев, В.П.Галанцев. – М.: Колос, 1974. – 279 с.

4. Закс М.Г. Молочная железа / Закс М.Г. – М.–Л.: Наука, 1964. – 276 с.

5. Нагорний І.С. Хвороби вим'я у корів / І.С.Нагорний, О.Я.Примак – К.: Держ. вид-во с.-г. літ. Української РСР, 1962. – 92 с.

6. Студенцов А.П. Болезни вымени коров / Студенцов А.П. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1952. – 151 с.

7. Тараненко А.Г. Регуляция молокообразования / Тараненко А.Г. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 237 с.

8. Тиняков Г.Г. Некоторые особенности раннего развития молочных желез у крупного рогатого скота / Г.Г.Тиняков // Докл. акад. наук СССР. – Т. 98, № 2. – С. 483.

9. Тиняков Г.Г. Эмбриональное развитие молочных желез у крупного рогатого скота / Г.Г.Тиняков // Тр. инст. морфолог. животн. им. А.Н.Северцова АН СССР. – 1957. – № 22. – С. 116.

10. Фізіологія тварин / [Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Камбур М.Д. та ін.] за ред. А.Й. Мазуркевича, В.І. Карповського. – [2-ге вид.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 424 с.

11. Черкащенко И.И. Функции вымени коров / И.И.Черкащенко, М.Г.Спивак. – М.: Колос, 1979. – 143 с.

12. Turner C.W. The mammary gland. The anatomy of the udder of cattle and domestic animal / C.W.Turner. – Columbia.: Lucas Brother Publishers, 1952. – Vol.1.

13. <http://classes.ansci.illinois.edu/ansc438/Mamdevelop/fetal.html>

Освещены особенности роста и развития молочной железы телок в утробном периоде.

Телки, молочная железа, утробный период, рост, развитие, особенности.

The features of growth and development of mammary gland of heifers in the uterine period are shown.

Heifers, mammary gland, uterine period, growth, development, features.

ПРОБЛЕМА ДЛИТЕЛЬНОГО СОХРАНЕНИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

**Э.И. БОРЗЯК, доктор медицинских наук
ООО "Губенские Пластинаты",
И.Н. ПУТАЛОВА, доктор медицинских наук
Омская государственная медицинская академия**

Викладено основні етапи розвитку одного з найважливіших методів у анатомії – методу фіксації і тривалого зберігання трупного матеріалу. Після відкриття формальдегіду він був визнаний основним фіксатором. З кінця 70-х років ХХ століття на зміну приходить метод пластинації, анатомічні препарати після фіксації у формаліні просякають пластичними масами, що сприяє їх тривалому зберігання.

Фіксація, тривале зберігання, анатомічні препарати, формалін, пластинація.

В XII столетии европейские монастыри, соборы и частные школы формировали сообщества учителей и учеников. Это были первые университеты со своим управлением и законами. Университет в Болонье стал прообразом организации университетов. Примерно в 1250 году в университетах появилось разделение на факультеты по специальностям [5].

В 1213 году был открыт университет в Париже, но только с 1270 года было регламентировано обучение в течение 5,5 лет с получением лицензии на врачевание, и в 1296 году первые шесть выпускников получили звание докторов медицины.

В 1224 году римско-германский кайзер Фридрих II создал первый государственный университет в Неаполе, где обучались искусству врачевания. Преподавание анатомии проводилось по трудам античных, арабских авторов, в особенности Галена, вскрытие было запрещено церковью. Однако известно, что в Италии первое вскрытие было совершено в университете Болоньи в конце XIII столетия.

В 1302 году в Болоньи было проведено первое праворазрешенное вскрытие тела человека. С 1306 года анатом из Болоньи Мондино де Люччи проводил их с целью преподавания и научных исследований. Свои лекции Мондино де Люччи читал с показом трупа при участии 20–30 слушателей. Вскрытие длилось, обычно, четыре дня: в первый день вскрывался живот для демонстрации органов, во второй – грудная полость, в третий – череп и в четвертый – конечности, позвоночный столб для демонстрации мышц, сосудов и нервов. 1316 год знаменуется появлением первого большого учебника по анатомии, изданного Мондино

де Люччи. Именно этот анатомический труд был наиболее востребован до трудов Везалия.

В 1588 году в Базеле профессор медицины Феликс Платтер построил Анатомический театр в форме амфитеатра, а в 1594 подобный театр был построен и в Падуе. Основой изучения анатомии в течение многих веков было и осталось в наши дни – препарирование тела умершего человека. Перед анатомами возникла проблема сохранения анатомического материала, подвергающегося в очень короткий срок гниению. Эта же проблема стояла и перед погребальными конторами.

Поиском веществ, которые могли бы зафиксировать тканевые структуры и предохранить их от деформации и разрушения, а, наряду с этим, обладать антимикробным действием, чтобы остановить воздействие гноеродных микроорганизмов (при фиксации биологических тканей, в том числе и анатомических препаратов), человечество занимается более 2 тысячелетий. В одних случаях необратимая коагуляция (осаждение) белков наступает в результате взаимодействия фиксатора с веществом ткани (это наиболее распространенные фиксаторы), коагулирующее действие других, например, спирта и ацетона, связано, главным образом, с обезвоживанием белков, существенно не изменяя их природу [1].

До открытия формальдегида немецким химиком Гофманом в 1868 году, для фиксации биологических тканей использовали различные химические и биологические вещества, список которых вряд ли поместится на двух страницах, но так и не было найдено универсальное средство. Только после использования Рихтером (Голландия) в 1888 году раствора формальдегида в воде для фиксации анатомических препаратов с целью их длительного хранения началась эра формалиновой фиксации биологического материала, которая продолжается и в настоящее время.

В конце 90-х годов XIX столетия анатом из Лейпцига В. Шпальтегольц впервые изготавливает просветленные препараты. Появляется возможность сделать фиксированные формалином ткани человеческого тела прозрачными.

Однако, наряду с хорошим качеством фиксации анатомических препаратов, формалин имеет резкий раздражающий запах и негативно воздействует на организм человека, так как является клеточным ядом, вызывая различные заболевания. В связи с этим в первой половине XX столетия были предприняты многочисленные исследования для создания смеси различных составов с минимальным количеством формальдегида. Поиски такой смеси практически были остановлены в 60-е годы, так как все попытки, к сожалению, не увенчались успехом, хотя некоторые из них иногда применяются.

В середине XX столетия начались поиски методов и веществ, которые бы могли длительное время не только сохранять уже фиксированные формалином анатомические препараты, но удалить его из препарата. Выделилось три направления этих поисков.

Одно из них было направлено на пропитывание уже фиксированных препаратов гидрофильными веществами, препятствующими высыханию препаратов на открытом воздухе. Такого типа препараты, пропитанные масленистообразными веществами, были неудобны для использования в учебном процессе, они через короткое время приобретали темно-бурую окраску, зачастую, покрывались плесневыми грибами.

Второе направление было связано с изготовлением сухих препаратов, но это был возврат в эпоху XVIII–XIX столетий, да и препараты теряли вид истинных анатомических препаратов. Это направление очень скоро было забыто.

Следует отметить, что во все времена были анатомы, которые создавали смеси, фиксирующие биологические ткани и позволяющие длительное время сохранять анатомические препараты, целые тела, не имея запаха формалина. Но рецепты этих смесей они не предавали огласке и уносили их с собой в могилу. Мы до сих пор не знаем точных составов растворов, использованных для бальзамирования фараонов в Египте, сухих мумий в пустыне Невада рядом с Лас Вегасом и в пустыне Такламакан в Китае. Эти тела до сих пор в сохранности, они выставлены во многих музеях мира, а в городе Сиэтл (США) даже в магазине по продаже сувениров. До сих пор не опубликованы рецепты смесей при бальзамировании тел Н.И. Пирогова, В.И. Ленина, Мао цзе Дуна.

Даже забальзамированное в 1934–1935 годах Андреем Владимировичем Ромодановским (1904–1969) тело мужчины на кафедре анатомии человека в Омском медицинском институте и выставленное в музее в обычных условиях уже почти 80 лет для нас остается загадкой. На теле мужчины хорошо виден один разрез в области бедренного треугольника (для доступа к бедренным сосудам). Для бальзамирования автор использовал 10 %-й раствор формалина, главное условие, на которое обращал внимание А.В.Ромодановский, не вводить излишнего количества формалина. После достаточной и длительной фиксации (чем больше, тем лучше) труп выносили на мороз для вымораживания. Благо этому способствовал сибирский мороз. После вымораживания препарат оттаивали и сушили при комнатной температуре. Результат превзошел все ожидания автора: тело за 77 лет хранения ни разу не было реставрировано, оно не уменьшилось в объеме, сохранена естественная окраска кожи, сморщивание тканей – минимальное. Это самый уникальный анатомический препарат нашей современности. Он стоит в одном ряду со скелетом человека, который изготовлен Андреем Везалием в 1543 году в Базеле и также до сих пор выставлен в анатомическом музее медуниверситета.

В 50-е годы XX столетия начало активно развиваться третье направление. Это были эксперименты по созданию пластических покрытий уже фиксированных формалином анатомических препаратов. Развитию этого направления способствовала существовавшая в 30–40-е годы методика покрытия бальзамированных и высушенных препаратов

лаком для придания им красивого вида и предохранения от порчи (Ромодановский А.В.). Широкий отклик получили результаты с заключением препаратов в прозрачные пластмассовые блоки. Но и эти методы были пригодны только для изготовления препаратов небольших размеров, да и то музейных. Они напоминали рисунки из атласов и учебников, но представляли препарат уже в трехмерном изображении.

Только в конце 70-х годов XX столетия преподавателю анатомии человека Гейдельбергского университета Гунтеру фон Хагенсу приходит идея не покрывать пластической массой анатомический препарат, а пропитать его этой массой. Так началась эпоха пластинированных анатомических препаратов [8].

Популяризация метода пластинации, начавшаяся в широких масштабах в 1997 году в Германии посредством анатомической выставки «Миры тела», превратила пластинацию в источник шоу-бизнеса и отодвинула на задний план, как само просвещение широких масс на выставках, так и пластинацию, как источник анатомических препаратов для учебного процесса. Этому способствовали высокие цены пластинов, а, иногда, и низкое качество изготовленных пластинов. Наряду с этим, в результате скандалов и ряда процессов вокруг использования пожертвованных тел для учебного процесса и пластинации, общество негативно отреагировало на саму систему использования тел умерших в учебном процессе [7]. В результате кафедры анатомии оказались без анатомических препаратов, а большинство лабораторий пластинации лишились материала для работы. Однако около 2 лет назад снова начал повышаться интерес к пластинации, как методу для изготовления учебных препаратов.

Пластинированные анатомические препараты должны заменить формализированные препараты, так как они безвредны для здоровья, долговечны (10 лет и более), не требуют громоздких моргов для хранения, удобны в употреблении – не влажны, эстетичны, легко перемещаемы, практически не требуют ухода, и это настоящие анатомические препараты. Будущие учебные анатомические музеи – это музеи пластинированных препаратов (пластинов) [3].

В целом, метод пластинации является процессом физической (не химической) обработки отпрепарированных целых тел, частей тела, отдельных органов или систем органов [2, 3, 4, 6].

Первый этап пластинации – это препарирование фиксированного только формалином (не более 12 %) тела. От качества выполнения препарирования на этом этапе зависит качество полученного пластина. Качество необходимого препарирования для пластинации можно сравнить только с качеством препарирования для формализированных музейных препаратов. На процесс препарирования отводится до 70 % всей работы при пластинации.

Второй этап пластинации – это обезвоживание и обезжиривание препарата. Этот процесс можно проводить ацетоном или спиртом.

Процесс идет медленно и длится 2–3 месяца. Практически он не требует никакой работы кроме наблюдения.

Третий этап пластинации – это пропитывание обезвоженного и обезжиренного препарата реакционноспособным полимером – силиконом. Длительность его 1,5–3 месяца. Он также не требует никакой работы кроме наблюдения.

Четвертый этап пластинации – это монтаж и установка пропитанных силиконом препаратов и его частей в определенное положение с устранением (препарированием) появившихся повреждений или смещений анатомических структур. На это отводится до 20 % всей работы при пластинации.

Пятый этап пластинации – это отверждение подготовленного препарата. Препарат, пропитанный силиконом и смонтированный, устанавливается в закрытую камеру, где жидкий силикон в препарате под влиянием выделяющегося из отвердителя пара поликонденсируется (переходит из жидкой фазы в твердую).

Шестой этап пластинации – это удаление всех монтажных приспособлений и заключительное препарирование отвержденных препаратов. На это отводится до 5 % всей работы при пластинации.

Изготовление пластинированных препаратов под силу каждому анатому, врачу, опытному препаратору, лаборанту.

Список литературы

1. Меркулов Г.А. Курс патологистологической техники / Меркулов Г.А. – Ленинградское отделение: Медицина, 1969. – 423 с.
1. Braun M. La Plastination. Journées de formation / Braun M. – Nancy 1: Faculté de Médecine Université Henri Poincaré., 2001. – 22 p.
2. Chveteauneuf L. Pièces anatomiques: adieu au formol University Affairs / L.Chveteauneuf // Affaires Universitaires. – 1996. – Vol. 37, № 8. – 5 p.
3. Chaynes P. Analysis of commercial plastination agents / P.Chaynes, A.Mingotaud // Surg. Radiol. Anat. – 2004. – Vol. 26, № 3. – P. 235–238.
4. Die Chronik der Medizin. – Augsburg : Weltbild Verlag GmbH, 1997. – 648 s.
5. Douglass C. Plastination: Preservation technology enhances biology teaching. / C.Douglass, R.Glover // American Biology Teaching. – 2003. – Vol. 65, № 7. – P. 501–507.
6. Liselotte Hermes da Fonseca. Verführerische Verfall. «Körperwelten» als gesellschaftliches Schlüsselereignis / F. da H. Liselotte, K.Thoms. – Lengreric, Berlin, Bremen, Miami, Riga, Vierheim, Wien, Zagreb: Pabst Science Publishers, 2007. – 445 s.
7. Von Hagens G. The current potential of plastination / G. von Hagens, K.Tiedemann, W.Kriz // Anatomy & Embryology. – 1978. – Vol. 175. – P. 411–421.

Изложены основные этапы развития одного из важнейших методов в анатомии – метода фиксации и длительного хранения трупного материала. После открытия формальдегида он был признан основным фиксатором. С конца 70-х годов XX века на смену приходит метод пластинации, анатомические препараты после фиксации формалином пропитывают пластическими массами, что способствует их длительному сохранению.

Фиксация, длительное сохранение, анатомические препараты, формалин, пластинация.

The work presents the main stages of development of one of the most important methods in anatomy, a method of fixing and long preservation of a cadaveric material are stated. After the discovery of formaldehyde, it was recognized as the main fixative. Since the late 70's of the XX century the plastination method succeeds, anatomic preparations after fixing with formalin impregnate with plastics that promotes their long preservation.

Fixing, long preservation, anatomic preparations, formalin, plastination.

МІНЛИВІСТЬ ПРОПОРЦІЙ СКЕЛЕТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ АПАРАТУ НАЗЕМНОЇ ЛОКОМОЦІЇ ПТАХІВ

**І.О. БОГДАНОВИЧ, кандидат біологічних наук
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України**

Проведено порівняльне дослідження мінливості морфометричних ознак скелетних елементів апарату наземної локомоції представників 38 видів 7 рядів птахів. Встановлено алометричну залежність обраних ознак та їх корелятивний зв'язок, зокрема з масою тіла. Серед пропорцій таза тільки його відносна довжина корелює з масою тіла і найконсервативніша порівняно з його відносною шириною в різних відділах. Серед елементів вільної кінцівки наймінливішою є відносна довжина цівки, найконсервативнішою – відносна довжина гомілки.

Мінливість, скелет, апарат наземної локомоції, птахи.

За свідомством Дж. Вайлса із співавторами протягом понад 100 років більшість біологів вважали, що клас птахів досить одноманітний і може бути порівняний з рядами інших хребетних [1]. А.Ромер, наприклад, зауважив, що морфологічно "...різниця між колібрі та альбатросом значно менша, ніж між кішкою і тюленем" [2]. Однак вивчення понад 200 видів птахів дало змогу вищенаведеним авторам припустити, що анатомічне різноманіття серед птахів настільки ж виражене, як таке серед інших хребетних аналогічного таксономічного рангу [1]. Відповідно до методики авторів серед морфологічних ознак були обрані абсолютні розміри різних частин тіла. Природно, що виражена авторами в балах різноманітність буде тим більшою, чим більша розмірна різниця порівнюваних об'єктів. Щодо конструктивного різноманіття, більш інформативним ми вважаємо порівняння ознак у відносному їх вираженні (індексів).

Попередні дослідження свідчать, що скелет (зокрема елементів локомоторного апарату) птахів морфологічно більш різноманітний (пластичний) порівняно з мускулатурою [3]. Саме цим пояснюється вибір для дослідження саме скелетних елементів.

Метою дослідження було порівняння мінливості морфометричних ознак скелетних елементів апарату наземної локомоції представників 38 видів 7 рядів птахів.

Матеріал і методи досліджень. На сьогодні одержано дані від 38 видів птахів 7 рядів (*Tinamiformes*, *Anseriformes*, *Galliformes*, *Gruiformes*, *Charadriiformes*, *Columbiformes*, *Passeriformes*) з масою тіла від 102 г (*Coturnix japonicus*) до 6000 г (*Tetrao urogallus*).

Для одержання цифрового матеріалу застосовано традиційний метод остеологічної морфометрії з точністю вимірювань до 0,1 мм. Для

отримання алометричних залежностей стандартними засобами математичної статистики (SPSS Sigma Plot v8.0) використано абсолютні розміри.

Експериментальні точки були апроксимовані степеневою функцією $y = ax^b$ (де y – ознака, x – маса тіла або довжина елемента), яка досить часто застосовується у схожих випадках.

Результати дослідження. Серед елементів апарата наземної локомоції птахів таз можна вважати найкомплекснішим з топографічного та функціонального погляду. З одного боку, він є елементом тулуба і поряд з грудиною визначає форму тіла загалом. Крім того, кістки таза є місцем проксимальної фіксації найпотужніших локомоторних м'язів тазової кінцівки, які забезпечують рухи як у кульшовому, так і у колінному суглобах. Форма, ступінь розвитку та орієнтація кісток таза суттєво впливає на функціональні параметри дії більшості з цих м'язів [4].

Як бачимо з даних табл. 1, у межах досліджених птахів найменш мінливою (за величиною коефіцієнта варіації) є відносна довжина таза, тоді як краніальна, дорсальна і вентральна його ширина суттєво більш варіабельні та цілком порівнювані за величиною відповідного коефіцієнта (табл. 1). Припускаємо, що порівняно велику мінливість ширини таза в різних відділах можна пояснити з двох головних причин: 1 – дорсальна ширина таза, яка відбиває відстань між осями обертання в кульшових суглобах, тобто постанову тазових кінцівок, яка тісно пов'язана з різними локомоторними спеціалізаціями (біг, лазіння, плавання та ін.) [3, 4, 5]; 2 – краніальна і вентральна ширина таза формується залежно від ступеня розвитку локомоторних м'язів, які латерально прикріплюються преацетабулярно до клубових та постацетабулярно до сідничних і лобкових кісток. Наведена залежність була доведена, в тому числі експериментально [6, 7]. Ступінь розвитку локомоторних м'язів (у цьому випадку тазової кінцівки), у свою чергу, також тісно пов'язаний із наведеними вище адаптаціями.

1. Параметри нормального розподілу довжини таза птахів (L_p , % від довжини $truncus$), краніальної (V_{cr}), дорсальної (V_d) та вентральної (V_v) ширини таза (% від довжини таза)

Параметри ($n = 38$)	L_p	V_{cr}	V_d	V_v
$M \pm m$	57,71±0,842	44,59±2,055	66,30±2,439	66,44±2,685
Розмах	47,7 – 77,0	18,7 – 68,1	34,2 – 97,3	36,1 – 103,3
σ	5,12	12,50	15,04	16,55
C_v (%)	8,87	28,03	22,68	24,91

Для з'ясування можливого зв'язку індексів таза з масою тіла нами проведено відповідний алометричний аналіз (табл. 2). Дані таблиці свідчать про те, що тільки відносна довжина таза певним чином пов'язана з масою тіла, хоча і з порівняно малим значенням показника ступеня алометрії (0,04), до того ж досить мінливого (коефіцієнт варіації 31,7 %) та

помірним коефіцієнтом кореляції (0,47). Щодо відносної ширини таза у всіх трьох відділах, то ці індекси інваріантні щодо маси тіла, про що свідчать практично нульові значення як показників степеня алометрії, так і коефіцієнта кореляції (табл. 2.).

Щодо пропорцій окремих елементів тазової кінцівки. Серед вивчених птахів відносна довжина стегна варіює від 17,4 % до 35,3 % відносно довжини всієї кінцівки, гомілки – від 45,5 % до 49,7 %, цівки – від 19,3 % до 39,2 %. При цьому коефіцієнт варіації становить відповідно 14,03 %, 4,2 % і 16,2 % (табл. 3).

2. Параметри регресії ($y = ax^b$) довжини таза (L_p), краніальної (V_{cr}), дорсальної (V_d) та вентральної (V_v) ширини таза птахів на масу тіла та коефіцієнт кореляції (r)

Параметри (n = 38)	L_p	$V_p cr$	$V_p d$	$V_p v$
a	4,46	44,61	66,30	66,44
$b \pm S_b$	0,04±0,013	1,16e-10 ±0,046	7,11e-11 ±0,038	4,35e-11 ±0,039
r	0,47	0	0	0
C_v (%)	31,7	4,01e+10	5,30e+10	8,95e+10

C_v – коефіцієнт варіації показника степеня b

3. Параметри нормального розподілу відносної довжини тазової кінцівки* (L_{TK} , % від довжини *truncus*) та її скелетних елементів (% від довжини всієї кінцівки) досліджених птахів

Параметри (n = 38)	L_{TK}	L_f	L_t	L_{tm}
$M \pm m$	192,7±7,17	30,09±0,69	44,38±0,30	25,54±0,67
Розмах	116,8 – 302,9	17,4 – 35,3	45,5 – 49,7	19,3 – 39,2
σ	43,61	4,222	1,849	4,147
C_v (%)	22,6	14,03	4,17	16,24

* Сумарна довжина стегнової, великогомілкової кісток та цівки

Отже, найконсервативнішою є відносна довжина гомілки, наймінливішою – відносна довжина цівки. Консервативність відносної довжини гомілки (тібіотарзуса) зберігається навіть у такої певною мірою крайньої форми як кулик-довгоніг (*Himantopus himantopus*) – 48,1 % при відносній довжині кінцівки понад 400 % від довжини *truncus*.

Про характер зміни довжини кожного із скелетних елементів із зміною довжини кінцівки загалом (алометрії) свідчать дані з табл. 4.

Величина експоненти для стегна і гомілки відповідно менше або дорівнює одиниці, тобто ці елементи подовжуються (відносно) повільніше або пропорційно до довжини кінцівки загалом. Аналогічний висновок було зроблено С. Гейтсі щодо стегна птахів, яке стає відносно коротшим з видовженням кінцівки [8]. В той же час довжина цівки збільшується з видовженням кінцівки (показник степеня додатній і більше одиниці, табл. 4). Це свідчить про те, що збільшення довжини кінцівки у птахів досягається переважно завдяки дистальному елементу. При цьому

коефіцієнт варіації показника степеня алометрії найменшої величини саме для цівки, тобто характер зв'язку між пропорціями (індексами) кінцівки та цівки найменш мінливий.

4. Параметри регресії ($y = ax^b$) довжини скелетних елементів тазової кінцівки на довжину кінцівки та коефіцієнт кореляції (r)

Параметри (n = 38)	Femur	Tibia	Tarsometatarsus
a	0,52	0,44	0,13
b ± Sb	0,89± 0,060	1,00± 0,015	1,12± 0,068
r	0,93	0,99	0,94
Cv (%)	6,7	1,5	6,0

Cv – коефіцієнт варіації показника степеня b

Висновки

Проведене в даному аспекті дослідження визначає порівняно більш мінливі (обумовлені переважно функціонально) ознаки, що саме забезпечують структурне різноманіття птахів та обумовлюють шляхи та механізми їх адаптивної радіації. Порівняння одержаних для тазової кінцівки даних з такими грудної (крила) та з даними для інших рядів безперечно розширить висновки щодо різноманіття життєвих форм та мінливості загалом.

Список літератури

1. Wyles J.S. Birds, behavior, and anatomical evolution / J.S.Wyles, K J.G.unkel, A.C.Wilson // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 1983. – Vol. 80. – P. 4394–4397.
2. Romer A.S. Vertebrate Paleontology / Romer A.S. – [3rd ed.]. Chicago: Chicago Press, 1966. – 468 p.
3. Богданович И.А. Аппарат наземной локомоции тетеревиных (Tetraonidae, Galliformes) и других курообразных. Морфо-экологическая характеристика / И.А.Богданович // Вестн. зоол. – 1997. – Вып. № 3. – 152 с.
4. Stolpe M. Physiologisch – anatomische Untersuchungen uber die hintere Extremitat der Vogel / M.Stolpe // J.Ornithol. – 1932. – Vol. 80, N 2. – S.161–247.
5. Кузьмина М.А. Тетеревиные и фазановые СССР / Кузьмина М.А. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1977. – 294 с.
6. Долго-Сабуров Б.А. Анализ функциональных взаимоотношений между мышцей и костью / Б.А.Долго-Сабуров // Тр.IV Всесоюзн. съезда зоологов, анатомов и гистологов. – Киев – Харьков, 1931. – С.231–232.
7. Быков Н.М. Влияние мышечной деятельности на форму таза и его конечностей / Б Н.М.ыков, Е.А.Котикова // Арх.АГЭ. – 1932. – Т. 11. – Вып. 2. – С.337–360.
8. Gatesy S.M. Bipedalism, flight and the evolution of theropod locomotor diversity / S.M.Gatesy, K.M.Middleton // Journ. of Vertebrate Paleontology. – 1997. – 17. – P.308–329.

Проведено сравнительное исследование изменчивости морфометрических признаков скелетных элементов аппарата наземной локомоции представителей 38 видов птиц 7 отрядов. Установлена аллометрическая зависимость избранных признаков и их коррелятивная

связь, в частности с массой тела. Среди пропорций таза только его относительная длина коррелирует с массой тела и наиболее консервативна по сравнению с его шириной в разных отделах. Среди элементов свободной конечности наиболее изменчивой является относительная длина цевки, наиболее консервативной – относительная длина голени.

Изменчивость, скелет, аппарат наземной локомоции, птицы.

Comparative variability of morphometric features of terrestrial locomotion apparatus skeletal elements was studied in birds of 38 species 7 orders. Allometric relationship of selected features established and its correlation, in particular, with body weight. From the pelvic proportions only relative length is correlated with body weight and most conservative in compare with its width in different parts. The most variable from limbs elements is a relative length of tarsometatarsus and most conservative – the relative length of tibiotarsus.

Variability, skeleton, terrestrial locomotion apparatus, birds.

КАПИЛЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА ПАМИРСКОГО ЯКА (POEPHAGUS GRUNNIENS)

***В.Ш. Белкин, доктор медицинских наук, профессор
Тель Авивский университет, Израиль***

***А. Хейман, MD Department of Anatomy and Anthropology
Tel Aviv University, Sackler Faculty of Medicine, Israel***

***О.Б. Астахов, кандидат медицинских наук, доцент
Ульяновский государственный университет, Россия***

С.Л. Гуторов, доктор медицинских наук

Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина

Викладено результати досліджень, що дали змогу показати вищий ступінь васкуляризації міокарда правого шлуночка серця яка, що є наслідком впливу умов існування цього виду, який постійно знаходиться на висотах від 3000 до 5000 м над рівнем моря.

Памірський як, серце, передсердя, шлуночок, міокард, аорта, артерія легенева, вена легенева, індекс Керногана.

Среди крупных обитателей высокогорья особое внимание привлекает як (*Bos grunniens.*), ареал распространения которого достигает 5000 м над уровнем моря. Проведенными сравнительно-анатомическими [5, 7, 9], морфофункциональными исследованиями сердечной мышцы крупных сосудов животных, постоянно живущих на высоте высокогорных обитателей [8, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22] выявлены некоторые особенности строения миокарда и крупных сосудов, связанные с постоянным влиянием условий высокогорной гипоксии. В связи с этим нами предпринята попытка уточнить некоторые особенности капилляризации различных отделов сердца яка для понимания одного из механизмов адаптации к высокогорью.

Цель исследований – изучить капилляризацию миокарда памирского яка (*Poephagus grunniens*).

Материал и методика исследований. Исследованы сердца 40 взрослых яков, доставленных с высокогорных пастбищ Таджикской ССР (Джиргитальский район). Изучались линейные размеры сердца и крупных сосудов, проводилось раздельное взвешивание по методике Ильина [10]. Внутривенное кровеносное русло инъецировали водной взвесью черной туши через венечные артерии с последующим приготовлением гистологических срезов, окрашенных гематоксилин-эозином и по ван Гизону. Исследовали участки правого и левого предсердия, ушка, стенки желудочков и сосочковые мышцы. Количественную оценку

капилляризации миокарда проводили по методике С.М.Блинкова и Г.Д.Моисеева, 1961 с последующим расчетом объемных показателей на 1 мм ткани миокарда [3]. Цифровой материал обработан методом вариационной статистики, с учетом изменчивости признака в пределах организма [11].

Результаты исследования и обсуждение. При измерении линейных размеров сердца яка оказалось, что его длина составляет $16,20 \pm 0,36$ см, поперечный размер (на уровне основания предсердий) – $13,00 \pm 0,17$ см, переднезадний размер (на уровне расположения митрального и 3-створчатого клапанов) – $13,40 \pm 0,25$ см. Измерения диаметра просвета и толщины стенок крупных сосудов, обеспечивающих циркуляцию крови по большому и малому кругам кровообращения, представлены в табл. 1. Среди представленных данных наибольший интерес имеют величины индекса Керногана, (толщина стенок / \sqrt{V} диаметр просвета), отражающие степень резистентности стенок артериальных и венозных сосудов в зависимости от внутрисосудистого давления.

Анализ результатов отдельного взвешивания сердца по абсолютным и расчетным показателям свидетельствует о том, что на его правые отделы у яка приходится 28 % общей массы органа, а на левые – 58 %. Выявлены достоверные различия в величине относительного показателя, характеризующего отношение массы желудочков к толщине их стенок (табл. 2, 3).

1. Размеры крупных сосудов сердца яка

Показатель	Аорта	Артерия легочная	Вена легочная
Диаметр просвета, мм	$26,8 \pm 1,2$	$26,9 \pm 0,8$	$32,3 \pm 1,9$
Толщина стенки, мм	$4,2 \pm 0,8$	$2,6 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,3$
Индекс Керногана	$0,31 \pm 0,04$	$0,190 \pm 0,022$	$0,121 \pm 0,021$

2. Абсолютные показатели отдельного взвешивания сердца яка ($\bar{x} + S$ -)

Показатель	Сердце в целом	Правые отделы		Левые отделы	
		предсердие	желудочек	предсердие	желудочек
Масса, г	$1030,0 \pm 25,0$	$47,0 \pm 3,0$	$244,0 \pm 6,0$	$74,0 \pm 3,0$	$530,0 \pm 14,0$
Толщина стенки,	—	$1,60 \pm 0,20$	$12,5 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,2$	$24,3 \pm 0,7$

3. Относительные характеристики различных отделов сердца яка ($\bar{x} + s$ -)

Показатель	Правые отделы сердца		Левые отделы сердца	
	предсердие	желудочек	предсердие	желудочек
Масса сердца/Масса отдела (%)	$4,20 \pm 0,20$	$23,0 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,3$	$51,3 \pm 1,3$
Масса отдела / Толщина стенки (%)	$4,30 \pm 0,10$	$4,70 \pm 0,10$	$3,10 \pm 0,10$	$5,10 \pm 0,20$

Кроме данных, представленных в таблицах, следует указать, что величина сердечного индекса (масса сердца/масса тела животного) составляла $0,36 \pm 0,1$ %, а величина желудочкового индекса (масса правого желудочка/масса левого желудочка) – $46,0 \pm 3,0$ %.

Гистометрическое изучение показателей капилляризации и мышечных волокон различных участков сердца яка (табл. 4) свидетельствует, что в зависимости от топографии и от функции обследуемого отдела сердца морфометрические характеристики имеют ряд особенностей (рис. 1).

Отметим, что имеющиеся в нашем распоряжении данные позволили провести анализ по новому интенсивному показателю – отношение объема капилляров к объему мышечных волокон в единице объема ткани миокарда. Именно этот показатель, который, по нашему мнению, наиболее адекватно характеризует степень капилляризации миокарда, выявил существенные различия ($P < 0,05$), свидетельствующие о более высокой степени капилляризации миокарда правого желудочка по сравнению с миокардом левого желудочка сердца взрослого яка (табл. 4). Общее представление об объемные характеристики капилляров и мышечных волокон миокарда в различных отделах сердца яка представлено из рис. 1.

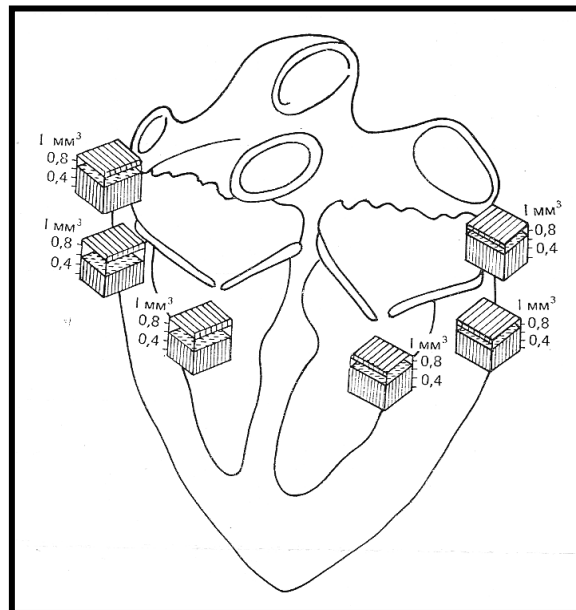


Рис. 1. Схема, показывающая объемные характеристики капилляров и мышечных волокон миокарда в различных отделах сердца яка. Горизонтальная штриховка – объем капилляров; вертикальная штриховка – объем мышечных волокон

Учитывая неоднократные свидетельства про повышенную нагрузку на правое сердце при длительном пребывании в условиях высокогорной гипоксии [1, 3, 12, 23], нами проведено целенаправленное сравнение

морфометрических характеристик капилляризации миокарда правого и левого желудочков. В процессе анализа выяснилось, что сравнение экстерьерных показателей, позволяя установить некоторые локальные различия, недостаточно характеризует степень капилляризации миокарда, так как не учитываются количественные соотношения между состоянием мышечных волокон и капилляров. При попытке сопоставления такого интенсивного показателя — как среднее число капилляров, приходящееся на одно мышечное волокно, также не было выявлено значимых различий между капилляризацией миокарда правого и левого желудочков (табл. 4).

В то же время, при сравнении установленных показателей капилляризации миокарда высокогорных яков с аналогичными показателями белых крыс, адаптирующихся к условиям высокогорья (4000 м) в течение 45 дней [2] отчетливо видно, что уровень кровоснабжения миокарда яков является предиктором, который должны достигнуть неадаптированные животные в процессе высотной адаптации (рис. 2, 3).

4. Морфометрическая характеристика интрамуральных капилляров и мышечных волокон различных отделов сердца яка ($\bar{x} \pm s$)

Показатель	Правые отделы сердца			Левые отделы сердца		
	предсердие	ушко	желудочек	предсердие	ушко	желудочек
Капилляры						
Диаметр, мкм	6,16±0,09	6,11±0,06	6,24±0,06	6,54±0,15	6,24±0,08	6,18±0,05
Плотность сети, ед/мм ²	1795±25	1714±30	1695±20	1770±20	1690±30	1740±60
Объем сети, мм ³ /мм ³	0,107±0,028	0,102±0,020	0,104±0,002	0,119±0,006	0,104±0,006	0,104±0,006
Мышечные волокна						
Диаметр, мкм	16,01±0,07	16,02±0,06	16,91±0,09	16,04±0,06	15,98±0,08	16,74±0,14
Плотность волокон, ед/мм ²	1860±13	1700±17	1522±30	1680±30	1850±15	1600±13
Объем волокон, мм ³ /мм ³	0,749±0,008	0,685±0,01	0,562±0,014	0,677±0,011	0,743±0,015	0,705±0,007
Среднее число капилляров, приходящихся на 1 мышечное волокно, ед.	0,960±0,010	1,01±0,03	1,120±0,020	1,050±0,020	0,910±0,010	1,08±0,04
Объем капиллярной сети / Объем капиллярных волокон	0,143±0,009	0,149±0,015	0,185±0,010	0,176±0,004	0,148±0,005	0,140±0,011

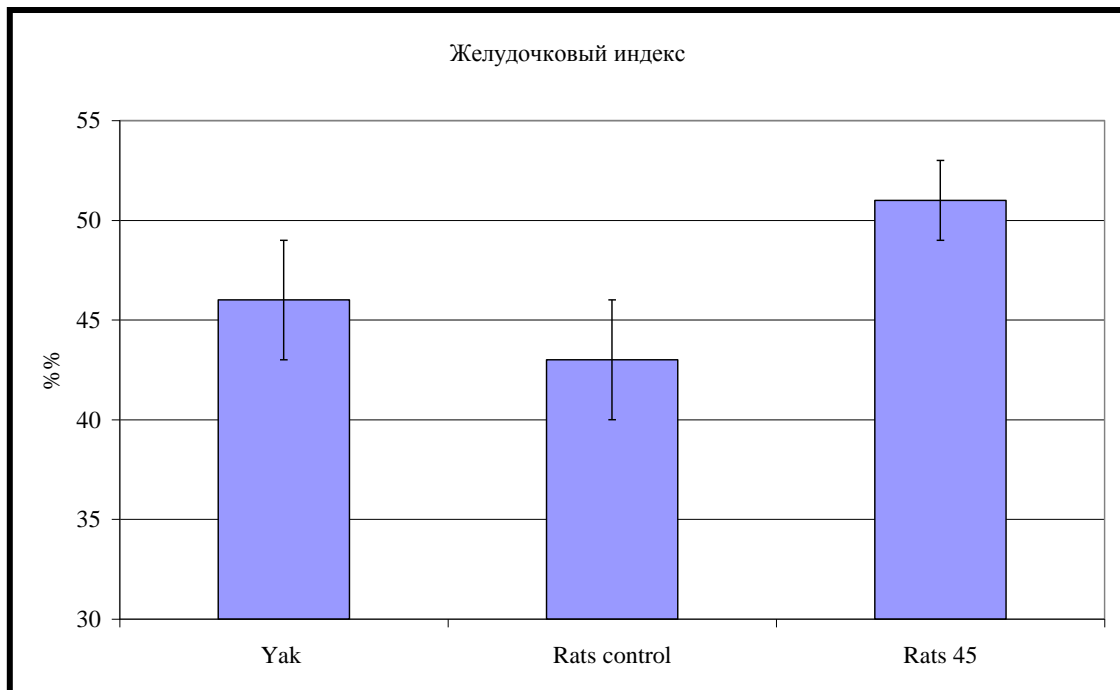


Рис. 2. Величина желудочкового индекса сердца яка и белых крыс, адаптирующихся к высоте 4000 м над ур. м. в течение 45 дней

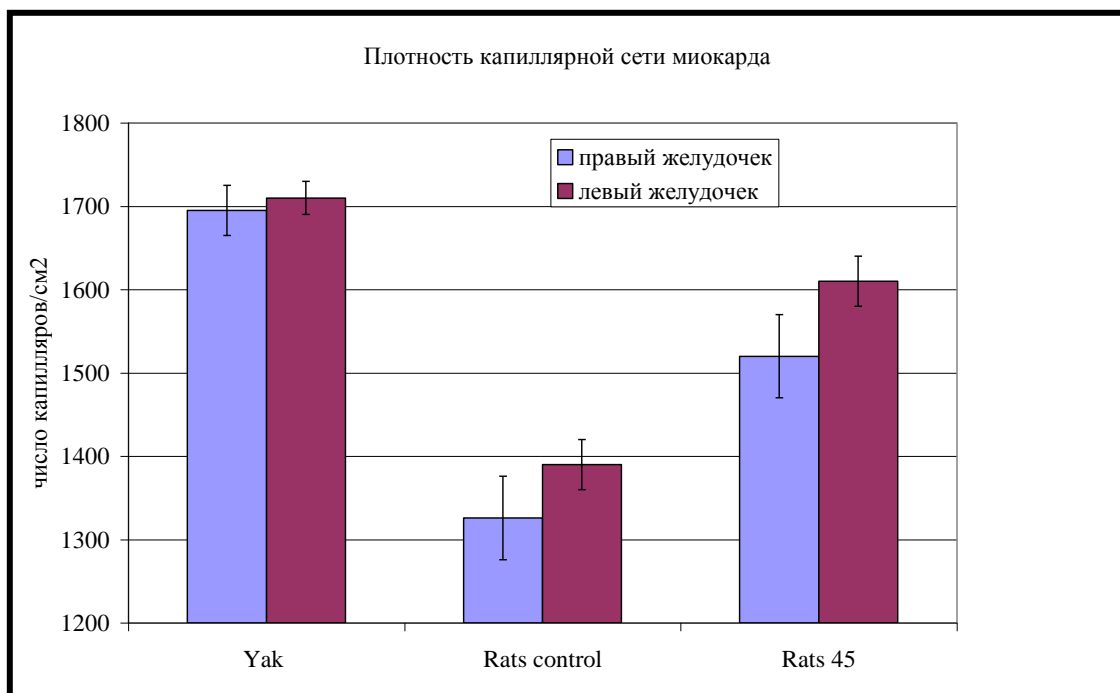


Рис. 3. Плотность капилляризации желудочков сердца яка и белых крыс, адаптирующихся к высоте 4000 м над ур. м. в течение 45 дней

Выводы

Результаты исследований позволили показать более высокую степень васкуляризации миокарда правого желудочка сердца яка, что является следствием влияния условий обитания данного вида, постоянно находящегося на высотах от 3000 до 5000 м над уровнем моря. Этот

факт, рассматриваемый как наследуемый фактор активно изучается генетиками [21, 24] считающими, что их результаты могут иметь важные последствия для понимания адаптации к высоте у других видов животных и гипоксии заболеваний у людей. Настоящее исследование является дополнительным подтверждением этого направления исследований.

Список литературы

1. Бейкер П.Т. Адаптивные возможности высокогорных популяций. – В кн.: Биология жителей высокогорья / Бейкер П.Т. – М.: Мир, 1981. – С. 362–368.
2. Белкин В.Ш. Морфологические аспекты адаптации к высокогорной гипоксии / Белкин В.Ш. – Душанбе: Дониш, 1991. – 290 с.
3. Белкин В.Ш. Особенности капилляризации миокарда белых крыс при высокогорной гипоксии / В.Ш.Белкин // Арх. анат., 1981. – Т. 80. – Вып. 6. – С. 48–52.
4. Блинков С.М. Определение плотности капиллярной сети в органах и тканях человека и животных независимо от толщины микротомного среза / С.М.Блинков, Г.Д.Моисеев // Докл. АН СССР. – Серия Биология. – 1961. – Т. 140. – Вып. 2. – С. 465–468.
5. Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям / Большаков В.Н. – М., Наука, 1972. – 200 с.
6. Денисов В.Ф. Домашние яки и их гибриды / Денисов В.Ф. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 116 с.
7. Дружинин А.Н. К вопросу сравнительно-анатомического изучения яка, киргизского крупного рогатого скота и их гибридов / А.Н. Дружинин, В.В.Иванова, И.М.Любимов // Известия АН СССР. – Серия Биология. – 1937. – Вып. 3. – С. 843–894.
8. Жапаров Б. Особенности ультраструктуры миокарда яков, обитающих выше 3000 м над уровнем моря / Б.Жапаров // Бюлл. экспер. биол. – 1979. – Вып. 3. – С. 217–220.
9. Жеденов В.Н. Легкие и сердце животных и человека / Жеденов В.Н. – М.: Высш. шк., 1961. – 478 с.
10. Ильин Г.И. К вопросу о диагностике гипертрофии миокарда методом взвешивания / Г.И.Ильин // Арх. пат. – 1956. – Т. 18. – Вып. 8. – С. 97–101.
11. О нахождении стандартной ошибки среднего с учетом изменчивости признака в пределах организма // Г.С.Катинас, В.П.Булгак, Е.Н.Никифорова, К.М.Светикова // Арх. анат. – 1969. – Т. 57. – Вып. 9. – С. 97–104.
12. Милованов А.П. Адаптация малого круга кровообращения человека в условиях Севера / Милованов А.П. – Новосибирск, 1981. – 171 с.
13. К морфологии миокарда животных, постоянно обитающих в условиях высокогорья Киргизии. В кн.: Вопросы адаптации к условиям высокогорья / [Хамитов С.Х., Миррахимов М.М., Калюжный И.Т. и др.]. – Фрунзе, Илим, 1973. – Т. 90. – Вып. 1. – С. 37–45.
14. Alexander A.F. Pulmonary vascular pathology of bovine high mountain disease / A.F.Alexander, R.Jensen // Amer. J. Vet. Res. – 1962. – Vol. 24. – P. 1083–1111.
15. Alexander A.F. The bovine lung: normal vascular histology and vascular lesions in high mountain disease / A.F.Alexander // Med Thorac. – 1962. – Vol. 19. – P. 528–542.

16. Pulmonary haemodynamics of the yak, cattle, and cross breeds at high altitude / I.S.Anand, E.Harris, R.Ferrari, P.Pearce, P.Harris // *Thorax*. – 1986. – September, Vol. 41(9). – P. 696–700.
17. Functional and structural adaptation of the yak pulmonary circulation to residence at high altitude / A.Durmowicz, S.Hofmeister, T.K.Kadyraliev, A.A.Aldashev, K.R.Stenmark // *J. Appl. Physiol.* – 1993. – May, Vol. 74 (5). – P. 2276–85.
18. Heat D. The pulmonary arteries of the yak / D.Heath, D.Williams, J.Dickinson // *Cardiovascular Research*. – 1984. – Vol. 18. – P. 133–139.
19. Heath D. The small pulmonary arteries of the llama and other domestic animals native to high altitudes / D.Heath, Y.Castillo, J.Arias-Stella, P.Harris // *Cardiovasc Res*. – 1969. – Jan., Vol. 3(1). – P. 75–78.
20. The heart and pulmonary vasculature of the llama (*Lama glama*) / D.Heath, P.Smith, D.Williams, P.Harris, J.Arias-Stella, H.Krüger // *Thorax*. – 1974. – Vol. 29. – P. 463-471.
21. Hu et al. The Yak genome database: an integrative database for studying yak biology and high-altitude adaption / *BMC Genomics*. – 2012. – Vol. 13 (600). – P. 2–5.
22. Hurtado A. Animals in high altitudes:resident man. – In: Dill D.B., Adolph E.F., Wilber C.J. *Handbook of Physiology / Adaptation to the Environment*, section 4. – Washington DC. American Physiological Society. – 1964. – P. 843–860.
23. Penalosa D. The Heart and Pulmonary Circulation at High Altitudes Healthy Highlanders and Chronic Mountain Sickness / D.Penalosa, A.-S.Javier // *Circulation*. – 2007. – Vol. 115. – P. 1132–1146.
24. Qiu Q. et al. The yak genome and adaptation to life at high altitude / *Nature Genetics*. – 2012. –Vol. 44 (8). – P.946–951.

Изложены результаты исследований, которые позволили показать более высокую степень васкуляризации миокарда правого желудочка сердца яка, что является следствием влияния условий обитания данного вида, постоянно находящегося на высотах от 3000 до 5000 м над уровнем моря.

Памирский як, сердце, предсердие, желудочек, миокард, аорта, артерия легочная, вена легочная, индекс Керногана.

The results of studies that enable us to show a higher degree of vascularization of the myocardium of the right ventricle of the heart of yak, due to the effects of this type of habitat conditions, permanently at altitudes of 3,000 to 5,000 meters above sea level.

Pamir yak, heart, atrium, ventricle, myocardium, aorta, pulmonary artery, pulmonary vienna, Kernogan index.

ОСОБЛИВОСТІ ІМУННИХ СТРУКТУР ТОНКОЇ КИШКИ МУСКУСНИХ КАЧОК У РАНЬОМУ ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ

В.В. БАРСУКОВА, аспірант*

Дніпропетровський державний аграрний університет

Встановлено, що повний комплекс морфологічних ознак, який свідчить про функціональну зрілість паренхіми органів щодо імунологічної реактивності формується у постнатальному онтогенезі мускусних качок протягом перших двох місяців життя. Лімфоїдні структури слизової оболонки дванадцятипалої кишки представлені виключно дифузною лімфоїдною тканиною та поодинокими лімфатичними вузликами, тоді як у порожній та клубовій кишці переважають агреговані лімфатичні вузлики, завершення формування яких відбувається у період від 90- до 240-добового віку.

Дифузна лімфоїдна тканина, лімфатичні вузлики, агреговані лімфатичні вузлики, дванадцятипала, порожня та клубова кишки, мускусні качки.

Нині особливої актуальності набуло детальне вивчення морфології, фізіології і біохімії травної системи нових кросів птиці, оскільки знання закономірностей розвитку органів травлення, що безпосередньо забезпечують обмін речовин, є біологічною основою для розроблення повноцінної годівлі і підвищення продуктивних якостей птиці. [4, 5]. Найгостріше постає детальне дослідження особливостей будови і функції імунної системи, зокрема, лімфоїдних структур, асоційованих із слизовими оболонками трубкаподібних органів, морфофункціональний статус яких визначає стан природної резистентності та реактивності організму [3], що набуває чималої актуальності у період стрімкого розвитку промислового птахівництва та обумовлює показники життєздатності та продуктивності птиці [6, 7]. Однак дотепер порівняльна морфологія травної системи домашньої птиці з урахуванням вікових і видових особливостей залишається найменш вивченим розділом анатомії [8]. Дані зарубіжних і вітчизняних авторів, не дають повною мірою оцінити вікові і морфологічні особливості кишечника птиці [4, 5, 8]. Проте закономірності морфогенезу периферійних лімфоїдних органів найдетальніше досліджені у людини, лабораторних тварин [9] та деяких видів продуктивних ссавців. Особливості будови лімфоїдних структур, асоційованих із слизовими оболонками трубчастих органів мускусної качки до нині залишаються не з'ясованими. Відсутня також інформація про закономірності архітектоніки ретикулярного остова та динаміку

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор П.М.Гаврилін

клітинного складу на різних стадіях формування імунних структур тонкої кишки мускусної качки. Що й визначило **мету** наших **досліджень**.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в лабораторії гістології, імуноцитохімії та патоморфології науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрного університету.

Досліджували дванадцятипалу, порожню, клубову кишки клінічно здорових, не вакцинованих, мускусних качок віком 1-, 5-, 10-, 15-, 20-, 25-, 30-, 60-, 90-, 120-, 150-, 180-, 210- та 240-діб (по 5 голів у кожній групі), вирощених в умовах віварію. Дослідження макро- мікроанатомії і топографії лімфоїдних структур слизової оболонки тонкої кишки проводили за методикою Hellman.

Відібрані органи фіксували у 10 %-му розчині формаліну з подальшим виготовленням тотальних парафінових (3–5 мкм), та заморожених (15–20 мкм) гістологічних зрізів за класичною методикою. Зрізи фарбували гематоксиліном Ерліха та еозином, азур II-еозином та імпрегнували сріблом за Футом у модифікації П.М.Гавриліна [2]. Кількісне співвідношення та якісну характеристику тканинних компонентів та компонентів лімфоїдних утворень тонкої кишки визначали за методом гістіостереометрії з використанням окулярних тестових систем за Г.Г.Автанділовим [1].

Статистичну обробку цифрових даних виконували на персональному комп'ютері з використанням стандартної програми StatSoft STATISTICA 8.0.550 Portable.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановили, що особливості структури лімфоїдних утворень стінки тонкої кишки мускусних качок характеризуються рядом закономірностей. Процес морфофункціональної диференціації і спеціалізації лімфоїдних утворень тонкої кишки у мускусних качок перебігає у певній послідовності: від стадії концентрації лімфоїдних клітин, що розміщені у власній пластинці слизової оболонки тонкої кишки добових каченят, представлених невеликою кількістю поодинокі розташованих лімфоцитів, до формування поодинокі, а у подальшому й агрегованих лімфатичних вузликів без центрів та з центрами розмноження у 90–240-добової птиці.

До 20-добового віку каченят лімфоїдні утворення всіх відділів тонкої кишки представлені дифузними лімфоїдними клітинами, що локалізовані у власній пластинці слизової оболонки та мають вигляд однорідних за своєю будовою вогнищевих скупчень дифузної лімфоїдної тканини без видимих розріджень та ущільнень у центрі. У подальшому, у ході диференціації лімфоїдної тканини починають формуватися лімфатичні вузлики.

Лімфоїдні структури слизової оболонки дванадцятипалої кишки у мускусних качок представлені виключно дифузною лімфоїдною тканиною (вміст якої становить 1,41 %), та поодинокими лімфатичними вузликами, що з'являються, починаючи з 20–30-добового віку, на долю яких припадає 1,12 % (рис. 1), кількість яких поступово збільшується до настання

статевої зрілості. Вторинні лімфатичні вузлики, як основні морфологічні маркери імунокомпетентності, у слизовій оболонці дванадцятипалої кишки качок виявляються, починаючи з 90-добового віку, частка їх сягає 1,10 %. Характерні для цього органа ссавців агреговані лімфатичні вузлики у качок до 240-добового віку не виявляються.

У слизовій оболонці порожньої кишки мускусних качок, починаючи з 25-добового віку, спостерігається повний комплекс морфологічних ознак імунологічної реактивності, що представлений ДЛТ – 4,10 %, ЛВЗ без центрів розмноження – 2,69 %, ЛВЗ з центрами розмноження – 3,61 % (рис. 2), паралельно спостерігається формування ретикулярної строми лімфатичних вузликів, що спочатку представлена густою сіткою звивистих волокон, які з'єднуючись між собою утворюють рівномірні дрібні комірки. У подальшому формуються так звані «ретикулярні кошики». Гермінативний центр лімфатичного вузлика має більш розріджені ретикулярні волокна, між відростками яких розташовуються лімфоцити і макрофаги [8]. У зрілому (реактивному) вузлику чітко виділяється гермінативний центр і периферична частина – мантия, до складу якої належать, переважно, малі лімфоцити. Характерно, що кількість і розміри вузликів з віком збільшуються. Ретикулярна сітка лімфатичних вузликів, при цьому розріджується, до її часткового витончення, а у подальшому й фрагментації.

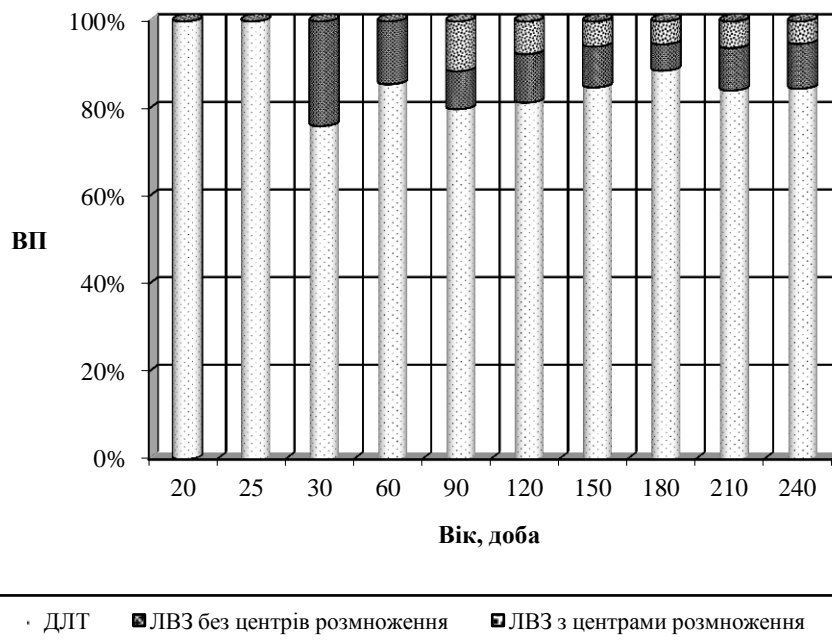


Рис.1. Динаміка ВП лімфоїдних структур дванадцятипалої кишки

Слід зазначити, що повний комплекс морфологічних ознак імунологічної реактивності в агрегованих лімфатичних вузликах клубової кишки виявляється лише у 60-добової птиці, вміст ДЛТ становить 39,05 %, ЛВЗ без центрів розмноження – 11,56 %, ЛВЗ з центрами розмноження – 3,27 % (рис. 3). На тканинному рівні кишкову бляшку формують лімфатичні вузлики, що розміщуються у власній пластинці слизової оболонки, переважно, у ділянці основи кишкових ворсин.

Ретикулярна основа вторинних лімфатичних вузликів має великокомірчасту архітектуру із слабо вираженими «ретикулярними кошиками» по периферії. Деякі лімфатичні вузлики прободають м'язову пластинку слизової оболонки та розміщуються у товщі м'язової оболонки групами по декілька штук, утворюючи скупчення, відмежовані один від одного м'язовими прошарками. За розміром лімфатичні вузлики м'язової оболонки значно поступаються тим, що розташовані у власній пластинці слизової оболонки.

Від 90-добового віку до настання статевої зрілості (240 діб) у слизовій оболонці усіх відділів тонкої кишки завершується формування лімфатичних вузликів як з центрами, так і без центрів розмноження. У порожній і клубовій кишці збільшується розмір і кількість агрегованих лімфатичних вузликів, у складі яких переважають лімфатичні вузлики із центрами розмноження, на тлі збільшення відносної кількості лімфоїдних клітин, передусім великих, середніх лімфоцитів і плазматичних клітин.

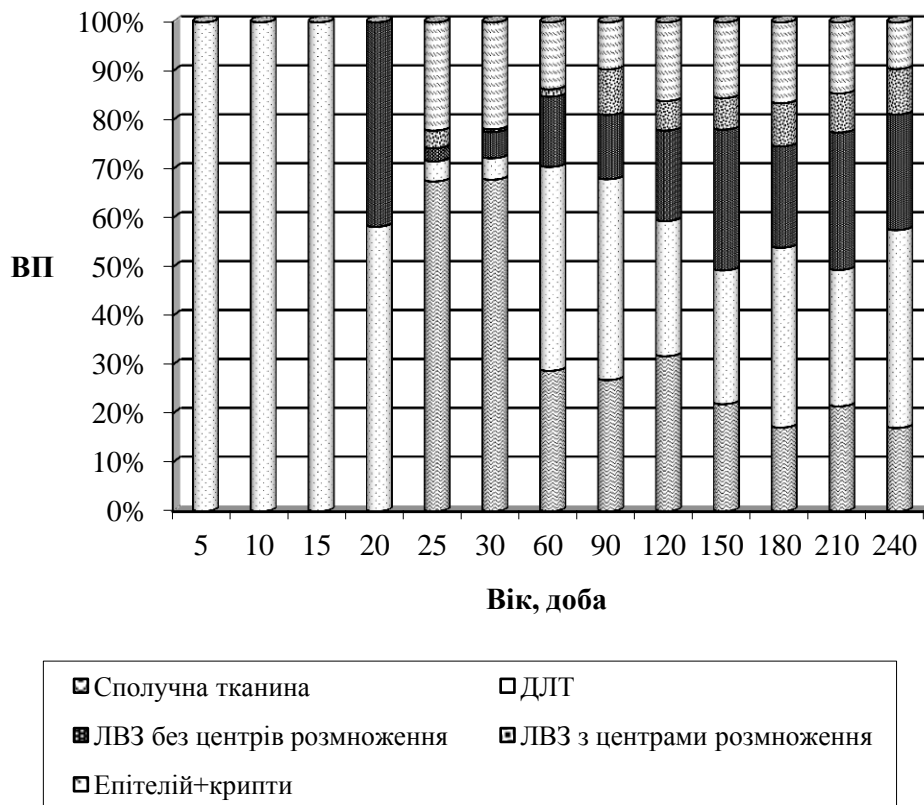


Рис. 2. Динаміка ВП структурних компонентів, агрегованих ЛВЗ порожньої кишки мускусних качок, %



Рис. 3. Динаміка ВП структурних компонентів, агрегованих ЛВЗ клубової кишки мускусних качок, %

Висновки

Диференціація лімфоїдних структур тонкої кишки мускусних качок має регіонарні особливості, відбувається у певній послідовності та проходить декілька етапів.

На першому етапі у власній пластинці слизової оболонки формується невелика кількість поодинокі розташованих лімфоцитів. У подальшому утворюються скупчення дифузної лімфоїдної тканини, яка має однотипову будову без помітного зростання щільності розміщення лімфоцитів.

На другому етапі серед дифузної лімфоїдної тканини утворюються первинні лімфоїдні вузлики й починають формуватися їх агрегати.

На третьому етапі, поряд із збільшенням розмірів лімфоїдних вузликів та утворенням маргінальної зони, з'являються центри розмноження і формуються вторинні лімфоїдні вузлики, на тлі зменшення відносної кількості дифузної лімфоїдної тканини. Тобто повний комплекс морфологічних ознак, який свідчить про функціональну зрілість паренхіми органів щодо імунологічної реактивності, незалежно від відділу тонкої кишки мускусних качок, формується у постнатальному онтогенезі протягом перших двох місяців життя тварин.

На четвертому етапі збільшується розмір лімфатичних вузликів та локалізація – майже по всій товщині власної пластинки слизової оболонки, що призводить до місцевого руйнування кишкових залоз та утворення своєрідних «септ». У подальшому лімфатичні вузлики прободають м'язову пластинку слизової оболонки та розміщуються також у м'язовій оболонці групами, відмежованими м'язовими прошарками.

Список літератури

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Автандилов Г.Г. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Гаврилин П.Н. Модификация способа импрегнации серебром по Футу гистотопограм органов кроветворения, изготовленных на микротоме-креостате / П.Н.Гаврилин // Вісн. морфології. – 1999. – Т. 5, № 1. – С. 106–108.
3. Змушко Е.И. Клиническая иммунология: руководство для врачей / Змушко Е.И., Белозеров Е.С., Митин Ю.А. – СПб : Питер, 2001. – 576 с.
4. Калиновська І.Г. Насиченість слизової оболонки тонкої кишки курей лімфоїдними утвореннями у постнатальному періоді онтогенезу / І.Г.Калиновська // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького. – 2006. – Т. 8, № 3 (30), Ч. 2. – С. 40–44.
5. Калиновська І.Г. Ріст і розвиток пейерової бляшки клубової кишки курей у постнатальному періоді онтогенезу / І.Г.Калиновська // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2005. – № 2. – С. 229–232.
6. Кораблева Т.Р. Иммуные структуры органов пищеварения: учеб. Пособ. / Т.Р.Кораблева, Н.П.Барсуков. – Симферополь, 1997. – 77 с.
7. Красников Г.А. Особенности развития иммунокомпетентных органов цыплят мясного и яйценосного кроссов / Г.А.Красников, Н.Г.Клоусова // Вет. медицина: экон., социальные и экол. пробл.: тез. докл. респ. конф. (нояб. 1990). – Харьков, 1990. – С. 232.
8. Крок Г.С. Эмбриогистогенез и постэмбриональное развитие подэпителиальных лимфоидных образований у сельскохозяйственных птиц // Тринадцатый Всемирный конгресс по птицеводству. – К., 1966.
9. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р.Сапин, Л.Е.Энтиген. – М.: Медицина, 1996. – 304 с.

Установлено, что полный комплекс морфологических признаков, свидетельствующий о функциональной зрелости паренхимы органов в отношении иммунологической реактивности, формируется в постнатальном онтогенезе мускусных уток в течение первых двух месяцев жизни. Лимфоидные структуры слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки представлены исключительно диффузной лимфоидной тканью и одиночными лимфатическими узелками, тогда как в тощей и подвздошной кишке преобладают агрегированные лимфатические узелки, завершение формирования которых происходит в период от 90- к 240-суточного возраста.

Диффузная лимфоидная ткань, лимфатические узелки, агрегированные лимфатические узелки, двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки, мускусные утки.

We found that the full range of morphological characters, indicating the functional maturity of the parenchyma regarding to immunological reactivity formed in postnatal Muscovy ducks in the first two months of life. Lymphoid structures of duodenal mucosa are formed with diffuse lymphoid tissue and solitary lymph nodules, whereas in the jejunum and ileum prevail aggregated lymph nodules, complete formation of which occurs in the 90- to 240-day-old period.

Diffuse lymphoid tissue, lymph nodules, aggregated lymphatic nodules, duodenum, jejunum and ileum, musk duck.

ВЕНОЗНЫЙ ОТТОК КРОВИ ИЗ ПАЛЬЦЕВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

***Х.Б. БАЙМИШЕВ, доктор биологических наук, профессор
М.Х. БАЙМИШЕВ, кандидат биологических наук
ФГБОУ ВПО «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»***

На основі проведених досліджень морфології магістральних та екстра органних вен пальців і копитець, встановлено, що відтік крові від копитець здійснюється у двох напрямках – підшовному і проксимальному (суглобовому), котрі з'єднуються, утворюють венозний колектор.

Вена, клапан, морфологія, відтік, геодинаміка, фаланга, копитце, поперечник, індекс, товщина.

Опорно-двигательный аппарат, филогенетически сформировавшийся под действием динамической нагрузки в стремлении к убыстрению движения, особенно у копытных животных при гиподинамии стал испытывать, в основном, статическую нагрузку, что, по мнению ряда исследователей [7, 9], является одной из основных причин заболевания конечностей, особенно дистального отдела в условиях интенсивной технологии. Заболевание копытцев составляет до 30 % от общего количества заболеваний животных и начинается чаще у крупного рогатого скота с тазовых конечностей [1, 4, 7].

Цель исследований – определить морфологию магистральных и экстраорганальных костных вен пальцев, осуществляющих венозный отток из области пальцев и копытца. Для чего были поставлены следующие задачи:

- изучить морфологию магистральных и экстраорганальных вен костей фаланг пальцев тазовой конечности и их взаимосвязь с окружающими венозными магистралями, органами и тканями;
- определить взаимосвязь венозного русла копытцевой кости с венозным руслом копытцев и мякишей.

Материалом для исследований служили пальцы тазовой конечности крупного рогатого скота черно-пестрой породы, полученных от 25 голов животных в следующих возрастах: новорожденные, одномесячные, 6-месячные, 12-месячные, 18-месячные.

Наливку вен проводили через копытцевую кость 2–3 %-м раствором желатина с тушью, латексом, АКР-7, 20 %-м раствором сульфата бария на 3–4 %-м растворе желатина. Для выяснения взаимосвязей между собой вен и артерий делали двойную цветную наливку. Изучение

магистральных и экстраорганных костных вен проводили методами: макро-, микропрепарирования, просветления, коррозии, рентгенографии. Клапанный аппарат вен изучали под контролем стереоскопического микроскопа МБС-9. Для изучения структуры и измерения толщины стенки вен использовали гистологические методики (окраска гематоксилин-эозином и по Унна-Тенцеру).

Морфометрический метод состоял из измерения длины вен, поперечника костных вен у выхода из кости и у впадения в магистралу при помощи окулярмикрометра с ценой деления 0,01 мм.

Полученные данные протоколировали, зарисовывали и фотографировали. Цифровой материал обрабатывали биометрически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel с вычислением основных величин X , x и P .

Результаты исследований. Пальцы активно участвуют в локомоции и статической работе конечностей. Кроме того, их суставы имеют большое значение «периферического сердца» в гемодинамике конечностей у копытных животных.

Морфология экстраорганных костных вен I и II фаланг сходна и значительно отличается от таковой III фаланги, что, видимо, обусловлено особенностями их строения, расположения и связано с механической нагрузкой, приходящейся на них.

На путовой и венечной костях выявлено 4 основных зоны выхода экстраорганных вен: проксимальный и дистальный концы дорсальной и плантарной их поверхностей. Основными зонами выхода вен из копытцевой кости являются все ее поверхности – стенковая, межкопытцевая и подошвенная, особенно вдоль их суставного и подошвенного краев и вблизи угла копытцевой кости на ее подошвенной поверхности. Это подтверждается исследованиями И.В.Хрусталева [9], Н.А.Слесаренко [8], указывающих, что основная масса питательных отверстий сконцентрирована на указанных участках костей фаланг пальцев.

Экстраорганные вены путовой и венечной костей представлены обычно парными и одиночными венами, сопровождающимися артерией, связанными анастомозами между собой и с венами соседних костей, а также с магистральными венами. Вены, осуществляющие отток крови от дистального конца костей, идут в проксимальном направлении, от проксимального же конца – направление вен обычное – дистальное.

Экстраорганные костные вены I и II фаланг на плантарной поверхности имеют большие величины суммарного поперечника вен у выхода из кости, клапанного индекса, толщины венозной стенки, чем на дорсальной, а на дистальном конце больше, чем на проксимальном, что является, по-видимому, следствием того, что на этот участок приходится большая величина механической нагрузки и возникает большое количество сил упругих деформаций при движении животного, способствующих выведению венозной крови из костей.

Сравнение морфологии вен путовой и венечной кости показало, что костные вены венечной кости имеют большую величину клапанного, но меньший суммарный поперечник, длину и толщину стенок, чем путовой кости.

Из трех фаланг пальцев у коров суммарный поперечник экстраорганных вен у выхода из копытцевой кости во все возрастные периоды имеет самую большую величину, где он значительно (до 55 %) превалирует на стенковой поверхности, затем на межкопытцевой и еще меньше на подошвенной поверхности.

По-видимому, в гемодинамике копытца ее стенки, венчика и каймы основное значение имеет стенковая поверхность копытцевой кости, через которую с помощью ее упругих деформаций осуществляется основой отток венозной крови из копытца.

Экстраорганные костные вены III фаланги при выходе из кости продолжают в вены основы кожи стенки копытца, венчика, каймы и подошвы, где они образуют в области стенки и венчика 3–4 слоя венозных сетей, а каймы – 5–6 слоев. Часть же вен из копытцевой кости впадают непосредственно в венечно-венозное кольцо и магистральные пальцевые вены.

Дальнейший отток крови из венозных сетей основы кожи копытца осуществляется не только в венечно-венозное кольцо, как отмечают Т.Н.Богатова [2], В.Б.Борисевич [3], но и происходит еще в два отводящих венозных ствола-магистралей в области III фаланги, расположенных фронтально под роговым башмаком, в толще основы кожи стенки копытца вдоль суставного и подошвенного ее краев. Между ними имеется крупный анастомоз, лишенный клапанов, что обеспечивает возможность оттока крови в двух направлениях: проксимально – в венечно-венозное кольцо и магистральные дорсальные пальцевые вены; плантарно – в поверхностный плантарный венечный анастомоз и плантарные пальцевые вены.

Из пальцев тазовой конечности коров отток крови осуществляется по трем магистралям на каждом пальце, двум плантарным и одной дорсальной, а также по венам, образующимся при их слиянии в общие дорсальные и плантарные пальцевые вены. В зависимости от топографии плантарные пальцевые вены мы подразделили на поверхностные и глубокие. Так, поверхностные плантарные вены медиальная III и латеральная IV пальцев расположены непосредственно под кожей. По всей длине эти вены в 3–4 раза превосходят глубокие плантарные вены латеральную III и медиальную IV пальцев. Наши данные подтверждают исследования по топографии магистральных пальцевых вен В.Б.Борисевич [3], Б.В.Криштофорова [5], В.В.Лемещенко [6].

Дорсальные пальцевые вены образуются слиянием двух разнозначных по поперечнику вен поверхностной и глубокой, выходящих не только из венечно-венозного кольца, но и как показали наши

исследования, непосредственно из копытцевой кости и дорсального венозного коллектора.

На плантарной поверхности большее число магистральных вен имеет большую величину длины, поперечника, более высокий клапанный индекс и более развитую систему анастомозов. Вены этой поверхности лучше защищены от механических воздействий и имеют более благоприятные условия для оттока крови. Истоками плантарных пальцевых вен является не только венечно-венозное кольцо, как отмечают вышеуказанные авторы, но и вены венозных сетей основы кожи стенки копыта, венчика, каймы и непосредственно копытцевой кости.

Оказалось, что из всех магистральных вен самый высокий клапанный индекс имеют глубокие плантарные вены (0,40–0,60), на втором месте общая плантарная копытцевая вена (0,27–0,44) далее дорсальные пальцевые вены (0,10–0,44) и меньше всего клапанный индекс в поверхностных плантарных венах (0,16–0,36) и общей дорсальной пальцевой вене (0,08–0,20). Однако клапанный индекс магистральных вен значительно меньше, чем экстраорганных костных вен.

Зоны выхода экстраорганных костных вен фаланг пальцев постоянны во всех изученных возрастных периодах онтогенеза у животных, на постоянство топографии выхода экстраорганных вен длинных трубчатых костей некоторых домашних животных указывают в своих исследованиях И.В.Хрусталева [9], Б.В.Криштофорова [5]. Но вместе с тем, число основных истоков, длина, суммарный поперечник, клапанный индекс, толщина стенки вен фаланг пальцев подвержены значительным возрастным изменениям, происходящим до 18-месячного возраста неравномерно.

Так, наиболее интенсивный прирост суммарного поперечника костных вен и толщины венозной стенки на I и II фалангах происходит в период от новорожденности до 6 месяцев. Наибольшее увеличение суммарного поперечника вен и массы копытцевой кости происходит в период от 12- до 18-месячного возраста. Число слоев венозных сетей в области основы кожи стенки копыта, венчика и каймы у животных с возрастом не изменяется, а лишь происходит увеличение их поперечника и наиболее интенсивно в период от 12 до 18 месяцев.

Сравнивая морфологию магистральных вен в возрастном аспекте мы обнаружили, что венозное русло пальцев новорожденных телят представлено вполне сформировавшимися на анатомическом уровне магистральными венами. С возрастом происходит неравномерное увеличение их морфометрических показателей. Наибольшей интенсивностью их роста характеризуется период от 6- до 12-месячного возраста, когда прирост показателей длины и поперечника дорсальных и плантарных пальцевых вен составляет 30,0–40,0 %. Если суммарный поперечник экстраорганных костных вен кроме III фаланги увеличивается с периода новорожденности до 6-месячного возраста, то магистральных

вен с – 6 до 12 месяцев, что указывает на то, что венозное русло костей первым реагирует на увеличивающуюся с возрастом механическую нагрузку, приходящуюся на пальцы.

Клапаны в магистральных и экстраорганных костных венах во все возрастные периоды полноценные 2-кармашковые, расположенные пристеночно и обязательно у устья. С возрастом наблюдается некоторое увеличение числа клапанов и клапанного индекса с различной интенсивностью. Так, в экстраорганных костных венах клапанный индекс увеличивается интенсивно в период от 6- до 18-месячного возраста, а в магистральных – в период с 18 месяцев до 2-летнего возраста.

При сравнении морфологии экстраорганных костных и магистральных вен III и IV пальца оказалось, что морфометрические показатели этих вен, а также масса и прочность костей акроподия до 6-месячного возраста имеет незначительное превосходство на III пальце, а после 6 месяцев – на IV пальце. Видимо, это связано с тем, что с увеличением массы тела животного происходит перемещение нагрузки, приходящейся на пальцы. Это подтверждается и большей величиной площади опоры IV пальца по сравнению с III пальцем в 12 и 18-месячном возрасте.

Выводы

1. Морфология экстраорганных костных вен I и II фаланг пальцев тазовой конечности у крупного рогатого скота сходна: по концам путовой и венечной костей расположено две зоны выхода костных вен – дорсальная и плантарная, однако, вены плантарной поверхности дистальных концов имеют самые большие морфометрические показатели (суммарного поперечника, толщины стенки и клапанного индекса); костные вены по своему ходу анастомозируют друг с другом и сообщаются не только с магистральными венами, но и с коллекторами и анастомозами, лишенными клапанов.

2. Морфология вен III фаланги значительно отличается от других фаланг: она имеет самый большой суммарный поперечник костных вен, из которых на стенковую поверхность приходится до 55 %; костные вены переходят в вены основы кожи копытец и образуют венозные сети в области стенки и венчика (3–4) и каймы (5–6 слоев). Отток крови от этих сетей осуществляется в двух направлениях – проксимально – в венечно-венозное кольцо, в дорсальный венозный коллектор и в дорсальные магистральные вены, а также плантарно – в плантарный поверхностный венечный анастомоз и плантарные пальцевые вены; отток крови из копытцевой кости возможен только из кости.

3. Магистральными венами каждого пальца у крупного рогатого скота являются одна дорсальная и две плантарные пальцевые вены, а также образующиеся ими общие дорсальная и плантарная пальцевые вены. Истоками дорсальных пальцевых вен являются венечно-венозное кольцо, дорсальный венозный коллектор и вены, непосредственно идущие из копытцевой кости и основы кожи копытца. Истоками

плантарных магистральных вен пальцев являются вечно-венозное кольцо (его плантарный участок), вены мякиша, поверхностный плантарный венечный анастомоз и вены, идущие из копытцевой кости. Магистральные пальцевые вены связаны между собой большим количеством клапанных и, особенно, бесклапанных анастомозов, которые расположены в большей мере с плантарной стороны и в межкопытцевой щели. Клапанный индекс магистральных пальцевых вен значительно меньше чем экстраорганных костных вен.

Список литературы

1. Баймишев Х.Б. Морфология венозной системы копытцев бычков в зависимости от различной степени локомоции в раннем постнатальном онтогенезе / Х.Б.Баймишев, И.В.Хрусталева // Сельскохозяйственная биология. – 1988. – № 3. – С. 68–70.
2. Богатова Т.Н. О венозном оттоке на пальце крупного рогатого скота в свете особенностей сосудисто-тканевых взаимосвязей / Т.Н.Богатова // Сборник трудов Алма-атинского зооветинститута. – 1996. – Т.35. – С. 106–108.
3. Борисевич В.Б. Гистоморфология и гистохимия основы кожи копытцев крупного рогатого скота / В.Б.Борисевич // Сборник научных трудов Украинской СХА. – 1979. – Вып. 216. – С. 8–11.
4. Гимранов В.В. Морфологическая характеристика спонтанных язв в области пальцев у крупного рогатого скота / В.В.Гимранов // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных. – Воронеж, 2006. – С. 102–105.
5. Криштофорова Б.В. Морфологические особенности костных органов неонатальных животных / Б.В.Криштофорова // Материалы Международной научно-практической конференции ветеринарная медицина XXI века: Инновации, опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск. – 2011. – Т.22. – С. 19–22.
6. Лемещенко В.В. Влияние гиподинамии на изменения кровеносных сосудов и тканевых компонентов костей пальцев / В.В.Лемещенко // Материалы международной научно-практической конференции ветеринарная медицина XXI века: Инновации, опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск. – 2011. – Т.22. – С. 22–24.
7. Раднаева В.М. Деформация копытцев яка при гиподинамии / В.М.Раднаева // Материалы Международной научно-практической конференции: Незаразные болезни сельскохозяйственных животных. – Улан-Удэ, 2001. – С. 190–194.
8. Слесаренко Н.А. К вопросу о морфологии костей акроподия крупного рогатого скота при различных условиях содержания / Н.А.Слесаренко // Сборник научных трудов МВА. – М. – 1976. – Т. 85. – С. 33–35.
9. Хрусталева И.В. О некоторых закономерностях в расположении сосудистых отверстий на костях грудной конечности некоторых домашних животных / И.В.Хрусталева // Материалы Всероссийской научной конференции морфологов. – Самарканд. – 1972. – Ч.1. – С. 158–162.

На основании проведенных исследований морфологии магистральных и экстраорганных вен пальцев и копытцев, выявлено, что отток крови от копытцев осуществляется в двух направлениях – подошвенном и проксимальном (суставном), которые соединяясь, образуют венозный коллектор.

Вена, клапан, морфология, отток, гемодинамика, фаланга, копынце, поперечник, индекс, толщина.

According to the morphology of the main and extra-organ veins of fingers and hooves, we found blood flows out from hooves in two directions: plantar and proximal (articular) that combined into venous reservoir.

Vein, valve, morphology, outflow, hemodynamics, phalange, hoof, diameter, index, thickness.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КОНСТИТУЦИИ МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ ПИЩЕВОДА ПТИЦ

Д.В. БАЖЕНОВ, чл.-кор. РАН, доктор медицинских наук
М.Б. ПЕТРОВА, доктор биологических наук
ГБОУ ВПО Тверская государственная медицинская академия

Встановлено, що м'язова оболонка стравоходу птахів на всьому протязі утворена гладкою м'язовою тканиною, яка забезпечує повільне скорочення трубки та повільне переміщення кормової грудки. Ультроструктурно виявлено специфічний фенотип лейоміоцитів, що утворюють суцільний компактний шар із слабким розвитком міжклітинної речовини та численними міжклітинними інвагінаціями. Стравохід птахів, окрім моторної, має додатково резервуючу функцію, яка є адаптивною зміною, що пов'язана з польотом.

Птахи, стравохід, воло, м'язова оболонка стравоходу, гладка м'язова тканина, міоцити, мікрофіламенти, моторна функція стравоходу.

Изучение особенностей морфологии мышечной оболочки пищевода позвоночных, в том числе птиц, является актуальным, так как эта структура реализует его главную функцию, обеспечивая физиологический пассаж пищи. Кроме того, начальный отдел пищевода вовлечен в процесс образования и перестройки передних отделов эмбриональной кишки наземных позвоночных в направлении разделения проведения воздуха и пищи. Однако известны лишь немногочисленные исследования, посвященные изучению отдельных компонентов органа: железистого аппарата, микроциркуляторного русла, нервных окончаний у человека и некоторых животных [3, 4, 5, 7, 8]. В филогенетическом аспекте изучена только эпителиальная выстилка пищевода у представителей классов позвоночных [1] с подробным анализом ее строения и преобразований в ходе эволюции, мышечная оболочка оказалась практически, вне научных интересов исследователей. Известны лишь изыскания Д.В.Баженова и Д.Б.Никитюка [2], посвященные изучению структуры мышечных тканей пищевода млекопитающих.

Цель исследования – изучение особенностей строения мышечной оболочки пищевода птиц на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях организации и установление ее преобразований в зависимости от среды обитания и характера питания.

Материал и методы исследования. Материал для исследований получали от представителей класса с учетом различия экологических

ниш и особенностей питания. Количество животных в любой экологической группе составило репрезентативную выборку.

Для микроскопического исследования материал фиксировали в 12 %-м растворе нейтрального формалина. Участки стенки пищевода из верхнего, среднего и нижнего отделов проводились по спиртам восходящей концентрации, затем заливались в парафин. Продольные и поперечные срезы окрашивались гематоксилином-эозином и по Ван-Гизон. Для электронно-микроскопического исследования префиксацию тканей пищевода проводили 2,5 %-м раствором глутарового альдегида на 0,2 М фосфатном буфере с рН 7,2–7,4 в течение 3–5 мин как для холоднокровных, так и теплокровных животных [11]. Дальнейшая подготовка материала проводилась по стандартным прописям. Срезы изучались и фотографировались в электронном микроскопе Hitachi-HU-12A при ускоряющем напряжении 75 кV.

Для объективной оценки полученных данных использовалась морфометрия структур с помощью системы анализа изображений «Морфолог», разработанной ООО «Медбиоинформ». При анализе количественных данных для определения значимости различий средних величин использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. При гистологическом изучении нами установлено, что мышечная оболочка пищевода птиц различной пищевой специализации (хищных, зерноядных, насекомоядных), образована только гладкой мышечной тканью. Лейомиоциты в мышечной оболочке пищевода птиц расположены в виде отдельных пучков и образуют два слоя. Наружный циркулярный слой является сплошным и наиболее мощным, толщина продольного почти в два раза меньше. Нами отмечено, что толщина мышечной оболочки и ее слоев на границе с глоткой и желудком превышает аналогичный показатель в средней части пищевода (табл.). Причем, эта закономерность характеризует не только мышечную оболочку пищевода в целом, но и отдельные ее слои. Анализ толщины мышечной оболочки пищевода птиц позволяет констатировать явление наиболее мощного развития циркулярного слоя, обеспечивающего констрикцию пищевода и функцию активного пассажа пищи по органу. Обращает на себя внимание тот факт, что степень развития мышечной оболочки у хищных и зерноядных форм выше чем у насекомоядных.

Толщина стенки и мышечной оболочки пищевода птиц, мкм, M±m

Виды	Общая толщина стенки			Толщина мышечной оболочки		
	граница с глоткой	середина	граница с желудком	граница с глоткой	середина	граница с желудком
Чайка	1439,1±11,24	1512,8±7,43	1575,3±18,32	307,1±5,12	319,4±3,26*	346,6±9,64
Скворец	261,6±3,47	269,7±2,39	273,2±4,04	42,4±1,68	44,1±2,42	49,2±1,78
Голубь	481,3±5,73	507,6±10,26	521,8±7,34*	57,7±3,48	62,2±2,58	75,1±3,36*
Перепел	237,7±3,26	242,3±2,79	249,4±3,65	33,6±2,18	38,8±2,46	44,1±3,09
Курица	1142,8±4,37	1154,4±6,83	1209,7±12,92	262,4±4,12	278,3±9,63	302,2±10,83

* $p < 0,05$ (достоверность различий определялась по отношению к показателям в середине пищевода)

Ведущим фактором, обусловившим эволюционные преобразования мышечной оболочки пищевода птиц в отличие от их предков пресмыкающихся, является редукция зубов. Вследствие этого у птиц отсутствует предварительная механическая обработка пищи. Эта же причина обуславливает присутствие только гладкомышечной ткани в стенке пищевода птиц. У хищных, филогенетически более древних птиц, в связи с крупными размерами пищевого комка, проведение пищи по пищеводу должно быть медленным, поэтому мышечная оболочка органа у них образована только гладкой мышечной тканью. В пользу этого свидетельствует и особое строение трахеи птиц, которая образована окостеневшими кольцами [6, 12], что обеспечивает беспрепятственное движение воздуха даже при медленном пассаже пищи. Гладкая мускулатура стенки пищевода птиц обеспечивает помимо перемещения пищи и резервирующую функцию, которая особенно отчетливо выражена у зерноядных, и определяется наличием у них зоба.

Сравнительный анализ позволяет отметить, что доля мышечной оболочки пищевода в составе его стенки у птиц варьирует в очень узких пределах от 20 до 25 %. По нашим данным [10], у пресмыкающихся этот параметр имеет значения в интервале от 31,9 до 47,1 % (гадюка и кайман соответственно). Учитывая относительно большую протяженность пищевода у представителей класса птиц и тип мышечной ткани (гладкая), можно утверждать, что сочетание этих особенностей морфологии приводит к замедлению проведения пищевого комка из глотки в желудок.

Ультраструктурное исследование выявило особый фенотип лейомиоцитов мускулатуры пищевода птиц [9]. Их особенностью является формирование сплошного компактного слоя, в котором отдельные клетки разделены очень узкими прослойками межклеточного вещества. На продольных срезах лейомиоциты характеризуются удлиненной веретеновидной или, чаще, полигональной формой, на поперечных – отличаются полиморфизмом очертаний. Плазмолеммы контактирующих гладких миоцитов образуют многочисленные инвагинации в области пластинок, где осуществляется прикрепление микрофиламентов цитоплазмы к плазмолемме. Микрофиламенты, заполняющие почти весь объем клетки, часто ориентированы во взаимно перпендикулярных направлениях. Они образуют очень рыхлые пучки и фиксируются к плотным тельцам. В цитоплазме среди микрофиламентов видны митохондрии и рибосомы в виде розеток или цепочек. Митохондрии образуют скопления либо в околоядерной зоне, либо на периферии лейомиоцитов.

Выводы

Мышечная оболочка стенки пищевода птиц образована только гладкой мышечной тканью. Их пищевод приобрел дополнительно

резервирующую функцию, которую можно трактовать как одно из адаптивных изменений, связанных с полетом. Кишечник птиц сильно укорочен, поэтому временное депонирование и предварительная обработка пищи у них начинается уже в пищеводе. Вероятно, этим можно объяснить своеобразную морфологию гладкой мышечной ткани, которую мы обнаружили при ультраструктурном анализе. Своеобразный фенотип лейомиоцитов и особенности их тканевой организации свидетельствуют о том, что мышечная оболочка пищевода птиц обеспечивает медленное сокращение трубки, плавное перемещение пищевого кома и дозированное поступление пищи в желудок. Новая, резервирующая, функция органа у представителей этого таксона особенно отчетливо проявляется у хищных и зерноядных птиц, пищевод которых образует специальное расширение – зоб.

Список литературы

1. Бажанов А.Н. Эволюционные преобразования пищеводной выстилки позвоночных животных и человека в свете теории филэмбриогенеза / А.Н.Бажанов // Архив анатомии. – 1976. – Т.71. – Вып. 10. – С. 61–67.
2. Баженов Д.В., Никитюк Д.Б. Пищевод человека. Структура и функция / Д.В.Баженов, Д.Б.Никитюк. – Тверь, 1997. – 162 с.
3. Вдовцева В.А. Сравнительный анализ верхних и нижних кардиальных желез пищевода человека в постнатальном онтогенезе. В кн.: Сравнительные аспекты изучения регенерации и клеточной пролиферации / Вдовцева В.А. – М., 1985. – Ч. 1. – С. 33–35.
4. Колосов Н.Г. Нервная система пищеварительного тракта позвоночных и человека / Колосов Н.Г. – Л.: Наука, 1968. – 170 с.
5. Особенности эпителия пищевода позвоночных в филогенезе и пищевод Барретта / Г.М.Могильная, В.М.Дурлештер, В.Л.Могильная, Л.Г.Дряева // Морфология. – 2010. – № 3. – С.41–45.
6. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных / Н.П.Наумов, Н.Н.Карташев. – М.: Высш. шк., 1979. – 272 с.
7. Никитюк Д.Б. Собственные железы пищевода взрослого человека / Д.Б.Никитюк // Архив анатомии. – 1986. – Т. 93, № 9. – С. 74–77.
8. Паршин М.М. Микроциркуляторное русло эпителиального слоя пищевода человека в постнатальном онтогенезе / М.М.Паршин // Бюлл. эксперим. биологии и медицины. – 1990. – № 6. – С. 607–609.
9. Петрова М.Б. Эволюция структурной организации мышечной оболочки пищевода у позвоночных животных / М.Б.Петрова // Российские морфологические ведомости. – 2001. – №1–2. – С.64–67.
10. Петрова М.Б. Мышечная оболочка пищевода в филогенезе позвоночных: автореф. дисс. на соискание ученой степени д-ра биол. наук: спец. 03.00.25 / М.Б.Петрова. – М., 2002. – 39 с.
11. Уикли Б. Электронная микроскопия для начинающих / Уикли Б.. – М.: Мир, 1975. – 87 с.
12. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология / Э.Хадорн, Р.Венер. – М.: Мир, 1989. – 524 с.

Установлено, что мышечная оболочка пищевода птиц на всем протяжении образована гладкой мышечной тканью, которая обеспечивает

медленное сокращение трубки и плавное перемещение пищевого кома. Ультроструктурно выявлен особый фенотип лейомиоцитов, образующих сплошной компактный слой со слабым развитием межклеточного вещества и многочисленными межклеточными инвагинациями. Пищевод птиц, помимо моторной, может дополнительно выполнять резервирующую функцию, которая является адаптивным изменением, связанным с полетом.

Птицы, пищевод, зоб, мышечная оболочка пищевода, гладкая мышечная ткань, миоциты, микрофиламенты, моторная функция пищевода.

Full length muscle tunic of birds' esophagus established to be formed with smooth muscle that provides the slow shortening of the tube and flowing shift of food ball. The specific phenotype of leiomyocytes forming the continuous compact layer with poor developed intercellular substance and numerous intercellular invaginations is observed with electronic microscope. The esophagus of birds can carry out both motor function and additional reserve function that is adaptation connecting with fly.

Birds, esophagus, crop, muscle tunic of esophagus, smooth muscle tissue, myocytes, microfilaments, motor function of esophagus.

HISTORY OF NORDIC HORSES

I. ALITALO

University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine

Наведено результати дослідження історії північних коней. Подано основні характеристики різних порід коней. Крім того, порушується наукова проблематика, яка потребує додаткових досліджень.

Свійський кінь, порода, генетичний фон, археологічні знахідки, масті коней.

The Finnhorse originates from the Northern European domestic horses (pic. 1). It is national horse breed of Finland, which is found since 1907 (pure bred). It has three colors: chestnut 90 %, bay 6 %, black 1,2 %. It should be noticed that there are 20000 horses, mainly in trotting sport. Four types: Trotter, Riding horse, Working horse, Pony-sized Finnhorse are distinguished.



Pic. 1. Finnhorse

North Swedish horse has Ancient origin and close related to Norwegian Döle Horse (pic. 2, 3). It is small heavy horse, 155–160 cm height, has any solid color. This horse is used for agricultural and forestry work, and nowadays in trotting sport. The current world record of cold blood trotters is 1.17,9 per kilometre.



Pic. 2. Dölehest, Norwegian trotter



Pic. 3. Norwegian trotter horse. "Dölehest" in Norwegian language

The Icelandic horse originates from different Nordic and Arctic breeds (pic. 4). Pure bred is known more than 1000 years, its import prohibited by the Icelandic Parliament in 962 AD. There are five-gaited horse: walk, trot, galopp, tölt (lateral ambling) and flying pace (fast ambling).



Pic. 4. Icelandic horse

Estonian native horse is 2800 years old breed, related to Scandinavian breeds. This horse is 150 cm high, black, bay, chestnut and gray color. It is used for agricultural work and riding (pic. 5).



Pic. 5. Estonian native horse

Jakutian horse is rare native horse adapted to cold climate and snow (pic. 6).



Pic. 6. Jakutian horse

Altai horse adapted to mountain climate. It has strong cardiovascular, respiratory and skeletal system (pic. 7).



Pic. 7. Altai horse

The oldest Finnish archeological finding, a piece of equine bone, is from the bronze ages, about 2600 years old. The horse was domesticated. There is still a question: where the first horses came from?

Molecular tools and analytical approach for the characterization of farm animal genetic diversity are utilized [2]. In Siberia, cattle and horses were studied by a Finnish research group. It Supports conservation of livestock biodiversity through multidisciplinary studies: a case study at the Yakutian cattle in Siberia was published in 2012 [3].

Also In Estonia, propagation of colors in the Native Horse is investigated. In particular – the occurrence of silver dilution horse coat colors. [4] and silver dapple color in Estonian Native horse breed [1].

There is collaboration with the Estonian researchers, who study this question. But results are not yet published. The Yakutian horse genes are close to the present Finnhorse genes. And Estonian Native Horse genes are similar. Likely Swedish and Norwegian horses have similar genes as other Nordic breeds.

Conclusions

1. The newest DNA-studies seem to prove that horses have come to Northern countries from the north-eastern part of Eurasia.
2. The genetic background of the Nordic horses differs from the Middle European horses.

Literature

1. Lasn L., Kallaste A., Viinalaste H., 2010, Proceedings XV Baltic Animal Breeding and Genetics Conference, Riga, Latvia.
2. Lenstra et al. 2012; Animal Genetics, 43, 5: 483–502.
3. Li, Osva et Kantanen; Animal Genetic Resources, 50: 97–104.
4. Sild E., Värvi S., Viinalass H. 2012 Veterinarija, 82. XX–XX.

Представлены результаты исследования истории северных лошадей. Приведены основные характеристики разных пород лошадей. Кроме того, поднимается научная проблематика, которая требует дополнительных исследований.

Домашний конь, порода, генетический фонд, археологические находки, масти лошадей.

The results of investigation of history of Nordic horses are presented in this article. The main characteristics of different horse breeds is given. Furthermore scientific problem is brought up and it requires advanced research.

Domestic horse, breed, genetic background, archeological findings, horse colors.

ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОЇ АНТИГЕННОЇ ДІЇ НА ПОСТНАТАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ЦЕНТРАЛЬНОГО БРИЖОВОГО ЛІМФАТИЧНОГО ВУЗЛА ЩУРІВ

**О.Г. Алієва, В.К. Сирцов, О.І. Потоцька, Г.А. Зідрашко,
І.В. Сидорова**

Запорізький державний медичний університет

Вивчено вплив внутрішньоутробного введення антигену – інактивованої спліт-вакцини Ваксігріп на розвиток центрального брижового лімфатичного вузла щурів у ранньому постнатальному періоді онтогенезу. Дослідження проведено на 151 щурах лінії Вістар. Внутрішньоутробний антигенний вплив спричиняє фазні зміни у розвитку брижового лімфатичного вузла та визначає прискорене дозрівання його лімфоїдних структур. Вплив антигену при внутрішньоплідному введенні визначає більш виражені реактивні процеси у лімфоїдних структурах БЛВ у ранньому постнатальному періоді онтогенезу порівняно з навколоплідним введенням.

Брижовий лімфатичний вузол, лімфоцити, антигенний вплив, пренатальний і постнатальний онтогенез.

Лімфатичним вузлам (ЛВ) належить одне з найважливіших місць в імунній системі людини, у них зосереджені основні структурно-функціональні елементи, що здійснюють імунологічні реакції. Виконуючі бар'єрно-детоксикаційну функцію, ЛВ тісно пов'язані із внутрішнім середовищем організму, а їх морфофункціональний статус може розглядатися як маркер середовищного пресингу на імунну систему загалом [1, 2, 6, 9, 10]. Останнім часом істотно збільшився інтерес до вивчення ЛВ, що пояснюється, як розширенням спектра методів дослідження, так і практично необмеженою кількістю патологічних станів і експериментальних моделей, які потребують ретельного вивчення [1, 4, 5]. Інтерес для морфологів мають завдання, що ставить сучасна практична медицина. Збільшена кількість порушень імунної системи в пренатальному і ранньому постнатальному періодах її розвитку і функціонування внаслідок дії різних чинників, ставить актуальне запитання про реактивність імунної системи загалом, і, зокрема, її найважливішої ланки – ЛВ.

Мета дослідження – вивчення розвитку брижового ЛВ (БЛВ) щурів у ранньому постнатальному періоді онтогенезу після внутрішньоутробної антигенної дії.

Матеріали і методи. Вивчалися закономірності гістогенезу центрального БЛВ 151 щурів лінії Вістар обох статей після

антенатального внутрішньоамніотичного і внутрішньоплідного введення інактивованої спліт-вакцини Ваксігріп за методикою М.А.Волошина [3] на 1, 3, 5, 7, 11, 14, 21, 30, 45 і 60 доби постнатального періоду. Контрольна група – щури, частині яких вводили фізіологічний розчин у тому ж об'ємі, а другій частині – жодної ін'єкції не робилося. Тварин утримували у стандартних умовах. Зразки тканини фіксували в рідині Буена і забарвлювали гематоксіліном Караці і еозином, резорцин-фуксином за Вейгертом, реактивом Шиффа. Статистичну обробку матеріалу проводили з урахуванням індивідуальної мінливості організму [7, 8].

Результати досліджень. Встановлено, що внутрішньоутробне введення вакцини Ваксігріп у добових тварин спричиняє збільшення кількості малих лімфоцитів на 11–13 % у кірковій зоні БЛВ і вірогідне зниження долі ретикулярних клітин порівняно з показником для контрольної групи тварин. Значно збільшується кількість макрофагів з добре вираженими фагосомами, насамперед у тварин, яким вакцина вводилася внутрішньоплідно, і тучних клітин, які виявляються, здебільшого, у мозковій зоні БЛВ. Лімфоїдні вузлики і паракортикальна зона як у дослідних, так і у контрольних щурів не визначаються. У капсулі спостерігаються розпушування колагенових волокон і заміна паралельно розташованих рядів на сітчасті структури у дослідних тварин.

У 3-добових тварин продовжується збільшення кількості малих лімфоцитів ($59,25 \pm 5,41$ і $66,21 \pm 3,09$ відповідно) і активованих макрофагів у кірковій зоні БЛВ у щурів, яким вводили вакцину Ваксігріп. У експериментальних щурів у 20 % випадків виявляються лімфоїдні вузлики. Тучні клітини здебільшого розташовані в мозкових тяжах, але поодинокі клітини трапляються і у лімфоїдних вузликах. Поперечний перетин капсули БЛВ експериментальних щурів, у середньому на 15–17 % більше ніж цей показник контрольної групи тварин.

У 5-добових тварин простежуються ті ж тенденції динаміки клітинного складу, що і у добових щурів. Максимальне збільшення числа малих лімфоцитів спостерігається у тварин після внутрішньоплідного введення антигену. У БЛВ дослідних тварин виявлено зменшення товщини капсули з $8,52 \pm 0,61$ до $5,34 \pm 0,52$. Щільність розміщення інкапсулярних волокон як і раніше нижче ніж у капсулах БЛВ контрольної групи щурів. У експериментальних тварин у корі лімфатичних вузлів у третині випадків виявлені лімфоїдні вузлики без гермінативних центрів.

У 7-добових тварин переважають малі лімфоцити в кірковому плато. Помітно збільшується кількість макрофагів і тучних клітин у кірковій зоні БЛВ. Плазматичні клітини поодинокі в корі і починають переважати в мозкових тяжах у щурів після введення вакцини Ваксігріп. Починає визначатися паракортикальна зона вузлів дослідних тварин, яка переважно заселена малими лімфоцитами. Лімфоїдні вузлики виявляються у 60 % випадків у контрольних щурів і у 80–90 % випадків у дослідних тварин, зокрема у 20 % випадків починає утворюватися гермінативний центр вузликів. Частка ретикулярних клітин поступово зменшується у всіх зонах БЛВ всіх груп тварин, що вивчаються.

У 11- і 14-добових тварин спостерігається незначний спад відносної кількості малих лімфоцитів. Продовжується збільшення частки клітин, що мітотично діляться, різке збільшення чисельності макрофагів у корі вузлів як контрольних, так і дослідних тварин. Плазматичні і дегенеруючі клітини як і раніше поодинокі в корі, але плазмоцити стабільно переважають у мозкових тяжах, де їх кількість досягає показників, що характерні для дефінітивних БЛВ. Лімфоїдні вузлики виявляються у 100 % випадків у всіх груп тварин, що вивчаються, до того ж переважають вузлики, що мають добре розвинені гермінативні центри. Паракортикальна зона чітко виражена, відсоток її перетину від загального перетину вузла становить близько 18–21 %, але різниця показників у дослідних і контрольних групах тварин невірогідна. Перетин підкапсулярного синуса відповідає показникам для 7-добових тварин.

У 21-добових щурів згладжується різниця в показниках клітинного складу у дослідних і контрольних тварин. Вузли набувають остаточної дефінітивної будови. Деяко зростають показники частки дегенеруючих клітин, моноцитів і плазматичних клітин у кірковій зоні БЛВ і знижується кількість середніх лімфоцитів у мозкових тяжах.

На 30, 45 і 60 доби життя для всіх трьох вікових груп відмічено збільшення вмісту бластних форм клітин, насамперед у БЛВ щурів, що зазнали дію вакцини Ваксігріп. У експериментальних тварин вірогідно збільшена доля ретикулярних клітин у гермінативних центрах лімфоїдних вузликів і знижений вміст плазмоцитів у периферичній зоні вузликів і у мозкових тяжах. У групах тварин після внутрішньоплідної ін'єкції вакцини відмічено різке скорочення паракортикальної зони БЛВ (на 18 %), появу дегранульованих тучних клітин, макрофагів з безліччю темних гранул у цитоплазмі та адипоцитів у мозковому шарі БЛВ.

Висновки

1. Вплив інактивованої спліт-вакцини Ваксігріп у внутрішньоутробному періоді спричиняє зміни у розвитку брижового лімфатичного вузла, які виявляються у прискореному дозріванні його структур і зміні динаміки його клітинних популяцій.

2. Вплив антигену в пренатальному періоді при внутрішньоплідному введенні визначає більш виражені реактивні процеси у лімфоїдних структурах БЛВ у ранньому постнатальному періоді онтогенезу порівняно з навколоплідним введенням.

Список літератури

1. Функциональная морфология лимфатических узлов. Новое [Бородин Ю.Н., Сапин М.Р. и др]. – М.: Наука, 1992. – с.
2. Общая анатомия лимфатической системы / [Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др.]. – Новосибирск: Наука, СО, 1990. – 137 с.
3. Внутриутробное введение антигенов – модель для изучения процессов морфогенеза лимфоидных органов / Н.А.Волошин, М.В.Карзов, Е.А.Григорьева [и др.] // Тавр. м ед.- биол. вестн. – 2002. – № 3. – С.43–46/

4. Выренков Е.Я. Лимфатическая система человека в норме и патологии / В сб.: Лимфатическая система в норме и патологии / Е.Я.Выренков. – М., 1967. – С.18–54.
5. Гусейнов Т.С., Рагимов Р.М., Магомедов М.А., Реакция соматических лимфатических узлов на воздействие сульфидных ванн в эксперименте / 1991. – Т.100, № 3. – С.46–50.
6. Исмаилова Л.И. Современные данные о структуре и функции лимфатических узлов человека и животных / Л.И.Исмаилова, Н.О.Керхер, Ю.С.Ли // Здоровоохранение Таджикистана. – 1991. – № 6. – С.7–11.
7. Катинас Г.С. О нахождении стандартной ошибки среднего с учетом изменчивости признака в пределах организма / Г.С.Катинас, В.И.Буглак, Е.Н.Никифорова, К.М.Светикова // Архив анатомии. – 1969. – Вып. 9. – Т.57. – С.97–104.
8. Стефанов С.В. Визуальная классификация при количественном сравнении изображений / С.В.Стефанов // Архив АГЭ, 1985. – Т.LXXXVIII, № 2. – С.78–83.
9. Castenholz A. Architecture of the lymph node with regard to its function.// In "Reaction Patterns of the lymph node / Castenholz A. // Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New-York, 1990. – P. 1–32.
10. Okajimas Folia. Formation of lymph follicles and germinal centers in the somatic and mesenteric lymph nodes of growing mice during ontogenesis / Folia Okajimas // Anat. Jpn. – 2002. – Vol.79 (2–3). – P.63–74.

Изучено влияние внутриутробного введения антигена – инактивированной сплит-вакцины Ваксигрипп на развитие центрального брыжеечного лимфоузла крыс в раннем постнатальном периоде онтогенеза. Исследования проведены на 151 крысах линии Вистар. Внутриутробное антигенное воздействие вызывает фазные изменения в развитии брыжеечного лимфатического узла и определяет ускоренное созревание его лимфоидных структур. Воздействие антигена при внутриплодном введении определяет более выраженные реактивные процессы в лимфоидных структурах БЛУ в раннем постнатальном периоде онтогенеза по сравнению с околоплодным введением.

Брыжеечный лимфатический узел, лимфоциты, антигенное воздействие, пренатальный и постнатальный онтогенез.

The influence of the intrauterine injection of an antigen – inactivated split virion vaccine Vaxigrip on development of mesenteric lymph node in early postnatal period of ontogenesis was investigated. The intrauterine antigen injection invokes phased changes in the development of mesenteric lymph node and determines maturation its lymphoid structures. The antigen influence with the intrafetal injection gives more expressed reactions in the lymphoid structures of the mesenteric lymph node than the intraamniotic injection.

Mesenteric lymph node, lymphocytes, antigenic influence, prenatal and postnatal ontogenesis.

**ПЕРЕРОЗПОДІЛ ГАЛАКТОКОН'ЮГАТІВ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ
ОРГАНОГЕНЕЗІ НИРОК ЩУРІВ, ЩО РОЗВИВАЛИСЯ
ПІД ВПЛИВОМ ЕНАЛАПРІЛА**

І.Ю.Акиншевич, аспірант*

***О.Ю.Шаповалова, доктор медичних наук
ДУ «Кримський державний медичний університет
імені С.І. Георгієвського»***

Вивчено органогенез остаточних нирок ембріонів і плодів 64 самиць щурів породи Вістар, отриманих в чотирьох серіях експерименту, у віці з 13 до 21 доби нормальної вагітності і від самок, що отримували терапевтичну, субтоксичну і токсичну дозу еналапріла. Макромолекули, що містять кінцеві нередукуючі залишки N-ацетіл-D-галактозаміна, що взаємодіють з лектинами сої, помірно накопичуються у зародків у віці 13–14 діб. До 21-ї доби відбувається накопичення лектин-позитивних з'єднань у структурних компонентах остаточної нирки. Найменш істотні перебудови лектин-рецепторних систем у клітинах і міжклітинній речовині остаточних нирок виявляються після прийому еналапріла у терапевтичній дозі, і найбільш істотні – після застосування субтоксичної дози.

Еналапріл, лектини сої, метанефрос, плоди, органогенез, щури, вагітність.

При диференціації, яка є ключовим аспектом ембріонального гістогенезу, разом з появою клітинної гетерогенності, відбувається ускладнення структурно-функціональної організації клітин у ході реалізації наявних потенцій [7], яскравим проявом якої є зміна вуглеводних детермінант плазматичних мембран, секреторних включень і неклітинних структур. Новим сучасним методологічним підходом до вивчення глікополімерів, якими є глікопротеїни і гліколіпіди, у клітинах і тканинних екстрацелюлярних структурах, зокрема у процесі ембріонального диференціювання, є лектиногістохімія [3, 4, 8]. Зміна генома ембріонів, що призводить до різних потворностей [13], різноманітних захворювань [2], або до зміни умов імплантації [6] спричиняють порушення синтезу глікополімерів клітин і екстрацелюлярних структур, і відповідно змінює гістотопографію рецепторів лектинів.

Постнатальна гіпертонія і інші захворювання нирок програмується в ембріональному періоді, коли нормальний розвиток органу може порушуватися за різних зовнішніх чинників, у тому числі і лікарських речовин, що застосовують жінки для лікування соматичної патології [12,

* Науковий керівник – доктор медичних наук О.Ю.Шаповалова

14]. Найнебезпечнішою соматичною патологією, що потребує обов'язкової медикаментозної корекції, є гіпертонія, яка призводить до еклампсії і загибелі жінки. Зведення про перебудови лектин-рецепторних систем при розвитку нирок під впливом еналапріла нами не виявлені.

Мета дослідження – вивчення репресії і дерепресії глікополімерів з кінцевими нередукуючими залишками N-ацетіл-D-галактозаміна на поверхні і у цитоплазмі клітин паренхіми, строми і у тканинних екстрацелюлярних структурах нирок щурів у нормі і під впливом еналапріла.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні використані остаточні нирки ембріонів і плодів 64 самок білих щурів породи Вістар, отриманих у чотирьох серіях експерименту, у віці з 13- по 21-у добу нормальної вагітності і від самок, що отримували терапевтичну, субтоксичну і токсичну дозу еналапріла. Експерименти виконували з дотриманням принципів гуманності, викладених у директиві Європейського Співтовариства(86/609/ЕС), і згідно з «Правила проведення робіт з використанням експериментальних тварин».

З отриманого матеріалу були виготовлені серійні парафінові зрізи завтовшки 5 мкм. Оглядові препарати фарбували гематоксиліном і еозином [5]. N-ацетіл-D-галактозамінокон'югати виявляли шляхом обробки серійних зрізів лектинами сої, кон'югованими з пероксидазою хрину. Препарати обробляли із застосуванням стандартних наборів НПК «Лектинотест» м. Львів у розведенні лектинів 1:50 за методикою, що рекомендувалася [9]. Візуалізацію місць скріплення лектинів проводили у системі діамінобензидин–перекис водню. Контроль специфічності реакції здійснювали за виключення із схеми обробки препаратів діамінобензидину. Лектини сої (SBA) є специфічними до кінцевих нередукуючих залишків N-ацетіл-D-галактозаміна. Специфічність лектинів до термінальних нередукуючих моносахаридних залишків глікокон'югатів подана відповідно до даних [1]. Інтенсивність фарбування зрізів лектинами оцінювалася в балах двома дослідниками незалежно один від одного. Бали 0, 1, 2, 3, 4 – відповідно відсутність, слабка, помірна, сильна і дуже сильна реакції.

Результати досліджень та їх обговорення. За літературними даними, у підвищенні адгезії клітин істотне значення мають глікокон'югати з кінцевими залишками N-ацетіл-D-галактозаміна [10, 11]. Макромолекули, що містять кінцеві нередукуючі залишки N-ацетіл-D-галактозаміна, що з'єднуються з лектинами сої, помірно синтезуються і накопичуються на апікальній і базальній поверхнях епітеліального вистилання каналців, що розвиваються, – гілок мезонефральної протоки у зародків у віці 13–14 діб. До 16-ї доби пренатального органогенезу SBA-біополімери експресуються у великій кількості в цитоплазмі клітин клубочків, що закладаються (табл. 1). Помірна кількість таких макромолекул присутня на апікальній поверхні клітин зовнішнього листка капсули і епітеліального вистилання каналців, а також у цитоплазмі епітелію каналців. Цитоплазма мезенхімоцитів бідна на продукти лектин-

рецепторної взаємодії, тоді як на цитолемі яскравість бензидинової мітки дещо вища.

У 17–19-добових плодів компоненти нефронів, що перебувають на найранніх етапах диференціювання, і клітини ембріональної сполучної тканини демонструють спорідненість до бензидинової мітки схожу з попередньою стадією розвитку. Перерозподілу кількості і гістотопографії рецепторів лектинів сої не відбувається.

До кінця пренатального органогенезу на 20–21 добу відбувається накопичення лектин-позитивних з'єднань у структурних компонентах остаточної нирки (табл. 1). Яскравість забарвлення збільшилась у цитоплазмі клітин зовнішнього листка капсули, каналців і клітин ембріональної сполучної тканини. Стабільно високою залишається концентрація N-ацетіл-D-галактозамінокон'югатів у цитоплазмі клітин судинних клубочків.

1. Кількісний вміст рецепторів лектину сої (SBA) в епітеліальних і мезенхімних закладах остаточної нирки контрольної групи*

Структура	Вік зародків, діб							
	13	14	16	17	18	19	20	21
Клітини судинного клубочка:								
цитолема	-	-	0	0	0	0	0	0
цитоплазма	-	-	3	3	3	3	3	3
Клітини зовнішнього листка капсули:								
апикальна поверхня	-	-	2	2	2	2	2	2
базальна поверхня	-	-	1	1	1	1	1	1
цитоплазма	-	-	1	1	1	1	2	2
Епітелій каналців:								
апикальна поверхня	2	2	2	2	2	2	2	2
базальна поверхня	1	1	1	1	1	1	1	1
цитоплазма	2	2	2	2	2	2	3	3
Клітини мезенхіми:								
цитолема	2	2	2	2	2	2	2	2
цитоплазма	1	1	1	1	1	1	1	2

*Інтенсивність розвинутої реакції оцінювали в балах: 0 – відсутність реакції; 1 бал – слабка реакція; 2 бали – помірна реакція; 3 бали – сильна реакція; 4 бали – дуже сильна реакція

У ембріонів щурів, що розвиваються під впливом терапевтичної дози еналапріла, на 14 добу пренатального онтогенезу в каналцях, похідних метанефротичної протоки, спостерігається дуже низький рівень біосинтезу SBA-макромолекул на базальній поверхні епітеліального вистилання. У цитоплазмі епітеліоцитів і на їх апікальній поверхні рецепторів лектинів сої помірні кількості. Клітини навколишньої мезенхіми також бідні на лектин-позитивний матеріал (табл. 2).

У віці 16 діб клітини нефронів, що перебувають у S-подібній стадії, накопичують помірну кількість глікополімерів із вуглеводною

детермінантою N-ацетил-D-галактозаміна у цитоплазмі клітин судинних клубочків і на апікальній і базальній поверхнях парієтального листка капсули ниркових тілець. Сліди бензидинової мітки виявляються у цитоплазмі клітин капсули. Цитолема клітин судинних клубочків залишається повністю ареактивною. Епітелій каналців не змінює експресію лектин-позитивного матеріалу порівняно з попередньою стадією розвитку.

2. Кількісний вміст рецепторів лектину сої (SBA) в епітеліальних і мезенхімних закладках метанефроса, що розвивалися під впливом еналапріла*

Структура	Терапевтична доза							Субтоксична доза							Токсична доза							
	Вік зародків, діб																					
	14	16	17	18	19	20	21	14	16	17	18	19	20	21	14	16	17	18	19	20	21	
Клітини судинного клубочка:																						
цитолема	-	0	0	2	2	2	1	-	0	3	3	3	4	4	-	0	2	2	2	2	1	1
цитоплазма	-	2	2	1	1	1	1	-	2	2	2	2	3	3	-	2	2	1	1	1	1	1
Клітини зовнішнього листка капсули:																						
апікальна поверхня	-	2	2	1	1	1	2	-	2	0	0	0	0	0	-	2	1	1	1	1	1	1
базальна поверхня	-	2	2	1	1	1	1	-	2	0	0	0	0	0	-	2	1	1	1	0	0	0
цитоплазма	-	1	1	0	0	0	0	-	1	2	2	2	1	1	-	1	1	1	0	1	0	0
Епітелій каналців:																						
апікальна поверхня	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
базальна поверхня	1	1	2	2	2	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
цитоплазма	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Клітини мезенхіми:																						
цитолема	2	3	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1
цитоплазма	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2

*Інтенсивність розвинутої реакції оцінювали в балах: 0 – відсутність реакції; 1 бал – слабка реакція; 2 бали – помірна реакція; 3 бали – сильна реакція; 4 бали – дуже сильна реакція

Починаючи з 17- до 20-ї доби, гістотопографія місць зв'язування лектинів сої дещо змінюється. Такі макромолекули переміщуються з цитоплазми на цитолему клітин судинних клубочків. Спорідненість клітин зовнішнього листка капсули ниркових тілець у лектинів сої помітно

зменшується. Це стосується апікальної і базальної поверхонь епітеліоцитів. Цитоплазма їх позбавляється таких біополімерів. Канальцевий епітелій і клітини ембріональної сполучної тканини, навпаки, збагачуються сайтами зв'язування лектинів сої до великих показників на апікальній поверхні і на цитолемі (табл. 2). Дещо менше SBA-позитивного матеріалу на базальній поверхні. Сліди бензидинової мітки є видимими в цитоплазмі епітеліоцитів і клітин ембріональної сполучної тканини. В період 21-ї доби гестації вивчені закладки остаточної нирки збіднені на рецептори лектинів сої. Це стосується клітин судинних клубочків і ембріональної сполучної тканини, де таких макромолекул – мінімальна кількість. На базальній поверхні епітелію канальців N-ацетіл-D-галактозамінокон'югати повністю редукуються.

При введенні субтоксичної дози еналапріла на первинних етапах розвитку (13–16 діб) всі структури закладок нирок проявляють рівномірну слабку тропність до лектинів сої (табл. 2).

Розподіл глікополімерів з кінцевими нередукуючими залишками N-ацетіл-D-галактозаміна, що з'єднуються з лектинами сої, у 14-добового ембріона, що розвивався під впливом субтоксичної дози еналапріла, характеризується помірною присутністю лектин-зв'язаних сайтів на апікальній і базальній поверхнях епітеліоцитів канальців і на цитолемі мезенхімоцитів (табл. 2). Сегменти метанефронів, що диференціюються, у 7–19-добових плодів мають різну щільність рецепторів до лектинів сої. Їх багато на цитолемі клітин судинних клубочків. Цитоплазма цих клітин трохи блідіша. Апікальна і базальна поверхні клітин зовнішнього листка капсули ниркових тілець втрачають такі з'єднання. Всі компоненти клітин епітелію канальців забарвлюються однаково слабо, як і цитолема клітин ембріональної сполучної тканини. Цитоплазма останніх клітин помірно багата на N-ацетіл-D-галактозамінокон'югати.

На наступних етапах диференціювання нефронів (20–21 доба) помітно збільшується спорідненість клітин судинних клубочків і клітин ембріональної сполучної тканини до лектинів сої, що призводить до появи дуже великої кількості SBA-рецепторів на цитолемі клітин судинних клубочків і великої кількості – у цитоплазмі клітин судинних клубочків і клітин ембріональної сполучної тканини.

Під впливом токсичної дози еналапріла закладка і розвиток нефронів у кірковій речовині остаточної нирки у віці зародків 14–21 доби супроводжується не такою яскравою зміною експресії і гістотопографії рецепторів до лектинів сої порівняно з контрольною групою, ніж при введенні субтоксичної дози препарату. У віці 16-ти діб S-образна закладка метанефронів споріднена з бензидиновою міткою, яка помірно виражена, так як і в епітелії канальців і на цитолемі мезенхімоцитів (табл. 2). Цитоплазма клітин клубочків і мезенхіми і базальна поверхня клітин зовнішнього листка капсули слабо реагує на фарбування. Повністю відсутня бензидинова мітка на цитолемі клітин судинних клубочків.

У більш старшому віці (17–20 діб) з'являються і піддаються диференціюванню елементи ниркових тілець і канальцевої системи, хоча

концентрація SBA-біополімерів змінюється мало. До того ж епітеліоцити каналців і судинних клубочків містять дещо більше кінцевих залишків N-ацетіл-D-галактозаміна, ніж складові компоненти зовнішнього листка капсули, які експресують дуже мало SBA-рецепторів. Проте вже більш диференційовані нефрони (21 доба) мають ще меншу лектин-зв'язуючу здатність (табл. 2). Базальна поверхня і цитоплазма клітин зовнішнього листка капсули втрачають такі біополімери.

У мезенхімних клітинах простежується перерозподіл SBA-матеріалу. У міру її диференціювання в ембріональну сполучну тканину рецептори лектинів сої накопичуються на цитолемі клітин до високих показників (плоди 17–18 діб), а потім на цитолемі залишаються тільки сліди бензидинової мітки (плоди 20–21 доба). Цитоплазма дещо збагачується на N-ацетіл-D-галактозамінокон'югати.

Висновки

1. Макромолекули, що містять кінцеві нередукуючі залишки N-ацетіл-D-галактозаміна, що взаємодіють з лектином сої, помірно накопичуються на апікальній поверхні клітин зовнішнього листка капсули і епітеліального вистилання каналців, а також у цитоплазмі каналцевого епітелію зародків у віці 13–14 діб. До кінця пренатального органогенезу на 20–21-у добу відбувається накопичення лектин-позитивних сполук в структурних компонентах остаточної нирки.

2. У ембріонів щурів, матері яких отримували досліджувані дози еналапріла, найменш суттєва перебудова лектин-рецепторних систем в клітинах і міжклітинній речовині остаточних нирках виявляється після прийому еналапріла в терапевтичній дозі, і найбільш суттєва – після застосування субтоксичної дози.

Список літератури

1. Антонюк В. О. Лектини та їх сировинні джерела / Антонюк В.О. – Львів: ПП „Кварт”, 2005. – 458 с.

2. Вагин Д.В. Выявление перераспределения гликоконъюгатов – рецепторов к лектинам при аллергическом и гнойном воспалении по сравнению с нормой / Д.В.Вагин, Е.Ю.Шаповалова, А.Г.Балабанцев // ЖУНГБ. – 2003. – № 2. – С. 40.

3. Волошин Н.А. Лектины животного и растительного происхождения: роль в процессах морфогенеза / Н.А.Волошин, Е.А.Григорьева // Теоретична медицина. Журн. АМН України. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 223–237.

4. Галич И.П. Изменение гликозилирования при онкогенезе и развитии других патологических процессов / И.П.Галич, Н.В.Евтушенко // Онкология. – 2003. – Т. 5, №1. – С. 4–9.

5. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л.П.Горальський, В.Т.Хомич, О.І.Кононський. – Житомир: Полісся, 2011. – 215 с.

6. Демьяненко И.А. Органые особенности раннего гистогенеза дыхательной системы человека в условиях маточной и трубной имплантации / И.А.Демьяненко, Е.Ю.Шаповалова // Морфология –2007. – Т. 131, №3. – С. 92–93.

7. Клишов А.А. Гистогенез и регенерация тканей / Клишов А.А. – Л.: Медицина, 1984. – 232 с.
8. Королев Н.П. Функции лектинов в клетке / Н.П.Королев // Итоги науки и техники. Сер. Общие проблемы физиологии, химии и биологии. – 1984. – С.1–7.
9. Луцик А. Д. Лектины в гистохимии / Луцик А.Д., Детюк Е.С., Луцик М.Д. – Львов.: Вища школа, 1989. – 139 с.
10. Твердохлеб И.В., Шпонька И.С. Стереологические и лектиногистохимические характеристики морфогенетических механизмов в сердце млекопитающих / И.В.Твердохлеб, И.С.Шпонька // Український медичний альманах. – 1998. – № 3. – С.131–132.
11. Хомутовский О.А. Электронная гистохимия рецепторов клеточных мембран / Хомутовский О.А., Луцик М.Д., Передерей О.Ф. – К., 1986. – 243 с.
12. Alexander B. T. Fetal programming of hypertension / B.T.Alexander // Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. – 2006. – Vol. 290, N 1. – P. R1–R10.
13. Quondamatteo F. Extensive glycosylation changes revealed by lectin histochemistry in morphologically normal prenatal tissues of the mouse mutant undulated (un/un) / F.Quondamatteo, J.Zieger, W.Gotz // Anat. Rec. – 2000. – Vol. 258, N3. – P.243–251.
14. Zandi-Nejad K. Adult hypertension and kidney disease: the role of fetal programming / K.Zandi-Nejad, V.A.Luyckx, B.M.Brenner // Hypertension. – 2006. – Vol. 47, N 3. – P. 502–508.

Изучен органогенез окончательных почек плодов 64 самок крыс породы Вистар, полученных в четырех сериях эксперимента, в возрасте с 13- по 21-е сутки нормальной беременности и от самок, которые получали терапевтическую, субтоксичную и токсичную дозу эналаприла. Макромолекулы, содержащие конечные нередуцирующие остатки N-ацетил-D-галактозамина, взаимодействующие с лектином сои, накапливаются в умеренном количестве у зародышей в возрасте 13–14 суток. К 21-м суткам происходит накопление лектин-позитивных соединений в структурных компонентах окончательной почки. Наименее существенные перестройки лектин-рецепторных систем в клетках и межклеточном веществе окончательных почек обнаруживаются после приема эналаприла в терапевтической дозе, и наиболее существенные – после применения субтоксической дозы.

Эналаприл, лектин сои, метанефрос, плоды, органогенез, крысы, беременность.

Organogenesis of rat metanephros from 13th for the 21th days of gestation from 64 Vistar female rats got in seven series of experiment were investigated. Metanephros of control group and enalapril received group with therapeutic, subtoxic and toxic dose were studied. Metanephros of control group embryos in age 13–14 days accumulate in generous amounts macromolecules with N-acetyl-D-galactosamin terminal residues that are binding sites of Soy Bean lectin. At the age of 21 days receptors of Soy Bean lectin increased in all structural components of metanephros. The least substantial alterations of the lectin-receptor systems in cells and extracellular matrix in metanephros presented after enalapril in a therapeutic dose, and most substantial – after subtoxic dose.

Enalapril, Soy Bean lectin, metanephros, fetus, organogenesis, rat, pregnancy.

САВА ФИЛИМОНОВИЧ МАНЗІЙ – ВЧЕНИЙ, ЛЮДИНА, ОСОБИСТІТЬ

О.П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарних наук, професор

Пам'яті видатного вченого, людини та особистості Сави Филімоновича Манзія, знаного порівняльного морфолога ХХ століття, автору біонічного напрямку у морфологічній науці.

Сава Филімонович Манзій.

Кафедра анатомії тварин ім. акад. В.Г.Касьяненка, що утворена 10 жовтня 1920 року як перша структурна одиниця під час створення нашого славетного ветеринарного факультету має вже понад як 90-літню історію. За цей час вона зазнала і переїзди, і брак площ, і об'єднання, і роз'єднання з іншими кафедрами. Однак завжди звідувала тільки злету і не знала падінь. Це мабуть тому, що тут завжди працювали віддані своїй справі особистості. Разом з тим, завжди знаходилися люди, які так чи інакше більше або менше, але допомагали кафедрі розвиватися. Однак чим кафедра могла подякувати цим людям крім того, що сказати ДЯКУЮ!

Зрештою, у вересні 1998 року кафедра ухвалила рішення про запровадження звання «Почесний член кафедри анатомії сільськогосподарських тварин ім. акад. В.Г.Касьяненка». Це звання присвоюється за вагомий внесок у розвиток нашої кафедри громадянам України та інших держав від студента до президента.

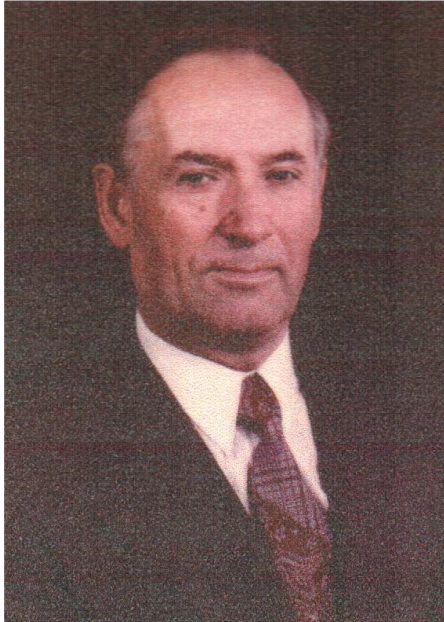
Першим Почесним членом нашої кафедри став славетний український морфолог – випускник Київського ветеринарного інституту 1938 року, колишній завідувач відділу еволюційної морфології Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена, доктор біологічних наук, професор Сава Филімонович Манзій.

За роки, що минули з часу запровадження цього звання його удостоєні понад 30 осіб. Люди різного віку, різних професій, часом дуже далекі від ветеринарної медицини, що по змозі допомагали розвитку матеріально-технічної бази, музею та інших напрямів кафедральної діяльності. Дехто з них, на превеликий жаль, вже пішов з життя інші продовжують допомагати нашій кафедрі у її розвитку. Всім їм низький уклін!

Ми сподіваємося, що славетні особистості – дійсні Почесні члени кафедри і ті, хто ними стане у майбутньому, знову ж таки кожен по змозі, ще зроблять чимало великих і добрих справ аби наша уславлена кафедра постійно розвивала свою матеріально-технічну і наукову базу та була неперевершеним лідером у світовій анатомічній науці. А ми зі свого

боку зробимо все, щоб славетні особистості, які допомагають цьому розвитку були гідно увічнені в історії нашої кафедри.

Манзій Сава Филімонович народився 22 грудня 1913 року в селі Осіївка Бершадського району Вінницької області в родині селянина-бідняка – на 7 душ сім'ї землі польової було лише 1,8 гектара. Доводилося ходити на заробітки, і Сава з 7 років став пастухом отари овець, зібраної з усього кутка села. Саме тому він пішов до школи лише



**Сава Филімонович
Манзій
(1913–2008 рр.)**

на 11-му році життя – у 1925 році (а в цей час десь у далекому Києві вже 5 років існувала кафедра анатомії). Але вчився Сава дуже добре і з першого класу перейшов до третього, а з четвертого – до шостого, заощадивши два роки. Семирічку закінчив відмінником та подав документи для вступу до Тульчинського педтехнікуму. Але документи були повернуті з припискою: "Місце для вихідців з селян не залишилося", і Сава Филімонович поступив до зоотехнікуму свинарства, що в селі Красносілка Джулинського району.

Про всеукраїнський голодомор 1932–33 років Сава Филімонович знав не з газет і не з розповідей, а сам зносив його дуже важко. Як розповідав Сава Филімонович, в той час студенти отримували 200 грамів хліба на день і видавали цей хліб відразу на 5 днів – 1 кг. Голодний тут же з'їдав його і 5 днів

чекав нової пайки. Вночі студенти ходили на поля радгоспу, розкопували кагати з кормовими буряками, приносили їх до гуртожитку, і їли сирими чи пекли у грубці. Як розповідав Сава Филімонович – це вельми неприємна страва. У 1933 році він закінчив технікум і, як відміннику, йому запропоновано у цьому ж районі посаду районного держінспектора по коню (була у ті часи така посада), відповідальним за підготовку і відправку кращих коней до армії. Тут отримував вже пайок – 8 кг кукурудзяного борошна на місяць.

У той час люди вимирали цілими родинами і навіть селами. Було в Бершадському районі село Погоріла. В ньому вимерли всі люди і збирали врожай 1933 року солдати. Не поодинокі були випадки канібалізму. Тих, хто вчиняв таке заарештовували і ніхто не знав, куди вони запропадали. Та нікого це й не



**С. Ф. Манзій (перший справа) –
учень зоотехнікуму свинарства,
1932 рік**

цікавило. Люди стали бездушними, думали, де б і що б з'їсти.

У 1934 році Сава Филімонович вступив до Київського ветеринарного інституту. Вчився лише на відмінно. Весь час був членом студентського гуртка при кафедрі анатомії і полюбляв цю дисципліну. Ані у технікумі, ані в інституті родина йому не мала змоги допомагати хоча б чим-небудь. У 1938 році закінчив інститут і одержав дипломом "з відзнакою" і йому було запропоновано обрати біологічну чи клінічну кафедру і залишитися на ній для викладацько-дослідної роботи. Сава Филімонович обрав кафедру анатомії. Йому запропонували посаду старшого лаборанта, а згодом – асистента. Але постала велика проблема



С.Ф. Манзій (перший зліва) – студент Київського ветеринарного інституту, 1934 рік

з житлом, оскільки інститут житлом не забезпечував, а Сава Филімонович вже був одружений на однокурсниці, якій запропонували посаду старшого лаборанта на кафедрі біохімії. У них був син, але забрати його від жінчиних батьків не було змоги. Тоді керівник кафедри, молодий професор В.Г.Касьяненко на свій страх і ризик, прийняв рішення закрити в анатомічному корпусі один туалет і це приміщення надати Саві Филімоновичу для житла. Так він отримав перше житло у своєму житті. До цієї кімнати, як розповідав Сава Филімонович, ледве упихнули солдатське ліжко, а столом було підвіконня. Тут сім'я Сави Филімоновича прожила декілька місяців, поки В.Г.Касьяненко віднайшов змогу надати для житла лаборантську кімнату в тому ж корпусі. Це для Сави Филімоновича було велике щастя. У 1939 році на спільному

засіданні кафедр анатомії й зоології Сава Филімонович з успіхом зробив першу наукову доповідь за темою "Еволюція грудної кістки хребетних". Восени 1939 року Сава Филімонович був призваний на строкову службу. Таких як він "допризивників" було 16 чоловік з різних кафедр і Сава Филімонович пишався тим, що тільки його шеф проводжав його до військкомату та до поїзда.

Сава Филімонович відбував службу у 71-му кавалерійському полку у Кірсанові Тамбовської області. Всі солдати чекали на закінчення строкової служби, щоб повернутися до інституту, але почалася Велика Вітчизняна війна.

Кавалерійський полк було розформовано, а ветлікарів-кавалеристів направили до різних частин на кінній тязі. Саву Филімоновича доля привела до міста Лівни Орловської області в 607 гаубично-артилерійський полк 120-ї стрілецької дивізії. Він був призначений на фельдшерську

посаду начальника передового ветеринарного пункту першого артдивізіону. Дуже швидко дивізія укомплектувалась і вже в середині липня 1941 вступила в бій біля станції Коропець Смоленської області. Бої були дуже важкі з чималими втратами не тільки людей, але й коней. Та все ж у серпні 1941 року дивізія і полк брали участь у звільненні першого радянського міста – Єльні Смоленської області від німецьких загарбників. За цю операцію верховний головнокомандувач Сталін запровадив у Радянській Армії звання "гвардія" і бійці стали першими радянськими гвардійцями, а 120 стрілецька дивізія стала 8-ю гвардійською стрілецькою, 607 артполк став 34 гвардійським артполком, а Сава Филімонович – рядовий, став гвардії рядовим.

У 1942 році Саві Филімоновичу було присвоєно перше офіцерське звання: гвардії-капітан ветеринарної служби і запропоновано посаду молодшого ветлікаря того ж 34-го ГВАП. А вже через рік він став старшим ветлікарем того ж полку.

Коні дивізії і полку дуже хворіли на контагіозну плевропневмонію і загасити спалах цього захворювання не вдавалося. Він у своєму полку, на свій страх і ризик, провів сміливий експеримент: поголовну профілактичну новарсенолізацію всіх як хворих, так і здорових коней і захворювання припинилося. Досвід Сави Филімоновича був запозичений іншими



**С.Ф. Манзій (Відень, Австрія),
1946 рік**

полками дивізії і виявився абсолютно ефективним. Саві Филімоновичу запропонували посаду начальника лікувального відділу дивізійного лазарету. Про ліквідацію хвороби дізналося командування 1-го Українського фронту і Саві Филімоновичу запропонували посаду начальника лікувального відділення 311 фронтового ветлазарету 1-го Українського фронту. Для того, хто перебував на передовій, це вважалося вже глибокий тил. У зв'язку з новарсенолізацією у житті Сави Филімоновича сталася ще одна подія. Сава Филімонович, отримавши у лікуванні контагіозної плевропневмонії позитивні результати за допомогою новарсенолу написав про це статтю і надіслав її у журнал «Ветеринария», що видавався і під час війни. І у цій статті кожна буква і кожне слово було написане Савою Филімоновичем, але

прізвище автора було інше. Після цієї публікації метод лікування коней новарсенолом увійшов до підручника з терапії тварин як новарсенолізація за Говоровим, а мало бути за Манзієм. Про цей випадок Сава

Филимонович завжди розповідав з посмішкою. Однак, вважаю, що сучасним ветеринарним терапевтам було б доречно відновити історичну справедливість.

З першим Українським фронтом лазарет подолав з боями Смоленську, Курську та Орловську області, всю Україну, зокрема міста Чорнобиль, Коростень, Рівне, Дубно, Польщу і Німеччину до Дрездена. Тут 9 травня 1945 року Сава Филимонович зустрів День Перемоги.

Після закінчення війни майор ветеринарної служби С.Ф.Манзій служив у Австрії. Тоді, за клопотанням завідувача кафедри анатомії академіка В.Г.Касьяненка, президент академії наук України О.В.Палладін звернувся до командувача Радянськими військами в Австрії маршала Радянського Союзу І.С.Конєва з клопотанням про звільнення майора ветеринарної служби С.Ф.Манзія у запас на наукову роботу. Сава Филимонович розповідав, що, коли лист від Палладіна потрапив до Конєва то його звільнили, як кажуть за 24 години.

Після демобілізації у 1947 році Сава Филимонович став аспірантом видатного порівняльного морфолога В.Г.Касьяненка на кафедрі анатомії Київського ветеринарного інституту.



**Г.О. Гіммельрейх та
С.Ф. Манзій, 1948 рік**

До науки Сава Филимонович не прийшов – він до неї дорвався. Не знав ані вихідних, ані свят, безперервно перебував в анатомці і препарував.

В.Г.Касьяненко визначив йому тему дисертаційної роботи:

"Порівняльна, функціональна і еволюційна морфологія автоподія (кисті) ссавців". У кінці 1949 року дисертація була готова до захисту. В цей час В.Г.Касьяненко вже працював в Інституті зоології Академії наук України, запропонувавши керівництво кафедрою талановитому учневі – доценту Г.О.Гіммельрейху. Захист дисертації відбувся саме в цьому

інституті і В.Г.Касьяненко запропонував Саві Филимоновичу працювати в інституті зоології. Так Сава Филимонович став першим співробітником відділу еволюційної морфології хребетних – це був новий відділ не лише в Україні але й у Радянському Союзі. Дослідження цього відділу мали оригінальну спрямованість.

Після успішного захисту кандидатської дисертації, через певний час, В.Г.Касьяненко визначив Саві Филимоновичу тему майбутньої докторської дисертації: "Порівняльна, функціональна і еволюційна морфологія зап'ястного суглоба ссавців". Яка з успіхом була захищена у 1959 році.

У 1963 році академік В.Г.Касьяненко за станом здоров'я вийшов на пенсію і передоручив керівництво відділом Саві Филімоновичу, як першому доктору наук. Саме завдяки чималим успіхам у роботі відділу еволюційної морфології була створена Проблемна рада з біомеханіки, до складу якої увійшов С.Ф. Манзій. Він очолив секцію зоологічної біомеханіки і керував нею до розвалу СРСР.

Сава Филімонович багато уваги приділяв підготовці наукових співробітників. Під його керівництвом у відділі підготовлено і успішно захищено 15 кандидатських та 4 докторські дисертації.

Здійснюючи велику наукову роботу в київських, московських, ленінградських і інших біологічних, ветеринарних і медичних установах, Сава Филімонович зробив вагомий внесок у порівняльну, функціональну і еволюційну морфологію хребетних. Він опублікував понад 220 праць, з них – 4 монографії.



С.Ф. Манзій та його вчитель академік В. Г. Касьяненко, 1971 рік

Сава Филімонович завжди брав активну участь у громадському і науковому житті. Починаючи з V Всесоюзного з'їзду анатомів, гістологів і ембріологів, що відбувся у 1948 році у Ленінграді. Виступав з доповідями і очолював секції зоологічної біомеханіки на всіх всесоюзних конференціях з біомеханіки. Одну з таких конференцій організував і провів у Києві у 1979 році. В той час, коли періодично проводилися "Дні науки" то у Закарпатті, то у Кіровоградській, то у Полтавській області Сава Филімонович завжди був у складі бригад вчених АН України, що проводили цю роботу, а у двох останніх був головою секції біологів.

Сава Филімонович завжди був активним членом українського Товариства "Знання", часто виступав з науково-популярними лекціями на різних зібраннях по радіо і на телебаченні. Сава Филімонович також не проґавив жодної можливості брати участь у конференціях з морфології, що проводилися за кордоном. Так, він брав участь у роботі конференцій в Італії, Швеції, Болгарії, Німеччині, Польщі, Югославії, Угорщині, Румунії.

Він працював заступником відповідального редактора журналу "Вестник зоологии" і завжди пишався тим, що багато років був єдиним морфологом від СРСР у редколегії міжнародного журналу "Zoologische Jahrbucher", що видавався у Німеччині (Лейпциг). За сумісництвом працював на кафедрах анатомії Київського ветеринарного інституту (1955–1957 рр.), ветеринарному факультеті Української академії сільськогосподарських наук (1957–1958 рр.). З 1970–1980 рр. Сава Филімонович проводив заняття на кафедрі зоології Київського університету ім. Т.Г. Шевченка.

Сава Филімонович брав активну участь у громадсько-політичній роботі Інституту зоології, та Академії наук України. Надзвичайно почесною громадською роботою вважалося обрання його на посаду голови об'єднаної профспілки Академії наук України. Фактично, він був третьою особою в Академії наук.

За бойові та трудові заслуги Сава Филімонович удостоєний багатьох нагород, зокрема орденів: "Красной звезды" (1944), "Знак почета" (1976), "Отечественной войны II степени", (1985), медалей: "За боевые заслуги"(1942), "За победу над Германией" (1945), "50 лет вооружённых сил СССР" (1969), "За доблестный труд" (1970), "30 лет освобождения Ровно" (1974), "60 лет вооружённых сил СССР" (1978), "40 лет победы под Москвой" (1981), "Ветеран труда" (1984), "40 лет встречи на Эльбе" (1986), "1500 лет Киева" (1989), "50 лет освобождения Киева" (1994), "50 лет победы в Великой отечественной войне" (1995), "80 лет вооружённых сил СССР" (1997), "Маршал Жуков" (1998), "За оборону Москвы" (1999). Сава Филімонович удостоєний "Почесної грамоти президії Верховної ради України" (1982), а також багатьох нагрудних знаків "Победитель соцсоревнования" (1978), "Ветеран 6-й гвардейской стрелковой дивизии", "Ветеран 13-й армии".

Рішенням кафедри анатомії протокол №3 від 21 грудня 1998 року Саві Филімоновичу Манзію за багаторічну допомогу у підготовці ветеринарних лікарів та науковців кафедри і з нагоди 85-річчя з дня народження присвоєне звання "Почесний член кафедри анатомії сільськогосподарських тварин ім. акад. В.Г.Касьяненко Національного аграрного університету". 28 грудня 1998 року на засіданні вченої ради Інституту зоології НАН України завідувач кафедри анатомії професор С.К.Рудик вручив Саві Филімоновичу нагрудний знак та диплом "Почесного члена кафедри анатомії ім. акад. В.Г.Касьяненко Національного аграрного університету" № 001.

Саві Филімоновичу на той час вже було 85 років. Він, якщо так можна сказати, вже був глибоким пенсіонером. Однак і до цього він досить часто приходив на нашу славетну кафедру – цікавився, як формується музей кафедри, що нового у наукових дослідженнях співробітників. Я особисто був знайомий із Савою Филімоновичем ще із своїх студентських років, коли приходив у відділ еволюційної морфології хребетних Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена спілкувався з його співробітниками і робив свої перші кроки у науці. На той час, про відділ і кафедру говорили, що це дві половини однієї кафедри.

На початку 90-х років, нині вже минулого століття, у київському зоопарку загинуло декілька великих і дуже цікавих у морфологічному сенсі тварин. Першою такою твариною був слон. Від цього слона нам лишився тільки фрагмент грудної кінцівки, обрізаної вище ліктьового суглоба, решта слона була утилізована на заводі у Баришівці. Препарували в той час цю кінцівку, світлої пам'яті Вадим Федорович Мороз, Сава Филімонович Манзій та я. Потім на кафедру потрапив труп жирафи, децю пізніше – труп білого носорога, скелет яких знаходиться в нашому музеї. Був і кубинський крокодил і багато інших тварин. І все це препарувалося на нашій кафедрі. Я препарував для своєї кандидатської дисертації разом з дійсними служителями, а не службовцями науки Вадимом Федоровичем Морозом та Савою Филімоновичем Манзієм. Сава Филімонович мав хист до малювання і під час препарування все замальовував і записував. Ці малюнки і записи зроблені рукою Сави Филімоновича збереглися у мене й досі, а деякі з них згодом увійшли до моєї кандидатської дисертації. У 1996 році Сава Филімонович був першим опонентом моєї кандидатської дисертації. Пригадую, як після захисту він сказав мені «не умру поки не буду першим опонентом твоєї докторської» на що я відповів «то може мені не захищатися і живіть якнайдовше». Звісно ж, що це були жарти, але вони свідчать, що моя особиста дружба з Савою Филімоновичем була досить міцною. Ми постійно телефонували то я до нього, то він до мене.

Шановний Сава Филімонович

Кафедра анатомії ім. акад. В. Г. Касьяненка

Національного аграрного університету

запрошує Вас Взяти участь у святкуванні

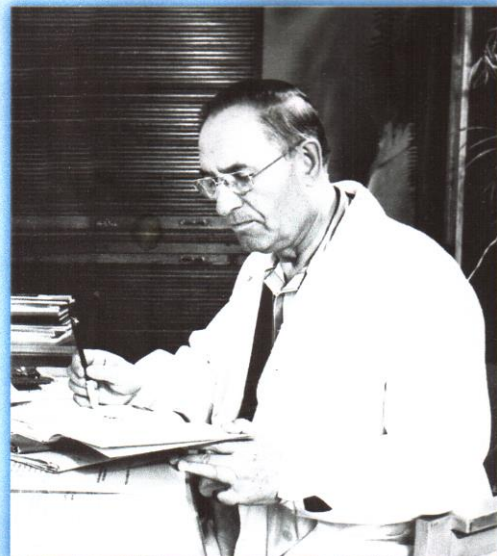
Вашого першого 90 річчя

від дня народження

Святкування відбудеться

22 грудня 2003 року

на кафедрі анатомії о 13:00.



Я пам'ятаю, як одного разу ми святкували у нього вдома день Перемоги... Як кафедра запросила Саву Филімоновича відсвяткувати його 90-річчя, як Сава Филімонович періодично привозив мені книги із своєї бібліотеки, а потім зателефонував і сказав «приїдь до мене і забери всю мою бібліотеку, щоб я не носив по одній книжці» і ця бібліотека зберігається на кафедрі.

Останнє діяння Сави Филімоновича – це підготовка передмови до підручника «Анатомія риб» (автори: О.П.Мельник, В.В.Костюк, П.Г.Шевченко). Він перечитав підготовлений до друку варіант і написав передмову яка увійшла до підручника. У своїй передмові Сава Филімонович написав, що цей підручник немає світових аналогів і його слова згодом підтвердили понад 70 рецензій отриманих, на цей підручник, з 9-ти країн світу.

Пам'ятаю, як у лютому 2008 року я привіз Саві Филімоновичу у подарунок примірник підручника, який щойно вийшов друком і як він залишив автограф під своєю передмовою у моєму екземплярі, як ми поговорили з ним про перспективи розвитку кафедри ... Це була моя остання зустріч з цією видатною постаттю морфологічної науки.



С. Ф. Манзій та О. П. Мельник – остання зустріч. Лютий 2008 року

Помер Сава Филімонович на 95-му році життя 5 жовтня 2008 року.

Світла пам'ять про цю людину назавжди збережеться у нашій пам'яті та в історії нашої кафедри анатомії тварин ім. акад. В.Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України, яку всім серцем він любив.

Памяти выдающегося ученого, человека и личности Савы Филімоновича Манзія, известного сравнительного морфолога XX столетия, автору бионического направления в морфологической науке.

Сава Филімонович Манзій.

In memory of the outstanding scientist and human personality Sava Fylymonovych Manziy, known as comparative morphologist of twentieth century, the author bionic trend in morphological science.

Sava Fylymonovych Manziy.

Making anatomical specimens with preservation natural color and corrosion preparation tubular organs with model acrylic dye

N.A.VOLOSHIN, N.A.SAVELYEV, A.A.SVITLICKIY,
N.G.GONCHAROVA

Anatomical preparations retained their natural color, with great interest, they are not only beautiful, but also very demonstrative. Such products are essential in the departments of anatomy, operative surgery, pathologic anatomy, which is necessary to demonstrate not only voluminous body structure, but also its color, which indicates the presence of pathological changes.

The drug is exposed in formalin solution eventually becomes gray, monotonous and completely demonstrative. In the future will be dead Infusion substances largely retain the natural color of fabrics, and not clearly defined the difference between fresh and preserved corpse, the student during all his classes, from dissecting room to operating in clinic, always saw the bright living tissue color. Hundreds of years scientists looked for a way preserving agents preserving natural painting. Today, most affordable and zastosovuvanishyy of them – processing anatomical preparation solution Kayzerlynha. Quite interesting in terms of making anatomical corrosion drugs are making casts of tubular organs using silicone sealants.

In the manufacture of the drug corrosion researchers have traditionally faced with the choice available, low-cost, easy-to-work environments injection - and fillers methods. Now widely used mass Hirtlya, epoxy resin, "Protakryl M" tseloyidynovu mass. Disadvantages tsnyh fillers bahatokomponentnist are mixtures, brittleness, fragility, instability obtained drugs, high cost. At various stages of Numerous works have been tested and known methods of using weights for different liquor warehouse, so was chosen method of manufacturing corrosive preparations using industrial silicone sealants. Thus obtained casts have relatively high strength with sufficient flexibility, visibility, allowing use these corrosive drugs in the educational process at the Department of Human Anatomy Medical universities.