

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ГИСТОАРХИТЕКТониКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ПАРЕНХИМЫ
ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ОДНОГОРБОГО ВЕРБЛЮДА
(CAMELUS DROMEDARIUS)**

***П. Н. ГАВРИЛИН, доктор ветеринарных наук,
профессор М. А. ЛЕЩЕВА, кандидат ветеринарных
наук, доцент ДЖАЛЛАЛ ЭДДИН РАХМУН, аспирант
Днепропетровский государственный аграрно-
экономический университет***

Исследовали соматические и висцеральные лимфатические узлы половозрелого одногорбого верблюда. Определили, что конгрегаты лимфатических узлов данного вида животного состоят из субъединиц, паренхима которых в свою очередь, разделена широкими лимфатическими синусами на отдельные структурно-функциональные зоны (компартменты). Установлено, что в соматических лимфатических узлах верблюда наблюдается неравномерное развитие основных тканевых компонентов (соединительнотканная строма, лимфатические синусы, лимфоидная паренхима) относительная площадь каждого из которых составляет около 30-35 %. В висцеральных ЛУ преобладает лимфоидная паренхима (около 50 %) при практически одинаковом содержании двух других компонентов (около 25 %). Наиболее развитыми клеточными зонами долек лимфатического узла верблюда являются единицы глубокой коры (соматические лимфатические узлы) и мозговые тяжи (висцеральные лимфатические узлы). Содержание лимфатических узелков в обеих группах узлов половозрелых верблюдов не превышает 6 %.

Лимфатические узлы, одногорбый верблюд, структурно-функциональные зоны, лимфоидная паренхима, гистоархитектоника, относительная площадь, единицы глубокой коры, мозговые тяжи, лимфатические узелки

У продуктивных млекопитающих, большая часть из которых относится к зрелорождающим видам животных с эволюционно сформировавшимися наиболее совершенными механизмами адаптации к факторам среды обитания, особенности функциональной морфологии органов иммуногенеза исследованы гораздо в меньшей степени, чем у человека и лабораторных животных [1, 4, 5].

Научовий руководитель – доктор ветеринарных наук, профессор
П. Н. Гаврилин

© П. Н. Гаврилин, М. А. Лещева, Джаллал Эддин Рахмун, 2015

Одним из наиболее адаптированных к неблагоприятным условиям жизни млекопитающих является верблюд одногорбый (*Camelus dromedarius*). Приспособление данного вида животных к экстремальной пустынной среде обитания способствовало появлению целого ряда структурно-функциональных особенностей в жизнеобеспечивающих системах организма [6, 7]. Так же во многих работах отмечаются высокие адаптационные свойства органов иммунной системы верблюда, что проявляется, прежде всего, значительной устойчивостью к целому ряду инфекций и инвазий [8].

Цель исследования изучить структурно-функциональные особенности гистоархитектоники функциональных зон паренхимы лимфатических узлов одногорбого верблюда (*Camelus dromedarius*).

В тоже время в литературе до сегодняшнего дня встречаются противоречия, касающиеся особенностей структурно-функциональной организации органов кроветворения и иммунной защиты верблюда. При этом одним из основных противоречий является утверждение об уникальности структуры лимфатических узлов (ЛУ), в паренхиме которых отсутствует четко выраженная зональность, характерная для всех остальных видов млекопитающих [9]. Для разъяснения всех существующих противоречий необходимо проведение комплексного исследования ЛУ верблюда на разных уровнях структурной организации от органного до субклеточного.

Данная работа посвящена исследованию особенностей гистоархитектоники отдельных структурно-функциональных зон паренхимы соматических и висцеральных ЛУ одногорбого верблюда (*Camelus dromedarius*).

Материал и методика исследований. Отбор материала производили при забое клинически здоровых животных на бойне (мясокомбинат) города Уаргла, Алжир. Экспериментальная часть работы выполнена в лаборатории гистологии, иммуноцитохимии и патоморфологии Научно-исследовательского центра биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК при кафедре нормальной и патологической анатомии сельскохозяйственных животных Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета.

Для исследования отбирали соматические (подчелюстной, подмышечный) и висцеральные (каудальный средостенный, тощей кишки) ЛУ от половозрелых одногорбых верблюдов возрастом 3-5 лет (*Camelus dromedarius*). Каждую отдельную часть лимфоузла рассекали в сагиттальной плоскости через ворота и отбирали небольшие фрагменты с учетом их гистоархитектоники. Фиксацию проводили в 10% водном растворе нейтрального формалина. Тонкие парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином для определения общих закономерностей гистоархитектоники ЛУ и проведения морфометрических исследований, гематоксилином Вейгерта и пикрофуксином (за Ван-Гизон) для изучения особенностей строения соединительнотканной стромы [8]. Относительную площадь (ОП) тканевых компонентов ЛУ определяли по

методике «точечного подсчета» с помощью окулярных тестовых систем Г.Г. Автандилова [3] с использованием световых микроскопов Olympus CH-20, Leica DM1000.

Морфометрическую обработку данных осуществляли с помощью программы Leica QwinV.3. Гистологические срезы фотографировали цифровой камерой Leica DFC 295 и хранили изображения в формате рисунков на электронных носителях.

Результаты исследований. Ранее проведенными исследованиями было установлено, что ЛУ верблюда отличаются целым рядом особенностей строения как на макро- так и на микроскопическом уровне структурной организации. Макроскопически ЛУ верблюда имеют дольчатую структуру и представляют собой конгломерат частично сросшихся между собой единиц (макросубъединиц) без признаков определенной пространственной организации [10]. В ЛУ система внутриузловых лимфатических синусов развита гораздо в большей степени, нежели у ЛУ других видов животных и представлена равномерной сетью широких лимфатических пространств ограничивающих островки лимфоидной паренхимы. Несмотря на это, островки паренхимы ЛУ имеют упорядоченную дольковую (компарментную) структуру, как и у других видов млекопитающих и состоят из комплекса структурно-функциональных зон (единиц глубокой коры, первичных и вторичных лимфатических узелков, мозговых тяжей) со специфической для каждой из них структурой ретикулярного остова и цитоархитектоникой. Но все же главной особенностью организации ЛУ одногорбого верблюда является мозаичное расположение долек или компарментов, что не характерно для других видов животных, у которых дольки, как правило, расположены в один ряд.

При анализе гистопрепаратов ЛУ одногорбого верблюда было установлено, что они состоят из стромальных и паренхиматозных компонентов, а так же из системы лимфатических синусов. Снаружи узлы покрыты капсулой из плотной неоформленной волокнистой соединительной ткани, а пространство между отдельными их единицами (дольками) заполнено рыхлой соединительной тканью с многочисленными кровеносными и лимфатическими сосудами. От капсулы отходят крупные трабекулы, которые разветвляются в глубине паренхимы и иногда могут достигать воротного утолщения. Как в капсуле, так и в трабекулах часто встречаются пучки гладких миоцитов.

В соматических ЛУ строма развита относительно равномерно, ее ОП занимает около 30 %. Минимальное количество стромальных компонентов среди соматических узлов обнаружено в околушном и подколенном ЛУ (ОП составляет соответственно 27,78 % и 27,36 %), а максимальное – в поверхностном шейном (ОП - 33,04 %) (рис. 1).

В висцеральных ЛУ строма развита несколько слабее. Во всех исследованных нами висцеральных ЛУ ее ОП занимает менее 30 %, за исключением медиального подвздошного узла (рис. 2).

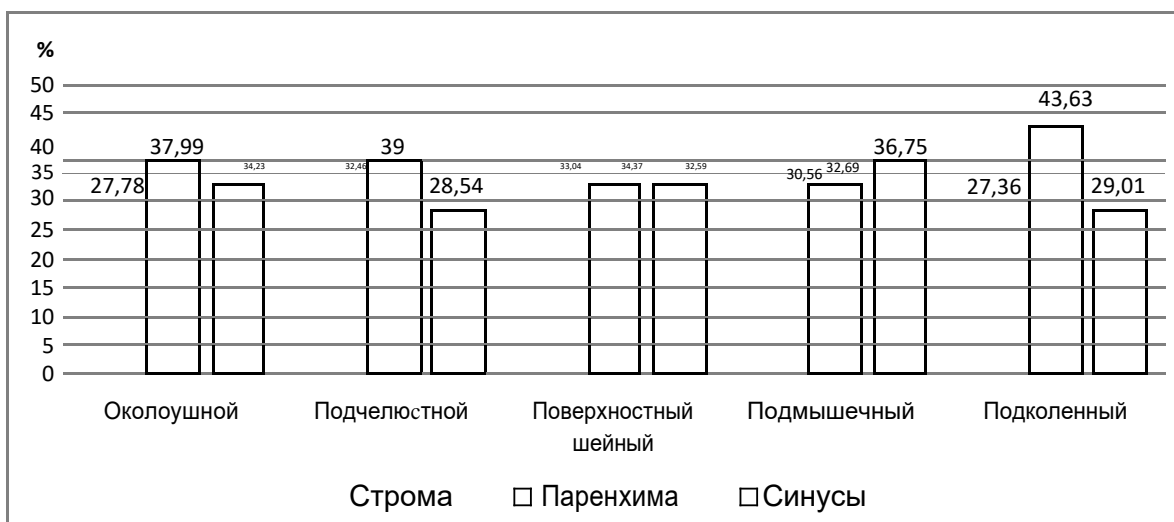


Рис. 1. Относительная площадь стромы, паренхимы и синусов в некоторых соматических ЛУ одногорбого верблюда, %

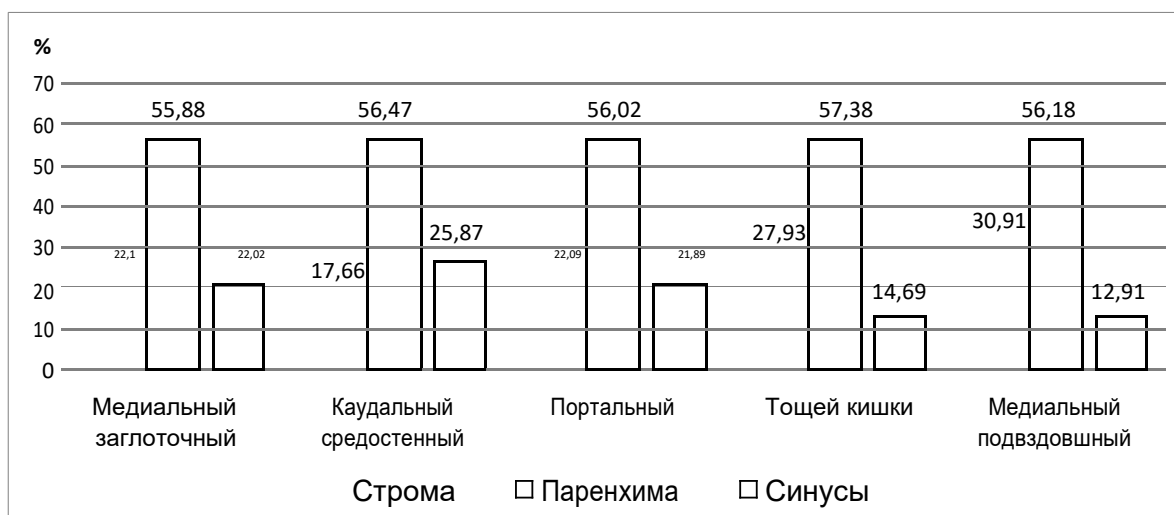


Рис. 2. Относительная площадь стромы, паренхимы и синусов в некоторых висцеральных ЛУ одногорбого верблюда, %

При этом как в соматических, так и в висцеральных ЛУ основную часть стромы занимает капсула. Максимальную ОП соединительно-тканной капсулы имеет поверхностный шейный ЛУ ($21,13 \pm 0,75$ %) и ЛУ тощей кишки ($21,03 \pm 0,92$ %), а минимальную – каудальный средостенный ЛУ ($9,8 \pm 0,74$ %) (табл. 1, 2).

Так же мы обнаружили, что в соматических ЛУ трабекулы более мощные, их ОП составляет около 12 % практически во всех узлах, кроме подколенного.

Таблица 1. Соотношение тканевых компонентов и синусов в некоторых соматических узлах верблюда домашнего ($M \pm m$), $n=5$, %

Лимфатический узел	Строма			Паренхима			Мозговые тяжи
	Капсула	Трабекулы	Паракортикальная зона	Лимфатические узелки без центров	Лимфатические узелки с центрами		
Околоушной	16,55±0,34	11,23±0,76	22,56±0,77	0,55±0,05	1,45±0,04	13,43±0,72	
Подчелюстной	19,56±0,43	12,9±0,87	19,35±0,36	1,64±0,07	1,28±0,06	16,73±0,67	
Поверхностный шейный	21,13±0,75	11,91±0,78	8,63±0,43	1,65±0,078	3,45±0,14	20,64±1,30	
Подмышечный	18,83±0,92	11,73±0,94	13,58±0,55	0,34±0,07	2,94±0,17	15,83±0,33	
Подколенный	19,03±0,94	8,33±0,37	21,58±1,24	1,87±0,08	3,84±0,36	16,34±0,79	

**Таблица 2. Соотношение тканевых компонентов и синусов в некоторых висцеральных
верблюда домашнего ($M \pm m$), $n=5$, %**

Лимфатические узлы	Строма			Паренхима			П
	Капсула	Трабекулы	Паракортикальная зона	Лимфатические узелки без центров	Лимфатические узелки с центрами	Мозговые таяжи	
Медиальный заглочный	11,54±0,26	10,56±0,48	27,66±1,77	1,76±0,09	02,79±0,18	23,67±1,38	8
Кaudальный средостенный	9,8±0,34	7,86±0,20	23,78±0,73	1,56±0,08	02,56±0,21	28,57±1,46	14
Портальный	13,63±0,62	8,46±0,18	21,76±0,53	0,33±0,03	03,56±0,13	30,37±1,58	5
Тошей кишки	21,03±0,92	6,9±0,13	19,63±0,26	1,03±0,07	04,03±0,50	32,69±1,73	2
Медиальный подвздовшный	19,66±0,66	11,25±0,27	24,67±0,32	0,7±0,02	04,55±0,21	26,26±0,98	3

В висцеральных ЛУ значения более 11 % ОП трабекул имеет только медиальный подвздошный ЛУ, а ОП трабекул всех остальных висцеральных ЛУ не превышает 10 %, при этом они относительно тонкие и гораздо сильнее ветвятся.

Одной из основных особенностей ЛУ одногорбого верблюда можно назвать значительное развитие лимфатических синусов. При этом в соматических ЛУ они гораздо сильнее развиты, нежели в висцеральных. Так, общая ОП синусов в соматических ЛУ колеблется в пределах 28,54 (подчелюстной ЛУ) – 36,75 % (подмышечный ЛУ), в то время как в висцеральных не превышает 22,02 % (медиальный заглоточный ЛУ) (рис. 1, 2).

В соматических ЛУ среди лимфатических синусов значительно и равномерно развиты подкапсулярный и мозговые синусы, при этом менее выраженными являются промежуточные (корковые) синусы идущие вдоль капсулярных трабекул. В висцеральных ЛУ такой закономерности не выявлено.

Подкапсулярный синус располагается под капсулой каждой субъединицы, в него непосредственно попадает лимфа из афферентных лимфатических сосудов. Более развитым подкапсулярный синус является в соматических лимфатических узлах, где его ОП составляет от $10,55 \pm 0,26$ % (подчелюстной ЛУ) до $13,75 \pm 1,35$ % (подмышечный ЛУ). В висцеральных ЛУ ОП подкапсулярного синуса находится в пределах $2,63 \pm 1,56$ % (ЛУ тощей кишки) – $8,22 \pm 0,38$ % (медиальный заглоточный ЛУ), за исключением каудального средостенного ЛУ, у которого этот показатель достигает $14,69 \pm 2,57$ %.

Промежуточные (корковые) синусы лучше развиты так же в соматических ЛУ, где их ОП колеблется в пределах $6,53 \pm 1,14$ % (подчелюстной ЛУ) – $12,56 \pm 1,35$ % (подмышечный ЛУ). В висцеральных ЛУ максимальную ОП промежуточных синусов имеет порталный узел, но она (ОП) не превышает $9,17 \pm 1,99$ %.

В связи с характерной особенностью организации паренхимы ЛУ одногорбого верблюда, а именно мозаичным, многослойным расположением компартментов в пределах одной субъединицы, мозговые синусы находятся не только в мозговой зоне узла около воротного утолщения, но и в глубине паренхимы, контактируя при этом с корковым плато нижележащего компартмента. При этом мозговые синусы значительно лучше выражены в соматических ЛУ, нежели в висцеральных. Так, в соматических ЛУ минимальную и практически одинаковую ОП мозговых синусов имеет подмышечный и подколенный ЛУ (соответственно $10,44 \pm 1,40$ % и $10,43 \pm 1,49$ %), а максимальную – поверхностный шейный ($14,28 \pm 1,04$ %). В висцеральных ЛУ этот показатель гораздо ниже во всех без исключения узлах. Так, максимальная ОП мозговых синусов не превышает 8% в медиальном заглоточном, порталном ЛУ и ЛУ тощей кишки, а минимальная составляет только $2,7 \pm 0,61$ % в медиальном подвздошном ЛУ.

Основным тканевым компонентом ЛУ одногорбого верблюда является лимфоидная паренхима. Ее ОП в соматических ЛУ занимает менее 50 %, в то время как во всех без исключения висцеральных ЛУ превышает этот показатель.

Так, минимальную ОП лимфоидной паренхимы среди соматических ЛУ имеет подмышечный узел (32,69 %), а максимальную – подколенный (43,63 %). В висцеральных ЛУ этот показатель не менее 55 % (медиальный заглоточный ЛУ) и не более 57 % (ЛУ тощей кишки).

Как и у всех млекопитающих, паренхима ЛУ одногорбого верблюда разделена на отдельные компартменты, состоящие из комплекса структурно-функциональных зон со специфическим строением ретикулярного остова и цитоархитектоникой.

Так, наиболее развитыми функциональными зонами паренхимы ЛУ одногорбого верблюда являются единицы глубокой коры (ЕГК) и мозговые тяжи. Среди соматических ЛУ ЕГК являются максимально развитой функциональной зоной в околоушном, подчелюстном и подколенном ЛУ, а среди висцеральных - только в медиальном заглоточном. Преобладание ОП мозговых тяжей среди остальных функциональных зон паренхимы соматических узлов обнаружено в поверхностном шейном и подмышечном ЛУ, а висцеральных соответственно во всех, кроме медиального заглоточного.

В соматических ЛУ минимальную ОП ЕГК обнаружено в поверхностном шейном ЛУ ($8,63 \pm 1,83$ %), а максимальную – в околоушном ($22,56 \pm 0,77$ %). В висцеральных ЛУ разбег в количестве ЕГК не такой существенный. Максимальную ОП этой функциональной зоны имеет медиальный заглоточный ЛУ ($27,66 \pm 0,47$ %), а минимальную на уровне $19,63 \pm 1,06$ % ЛУ тощей кишки. В центре каждой ЕГК ретикулярные волокна образуют крупнопетлистую сеть с многоугольной формой ячеек. Также иммуноцитохимическими исследованиями было установлено, что преобладающей популяцией клеток в этой зоне являются Т-лимфоциты.

На периферии ЕГК в основе коркового плато расположены первичные и вторичные (со светлыми центрами) лимфатические узелки. При чем они располагаются как на стороне ЕГК направленном к подкапсулярному синусу, так и на боковых частях, граничащих с промежуточными синусами и даже нижней поверхности, контактирующей с мозговыми синусами. Общая ОП на лимфатических узелках не превышает 6 % как в соматических, так и в висцеральных ЛУ. Так же характерно, что в ЛУ большую часть общей ОП занимают лимфатические узелки со светлыми центрами, за исключением поверхностного шейного и подчелюстного ЛУ.

В соматических ЛУ максимальную ОП первичных лимфатических узелков обнаружено в поверхностном шейном узле (3,65 %), а минимальную – в подмышечном (0,34 %). Что касается вторичных лимфатических узелков (с центрами размножения), то они наиболее развиты в подколенном и подмышечном ЛУ, а наименьше и относительно одинаково – в околоушном, подчелюстном и поверхностном шейном ЛУ.

В висцеральных ЛУ ОП первичных лимфатических узелков незначительна и не превышает 1,5-1,7 %, в то время как ОП вторичных лимфатических узелков не опускается ниже 2,56 %. Максимальное же количество вторичных лимфатических узелков в висцеральных узлах обнаружено в медиальном подвздошном (4,55 %) и ЛУ тощей кишки (4,03 %).

Лимфатические узелки отличаются четко выраженной гетерогенностью аргирофильного каркаса, в мантиях узелков формируется специфические концентрические ретикулярные корзиночки, а в центральных участках редкие, крупноячеистые сети, которые во вторичных узелках подвергаются дегенерации и имеют вид отдельных фрагментов истонченных слабоизвилистых волокон.

На суженом полюсе ЕГК размещены мозговые тяжи, ОП которых колеблется в пределах 13,5-20,6 % в соматических узлах и 22,7-32,7 % – в висцеральных. В пределах одного компартмента мозговые тяжи развиты не равномерно. Так, в дольках, расположенных под капсулой, мозговые тяжи развиты незначительно, а часто могут даже отсутствовать. Более развиты мозговые тяжи в компартментах, непосредственно находящихся вблизи воротного утолщения. Архитектоника ретикулярного остова мозговых тяжей является типичной и имеет войлокообразный вид.

Выводы

1. Лимфатические узлы одногорбого верблюда представляют собой конгломераты частично сросшихся субъединиц (узлов) со специфической гистоархитектоникой, уникальность которой заключается в многослойном и мозаичном расположении структурных единиц (долек) паренхимы в пространстве от капсулы до воротного утолщения органов.

6. Основными морфологическими характеристиками лимфатических узлов верблюда на Каневом уровне структурной организации является значительное развитие системы лимфатических синусов, что характерно для всех узлов органов и соединительнотканного остова, что особенно выражено в соматических лимфатических узлах. В результате суммарная относительная площадь лимфоидной паренхимы не превышает в соматических лимфатических узлах 40 %, а в висцеральных 50 %.

7. Среди функциональных зон долек паренхимы лимфатических узлов верблюда наиболее развитыми являются единицы глубокой коры и мозговые тяжи, относительная площадь лимфатических узелков в обеих группах узлов не превышает 6 %.

8. Архитектоника ретикулярного остова характерна для каждой функциональной зоны долек узлов с максимальной плотностью расположения волокон в мозговых тяжях и минимальным в лимфатических узелках.

Список литературы

1. Сапин М. Р. Лимфатический узел: структура и функции / М. Р. Сапин, Н. А. Юрина, Л.Е. Етинген – М.: Медицина, 1978. – 272 с.

2. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: Навчальний посібник / Л. П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський // – Житомир: Полісся, 2005. – 277 с.

3. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: Руководство / Г. Г. Автандилов – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
4. Cynthia L. Willard-Mack. Normal Structure, Function, and Histology of Lymph Nodes / L. Cynthia Willard-Mack // Society of Toxicologic Pathology. – 2006. – P. 409–424. – Published by: [http // www.sagepublications.com](http://www.sagepublications.com).
5. Guy Sainte-Marie. The lymph node revisited: development, morphology, functioning, and role in triggering primary immune responses / Guy Sainte-Marie // The Anatomical Record. – 2010; 293(2): 320–37. doi: 10.1002/ar.21051. 2010 Wiley-Liss, Inc. PMID: 20101739 [PubMed - indexed for MEDLINE].
6. Zine Filali R. Water Balance in the Camel (*Camelus dromedarius*) / R. Zine Filali, R. Shaw // Journal of Camel Science/ The Camel Applied Research and Development Network (CARDN), 2004 – Vol.1. – № 1. – P. 66–71.
7. Kamoun M. Alimentation et croissance du chamelon: étude de la phase d'adaptation à un système de production intensive / M. Kamoun, R. Bargaoui, P. Girard // Options Méditerranéennes. – 1989. – P. 159–161.
8. Kayouli C. Particularités physiologiques du dromadaire: conséquences pour son alimentation /C. Kayouli, J.P. Jouany, C. Dardillat // Options Méditerranéennes. – 1995. – P. 143–155.
9. Abdel-Magied E.M. Parotid, mandibular and lateral retropharyngeal lymph nodes of the dromedary (*Camelus dromedarius*) / E.M. Abdel-Magied, AA. AAM-Taha , Al-Qarawi // Anatomia, Histologia, Embryologia (August 2001), – 30 (4), – P. 199–203.
10. Gavrilin P. Anatomo-topographic features of lymph nodes in the dromedary (CAMELUS DROMEDARIUS) [Електронний ресурс] / P. Gavrilin, Rahmoun Djallal Eddine, M. Lieshchova / Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК – 2014. – Т.2., №1. – С. 26–31. – Реж. дост.: http://biosafety-center.com/naukovi_vydannya/pdf/2_3.pdf.

Досліджували соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли статевозрілого одnogорбого верблюда. Визначили, що конгрегати лімфатичних вузлів цього виду тварин утворені субдиницями, паренхіма яких, в свою чергу, розділена широкими лімфатичними синусами на окремі структурно-функціональні зони (компартаменти). Встановили, що в соматичних лімфатичних вузлах верблюда спостерігається нерівномірний розвиток основних тканинних компонентів (сполучнотканинна строма, лімфатичні синуси, лімфоїдна паренхіма), відносна площа кожного з яких складає біля 30-35 %. У вісцеральних лімфатичних вузлах переважає лімфоїдна паренхіма (біля 50 %) за практично однакового вмісту двох інших компонентів (біля 25 %). Найбільш розвиненими клітинними зонами часточок лімфатичного вузла верблюда є одиниці глибокої кори (соматичні лімфатичні вузли) і мозкові тяжі (вісцеральні лімфатичні вузли). Відносна площа лімфатичних вузликів в обох групах вузлів статевозрілих верблюдів не перевищує 6 %.

Лімфатичні вузли, одnogорбий верблюд, структурно-функціональні зони, лімфоїдна паренхіма, гістоархітектоніка, відносна площа, одиниці глибокої кори, мозкові тяжі, лімфатичні вузлики

We studied the somatic and visceral lymph nodes of mature dromedary. Determined that the conglomerates of the lymph nodes of these animal species consists of subunits, which parenchyma, in turn, divided in large lymphatic sinuses

for some structural and functional areas (compartments). It has been established that in somatic lymph nodes of dromedary were observed uneven development of the main components of the tissues (stroma of connective tissue, lymph sinuses, and lymphoid parenchyma) the relative area of each is approximately equal to 30-35%. In the visceral lymph nodes, lymphoid parenchyma predominant (about 50%), for almost the same content of the other two components (about 25%). The most developed cellular areas of lymph node is units of deep cortex (somatic lymph nodes) and medullary cords (visceral lymph nodes). Relative area in both lymph node groups, in adult dromedary does not exceed 6%.

Lymph nodes, dromedary, structural and functional areas, lymphoid parenchyma, histo-architectonics relative area units deep cortex, medullary cords, follicle

АРХИТЕКТОНИКА ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А. И. ГАЗИЗОВА, доктор ветеринарных наук,
профессор Н. Б. АХМЕТЖАНОВА, Л. М.
МУРЗАБЕКОВА,**

**Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г. Астана**

Лимфомикроциркуляторное русло поджелудочной железы крупного рогатого скота образовано лимфатическими капиллярами, формирующими петли преимущественно квадратной или эллипсоидной формы, располагающимися в разных плоскостях органа. Лимфатические сосуды второго и последующих порядков расположены, как правило, параллельно кровеносным сосудам и протокам поджелудочной железы. Регионарные лимфатические узлы I–III этапов находятся непосредственно на поверхности капсулы органа или вблизи ее, располагаясь обычно группами по 2–4 узла. Лимфатические узлы поджелудочной железы III-го этапа являются регионарными также и для тонкой кишки. Эфферентные лимфатические сосуды условно можно разделить на коллекторные сосуды правой и левой долей, а также краниальные и каудальные коллекторные сосуды тела.

Лимфа, поджелудочная железа, панкреатические островки, сеть капилляров, сосуды, микроциркуляторное русло, внеорганные сосуды, доли, коэффициент извилистости

В настоящее время лимфология вполне сформировалась как отдельная наука. Более того, она стала основой для целого ряда теоретических и прикладных дисциплин, таких как микроморфология,

эндолимфатическая терапия, лимфостимуляция. Иммунология также появилась вследствие изучения свойств и функций органов лимфатической системы и имеет непосредственную связь с лимфологией.

Основные вопросы микроскопической анатомии лимфатической системы человека и многих видов животных на сегодняшний день раскрыты довольно полно, в меньшей степени это относится к гистологическим вопросам науки о лимфатической системе.

Для клинической медицины необходимы точные сведения локальной топографии регионарных лимфатических узлов, принимающих лимфу от органов, отдельных областей, регионов тела на различных этапах, их анатомо-топографических взаимосвязей. Исходя из закономерностей строения и локальной топографии начальных звеньев лимфатической системы следует считать, что наряду с лимфатическими узлами и другими структурами лимфоидной ткани сети лимфатических капилляров и сплетений лимфатических сосудов выполняют не только транспортную и обменную, но также и защитную, иммунную функцию.

В последние годы активно изучается роль лимфатической системы в различных патологических процессах как спонтанно возникших, так и в эксперименте.

При застойных явлениях на лимфатическую систему ложится значительная нагрузка. Деформация лимфатических структур и связанное с этим снижение компенсаторных возможностей приводят к острому панкреатиту, который нередко завершается панкреонекрозом – тяжело протекающим заболеванием, сопровождающимся шоковым состоянием и часто приводящим к летальному исходу.

Цель исследований. Существует общая главная схема дренажных путей в каждой области животного организма. Изучение структурно-функциональных особенностей лимфатической системы поджелудочной железы в норме, ее топографии и взаимовлияния клеточных элементов необходимы для правильной диагностики и профилактики болезней данного органа. Благодаря труду многих ученых прошлого, к настоящему времени лимфология достигла значительных результатов и нашла широкое применение в клинике. Накопление знаний, углубление морфо-функциональных исследований привело к выделению микролимфологии как особого отдела лимфологии. Особое внимание в настоящее время микролимфология уделяет изучению структурно-функциональной единицы лимфатической системы – лимфангионезу. Среди многочисленных работ по изучению лимфатической системы весьма скудные данные имеются об особенностях лимфотока в поджелудочной железе.

В микроциркуляторном русле имеются определенные закономерности каждого русла внутри органов, что исторически и функционально обусловлены, связаны со спецификой строения снабжаемого органа. Адаптивная приспособленность обусловлена рядом причин: строение соединительно-тканых структур органа, особенности строения и функции органа. Обычно лимфатические сосуды следуют по ходу структурных элементов органа. В поджелудочной железе – вдоль внутри-

дольковых протоков, окружают панкреатические островки, образуют трехслойные сети. Пути лимфоциркуляции, обслуживая метаболические функции органа, входят в состав целостной сосудистой системы.

Лимфатическая система принимает участие в поддержании гомеостаза (в том числе иммунного), в эксперименте эндотелий лимфатических капилляров обнаруживает некоторые признаки фагоцитарных свойств.

Материал и методика исследования. Материал для исследования был взят на убойных цехах мясокомбинатов. Объектами для макромикроскопических исследований служили поджелудочные железы крупного рогатого скота.

При проведении исследований применялись методы инъекирования лимфатических сосудов: полихромная инъекция красной, синей и черной тушью, инъекируемой в различные участки поджелудочной железы или в различные регионарные лимфатические узлы. Инъекция 1% раствором метиленовой сини. Раствор инъекируется в паренхиму поджелудочной железы или лимфатического узла. Этот высокодисперсный раствор проникает в самые мелкие сосуды. Инъекция суспензией оранжевого кадмия (индикация). Метод просветления целого органа с применением ксилола. Изготовление гистологических препаратов, препарирование сосудов до регионарных лимфатических узлов.

Результаты исследования. Из проведенных исследований нами выяснено, что наиболее развитую лимфатическую систему поджелудочной железы имеют парнокопытные животные. Их эфферентные лимфатические сосуды относительно короткие и образуют густые сплетения в брыжейке. Количество регионарных лимфатических узлов доходит до 30-32 штук, что в среднем составляет 26-27 шт. Все лимфатические узлы I-го порядка находятся относительно близко от поджелудочной железы (длина сосудов I-го порядка 2-10 см). Они могут находиться непосредственно на поверхности капсулы поджелудочной железы, а также под ней, располагаясь обычно группами по 2-4 узла. Лимфатические узлы II-го порядка могут находиться как на поверхности капсулы, так и на некотором расстоянии от нее. По каудальному краю поджелудочной железы иногда обнаруживали лимфатические узлы III-го порядка, являющиеся регионарными также и для кишечных петель. Эфферентные лимфатические сосуды проходят по поверхности поджелудочной железы, ориентируясь, в основном, параллельно долькам органа.

Лимфомикроциркуляторное русло поджелудочной железы начинается лимфатическими капиллярами, которые образуют петли, имеющие преимущественно квадратную или эллипсоидную формы и располагаются на разных плоскостях. Ячейки петель неодинаковы по своим размерам и ориентированы вдоль соединительно-тканых элементов органа. Лимфатические капилляры, являясь корнями лимфатического русла поджелудочной железы, анастомозируют между собой и формируют в концевых отделах эндокринной части поджелудочной

железы трехмерные сети. В отношении эндокринной части органа отмечено, что лимфатические капилляры окружают островок Лангерганса, располагаясь в соединительной ткани и образуя трехмерные сети. Лимфатические капилляры у крупного рогатого скота имеют в головной доле длину 0,2–0,7 мм, размер петель в среднем составляет 0,6–1,8 мм, в теле – от 0,1 до 0,5 мм, размер петель – 0,5×2,0 мм, в хвостовой доле – 0,15–0,7 мм, размер петель – 0,9×2,4 мм. При этом петлю формируют от 2-х до 5-ти лимфатических капилляров. В результате слияния капилляров образуются лимфатические посткапилляры, также формирующие петли прямоугольной или овальной формы, которые дренируют лимфу в лимфатические сосуды I-го порядка. Сливаясь друг с другом, образуют сосуды II-IV-го порядка, широко анастомозирующие между собой и формирующие внутриорганное лимфатическое сплетение. Лимфатические сосуды в большинстве случаев сливаются под углом 30–45° и, чем выше порядок сосуда, тем более острый угол соединения. Длина лимфатических сосудов первого порядка составляет – от 11 до 58 мм в головной доле, 10,0–51,0 мм – в теле и 11,5–59,5 мм – в хвостовой доле поджелудочной железы. Коэффициент извилистости колеблется от 75–89,9 мм несколько увеличиваясь в хвостовой доле, хотя у отдельных особей отмечались как извилистые, так и довольно прямолинейные сосуды. По нашим предположениям, видимо, значение коэффициента извилистости не является закономерным показателем, в то время как длина сосудов первого порядка достоверно увеличивается с увеличением порядковости, а также в зависимости от топографии – сосуды головной доли длиннее сосудов тела, но короче сосудов хвостовой доли поджелудочной железы ($P < 0,05$).

Лимфатические сосуды второго порядка обычно проходят параллельно кровеносным сосудам и протокам поджелудочной железы, иногда отклоняясь от параллельного направления. Они имеют длину от 38 до 96 мм в головной части органа, 35,5–95,5 мм – в теле, 40,1–99,0 мм – в хвосте поджелудочной железы. Коэффициент извилистости лимфатических внутриорганных сосудов второго порядка в целом выше, чем первого и достигает показателя 91,8. Сливаясь, лимфатические сосуды второго порядка образуют лимфатические сосуды поджелудочной железы третьего порядка, которые в некоторых случаях формируют и сосуды четвертого порядка прежде, чем покинут пределы органа и станут внеорганными сосудами. Длина лимфатических сосудов третьего порядка в головной доле составляет от 121,5 до 255,0 мм, в теле – 119,0–240,0 мм, в хвосте – 125,5–255,0 мм, коэффициент извилистости – от 75–92. При этом сосуды хвоста и тела органа более прямолинейны, чем сосуды головной доли.

Внутриорганные лимфатические сосуды третьего (или четвертого) порядка соединяются и формируют коллекторные лимфатические сосуды поджелудочной железы. Для крупного рогатого скота характерно отсутствие строгой локализации коллекторных сосудов, т.е. внеорганный лимфатический сосуд может «появиться» из любой точки поверхности

органа. Тем не менее, обнаружена определенная закономерность и формирование коллекторных сосудов. На головной доле имеются 3–5 лимфатических сосудов, обычно расположенных на расстоянии 1,5–2 см друг от друга, направляющие ток лимфы в желудочные (рубцовые) и печеночные лимфоузлы. По правому краю органа формируются 2–6 (чаще 4) коллекторных сосуда, по левому краю – от 4-х до 10-ти сосудов. Кроме того, коллекторные сосуды формируются на дорсальной и вентральной поверхности органа в количестве 4–10-ти и 3–5-ти соответственно. Эти сосуды направляют ток лимфы в передние и задние группы поджелудочно-селезеночных узлов.

В теле железы формируется 2–5 сосудов по каудальному краю органа и 1–3 сосуда по краниальному краю, отводящих лимфу соответственно в группы верхних и нижних поджелудочно-селезеночных лимфатических узлов и в лимфоузлы рубца. Коллекторные сосуды могут сформироваться как на поверхности капсулы поджелудочной железы, так и под капсулой.

Выводы

Таким образом, у крупного рогатого скота формируется не менее 30-ти коллекторных сосудов, которые условно можно разделить на правые головной доли, левые хвостовой доли, краниальные и каудальные тела, вентральные и дорсальные для каждой доли соответственно. В поджелудочной железе формируются коллекторные лимфатические сосуды, коэффициенты извилистости выражены на достаточном уровне.

Список литературы

1. Сапин М. Р. Лимфопроводящие пути и их место в иммунной системе. / М. Р. Сапин //Морфология, С.-П.: «Эскулап», – 1998. – № 3 –106 с.
2. Кузин Н. М. Функциональное состояние поджелудочной железы после резекции желудка с анатомодом / Н. М. Кузин, О. В. Канадашвили // Хирургия, 2000 – № 4. – С. 22–26.
3. Юрченко В. П. Вариантная анатомия поджелудочной железы. / В. П. Юрченко // Морфология: тезисы докладов V Конгресса Международной ассоциации морфологов – С.-П.: Эскулап. –. 2000. – № 3. – 142 с.

Лімфомікроціркуляторное русло підшлункової залози великої рогатої худоби утворено лімфатичними капілярами, що формують петлі переважно квадратної або еліпсою форми, що розташовуються в різних площинах органу. Лімфатичні судини другого і наступних порядків розташовані, як правило, паралельно кровоносним судинам і протокам підшлункової залози. Регіонарні лімфатичні вузли I-III етапів знаходяться безпосередньо на поверхні капсули органу або поблизу її, розташовуючись звичайно групами по 2-4 вузла. Лімфатичні вузли підшлункової залози III-го етапу є регіонарними також і для тонкої кишки. Еферентні лімфатичні судини умовно можна розділити на колекторні судини правої і лівої часток, а також краніальні і каудальний колекторні судини тіла.

Лімфа, підшлункова залоза, панкреатичні ostrivci, капілярна сітка, судини, мікроциркуляторне русло, позаорганні судини, частки, коефіцієнт звивистості

A lymphology was fully formed as separate science, moreover, it became basis for a number of theoretical and applied disciplines, such as micromorphology, endolymphatic therapy, lymphostimulation.

Here is a general main chart of drainage ways in every area of animal organism. The study of structural-functional features of the lymphatic system of pancreas in a norm, its topography and mutual relations of cellular elements is required for correct diagnostics and prophylaxis of illnesses of this organ.

In a microvasculature there are certain conformities of every vessel in organs historically and functionally conditioned, related to the specific of structure of the supplied organ. From undertaken studies we found, that the Artiodactyla animals have the most developed lymphatic system of pancreas. All lymph nodes of 1th order are relatively close to a pancreas (length of vessels 1th an about 2-10 cm) they can be directly on the surface of capsule of pancreas.

Lymph, pancreas, islets of Langerhans, capillary network, vessels, microcirculation, extraorgan vessels, lobules, tortuosity index

**ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У М'ЯЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ
ШЛУНКА ЗА КИШКОВОГО КЛОСТРИДІОЗУ ПОРОСЯТ**

**С. Є. ГАРКУША, кандидат ветеринарних наук, доцент
Н. В. ФІЛІПЕНКО, студентка
Національний університет
біоресурсів і природокористування України**

Останнім часом, серед хвороб свиней досить часто реєструються анаеробні інфекції, а саме – кишковий клостридіоз. В даній статті представлені результати патоморфологічних змін у м'язовій оболонці шлунку поросят, які загинули від цієї хвороби. Успішна боротьба з цією хворобою можлива лише за умов комплексного вивчення різних сторін етіології, епізоотології, патогенезу, клінічної та патолого-анатомічної картин. Робота виконувалась на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України та у господарствах промислового типу Київської області.

Поросята, кишковий клостридіоз, шлунок, м'язова оболонка, патолого - анатомічний розтин, патоморфологічні дослідження

Традиційно в Україні свинарство здавна вважається, так би мовити, національною галуззю сільського господарства. Забезпечення населення продуктами харчування є одним з пріоритетних напрямів діяльності

Науковий керівник – кандидат ветеринарних наук, доцент С. Є. Гаркуша

© С. Є. Гаркуша, Н. В. Філіпенко, 2015

людини, а свинина займає одне з перших місць у забезпеченні людей м'ясом та м'ясопродуктами [1, 2]. Кишковий клостридіоз як інфекційна хвороба завдає значних економічних збитків великим та малим господарствам не лише у нас в країні, але й в усьому світі [3].

Кишковий клостридіоз – це токсико-інфекційна хвороба. Вона характеризується слизово-крававим проносом і високим відсотком загиблих тварин. Особливо сприйнятливим до цієї хвороби є молодняк [5].

У доступній літературі як вітчизняній так і зарубіжній, патоморфологічні зміни за кишкового клостридіозу свиней описані неповно. Це пояснюється слабкою вивченістю багатьох аспектів цього захворювання, в тому числі і патоморфологічних змін [3, 5].

Мета дослідження дослідити патоморфологічні зміни у м'язовій оболонці шлунку поросят за кишкового клостридіозу.

Матеріал і методика дослідження. Робота виконана на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України та у свинарських промислових господарствах Київської області. Для гістологічних досліджень використано 10 трупів поросят, що загинули від цієї хвороби. Патолого-анатомічний розтин трупів виконували методом часткової евісцерації. Для гістологічних досліджень відібрані зразки фіксували у 10%-вому водному нейтральному розчині формаліну за прописом Ліллі. Після фіксації шматочки промивали проточною водопровідною водою та проводили їх зневоднення у серії спиртів зростаючої міцності, витримуючи в кожній порції по 24 год., і через хлороформ заливали у парафін. За допомогою мікротому виготовляли зрізи товщиною до 10 мкм, які фарбували гематоксиліном Караці та еозином. Гістологічні препарати досліджували методом світлової мікроскопії під мікроскопом Біолам Р 12 [4]. Препарати фотографували цифровим фотоапаратом «Olimpus FE-130» при збільшенні мікроскопа від 50 до 1200 разів.

Результати дослідження. У результаті досліджень встановлено, що зовнішній і середній шар м'язової оболонки пухкий, набряклий, інфільтрований незначною кількістю моноцитів і лімфоцитів. Внутрішній шар м'язової оболонки також інфільтрований тими ж клітинними елементами, але набряк його не так сильно виражений. Міжм'язова сполучна тканина помірно набрякла. Місцями в ній виявляється трансформація моноцитів в типові макрофаги, вогнищеві скупчення яких складаються з 5 – 12 клітин (рис. 1). В обох шарах спостерігається зерниста дистрофія міоцитів, за якої границі клітин виражені не чітко, цитоплазма мутна, тьмяна, набрякла, з оксифільними зернами і глибокими, ядра диференціюються не завжди, в деяких клітинах не чіткі. Після обробки зрізів 1 %-ним розчином оцтової кислоти з наступним зафарбовуванням гематоксиліном Караці та еозином цитоплазма клітин просвітлювалась, ставали добре видимими границі між клітинами та їх ядра. Це підтверджувало наявність в цих клітинах зернистої дистрофії.

Міоцити зафарбовані неоднаково інтенсивно, місцями спостерігається руйнування і лізис окремих гладких м'язових клітин. Реєструється дезорієнтація, дисконкомплексція і фрагментація пучків міоцитів (рис. 1).

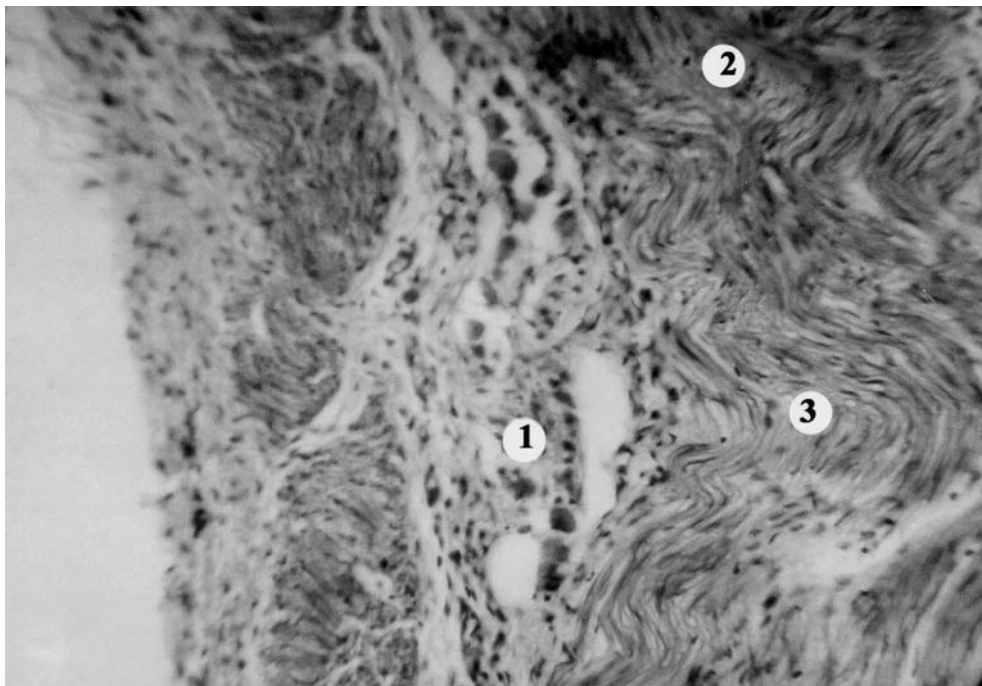


Рис. 1. Фрагмент м'язової оболонки кардіальної частини шлунка поросяти, що загинуло від кишкового клостридіозу: 1 – макрофаги в міжм'язовій сполучній тканині; 2 – дезорієнтація, дисконкомплексція і фрагментація пучків міоцитів; 3 – зигзагоподібні складки внутрішнього шару м'язової оболонки. Гематоксилін Караці та еозин, ×300

Кровоносні судини розширені і переповнені кров'ю. В багатьох з них спостерігаються окремі бактерії і їх колонії. Місцями м'язова оболонка зібрана у зигзагоподібні складки, що свідчить про гіперергічне скорочення мускулатури стінки шлунку. В одних випадках така орієнтація міоцитів м'язової оболонки спостерігалась в усіх її шарах, а в інших – тільки у внутрішньому шарі.

Висновки

В результаті проведених патоморфологічних досліджень було встановлено, що середній шар м'язової оболонки пухкий, набряклий, спостерігалась зерниста дистрофія міоцитів та дезорієнтація, дисконкомплексція і фрагментація пучків міоцитів. Кровоносні судини розширені і переповнені кров'ю, в багатьох з них спостерігаються окремі бактерії і їх колонії.

Список літератури.

1. Айшпур О. Роль бактерій в патології відтворення свиней / О. Айшпур // Ветеринарна медицина України, 1998. — №7. — С.20-24.
2. Александров С. Н. Свиньи: Воспроизводство. Кормление. Содержание. Лечение / С. Н. Александров – Д.: Сталкер, 2003. – 76 с.

3. Гнатюк С. Першочергові завдання відродження промислового свинарства / С. Гнатюк // Тваринництво України, 2001. — № 8.- С. 4 - 6.

4. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський – Житомир: «Полісся», 2005. – 277 с.

5. Никольський В. В. Болезни молодняка свиней / В. В. Никольський, В. И. Божко, В. А. Бортничук – К.: Урожай, 1989. – 192 с.

В последнее время среди болезней свиней достаточно часто регистрируются анаэробные инфекции, а именно - кишечный клостридиоз. В данной статье представлены результаты патоморфологических изменений в мышечной оболочке желудка поросят, погибших от этой болезни. Успешная борьба с этой болезнью возможна лишь при условии комплексного изучения различных сторон этиологии, эпизоотологии, патогенеза, клинической и патолого-анатомической картин. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины и в хозяйствах промышленного типа Киевской области.

Поросята, кишечный клостридиоз, желудок, мышечная оболочка, патолого-анатомическое вскрытие, патоморфологические исследования

Recently among pigs diseases often recorded anaerobic infections, namely gastrointestinal clostridia. This article presents the results of the pathological changes in the muscle membrane of the stomach of piglets that died from this disease. The work was carried out at the Department of pathological anatomy, National University of life and environmental Sciences of Ukraine and in the farms of industrial type Kyiv region. A successful fight against the disease is possible only through a comprehensive study of the etiology, epizotology, pathogenesis, clinical and pathological-anatomical signs.

Piglets, intestinal clostridia, stomach, muscle sheath, post - mortem autopsy, pathologic study

УДК: 619:616-036.886:636.4

**ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ПЕЧІНЦІ ТА НИРКАХ СОБАК,
ЩО ЗАГИНУЛИ ВІД ОТРУЄННЯ ЩУРЯЧОЮ ОТРУТОЮ**

**С. Є. ГАРКУША, кандидат ветеринарних наук, доцент
І. В. ЧОРНОЛУЦЬКА, студентка
Національний університет
біоресурсів і природокористування України**

На даний час отруєння тварин є досить актуальною проблемою, з якою стикаються господарі собак, волонтери, які опікуються безпритульними тваринами та ветеринарні лікарі.

Науковий керівник – кандидат ветеринарних наук, доцент С. Є. Гаркуша

© С. Є. Гаркуша, І. В. Чернолуцька, 2015

В статті наведено результати патоморфологічних змін в печінці та нирках у 8 собак, що загинули від отруєння щурячою отрутою. Робота виконана на кафедрі патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України, патоморфологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками.

Патолого-анатомічний розтин, гістологічні, макроскопічні зміни, печінка, нирки, отруєння, собаки, патоморфологічні зміни, гепатоцит, нирковий каналець

У людини особливе ставлення до собаки, її нерідко називають товаришем. І коли “чотирилапий товариш” хворіє, то це відображається на всій родині. Тому лікування хворої собаки є досить відповідальною справою і вимагає високої кваліфікації та відповідних навичок [1, 5]. Але лікарі навіть найвищої кваліфікації інколи не в змозі допомогти хворим тваринам. Так, за своєю природою собаки дуже цікавляться всім навколишнім, вони люблять полювати на дрібну дичину або досліджувати звалища, чагарники, входи до сховищ та інших місць. Таким чином, вони можуть контактувати з комахами, загиблими тваринами, токсичними рослинами і, що найнебезпечніше, можуть вживати отруту, яку лишають так звані “догхантери”.

В останні кілька місяців від власників собак, в засобах масової інформації, а також із соціальних мереж можна почути про випадки навмисного отруєння собак у різних районах міста Києва. Значну кількість випадків зафіксовано серед безпритульних тварин, але є також багато випадків отруєння домашніх улюбленців [2, 3].

На даний час отруєння тварин є досить актуальною проблемою, з якою стикаються господарі собак, волонтери, що опікуються безпритульними тваринами та ветеринарні лікарі.

Метою нашої роботи було підтвердження встановленого діагнозу та вивчення патоморфологічних змін в печінці та нирках собак, які отруїлися.

Матеріал і методика дослідження. На кафедру патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України волонтерами було доставлено 8 трупів собак з клінічним діагнозом отруєння щурячою отрутою.

Патолого-анатомічний розтин трупів виконували методом часткової евісцерації. Для гістологічних досліджень відібрані зразки фіксували у 10%-вому водному нейтральному розчині формаліну за прописом Ліллі. Після фіксації шматочки промивали проточною водопровідною водою та проводили їх зневоднення у серії спиртів зростаючої міцності, витримуючи в кожній порції по 24 год. і через хлороформ заливали у парафін. За допомогою мікротому виготовляли зрізи товщиною до 10 мкм, які фарбували гематоксиліном Караці та еозином. Гістологічні препарати досліджували методом світлової мікроскопії під мікроскопом Біолам Р 12 [4].

Результати дослідження. Під час проведення гістологічних досліджень у печінці центральні вени розширені, містять невелику

кількість клітин крові. Границі між окремими часточками не диференціюються. Артерії і вени печінкових тріад розширені. Вени переповнені клітинами крові, артерії не містять клітин крові. Частина артерій печінкових тріад мають не змінений просвіт, в просвіті частини вен печінкових тріад кров гемолізована. Просвіт всіх жовчних протоків печінкових тріад значно зменшений. Навколо кровонесних судин багатьох печінкових тріад реєструється виразний набряк.

Переважає більшість гепатоцитів перебуває в стані жирової дистрофії. Частина гепатоцитів перебуває в стані зернистої дистрофії. Внаслідок дистрофічних змін гепатоцитів порушується балочна будова печінкових часточок. В усіх печінкових часточках гепатоцити розташовані не в порядку і лише в окремих часточках місцями виявляються окремі, не завжди чіткі, фрагменти печінкових балок.

Ядра частини дистрофічно змінених гепатоцитів зазнають виразних змін, вони набувають неправильної форми, внаслідок локальних вгинань та випинань ядерної оболонки. Окремі ядра зазнають пікнозу.

Місцями паренхіма печінки виразно набрякла. В ділянках такого набряку багато дистрофічно змінених гепатоцитів руйнується. На окремих ділянках зруйнованими є більшість гепатоцитів. В таких місцях у цитоплазмі частини гепатоцитів і між клітинами виявляються відкладення білірубину.

Нирки зазнають виразних мікроскопічних змін, всі вени виразно розширені переповнені клітинами крові. На багатьох ділянках у кірковій і мозковій речовині виявляються плямисті крововиливи різних розмірів і форми.

В частині звивистих каналців епітеліоцити знаходяться в стані зернистої дистрофії, в той час як в інших каналцях вони перебувають в стані гідропічної дистрофії. Частина дистрофічно змінених клітин руйнується, знаходячись безпосередньо на базальній мембрані, в той час як інші клітини спочатку відділяються від базальної мембрани, а потім руйнуються в просвіті каналців. У просвіті каналців виявляються фрагменти зруйнованих клітин епітелію, а в частині випадків дифузно зафарбована еозином білкова речовина.

В усіх без виключення ниркових тільцях реєструється виразний екстракапілярний серозний гломерулонефрит. Внаслідок випотівання в капсулу Боумена-Шумлянського великої кількості серозного ексудату, вона нерівномірно розширюється, а ниркові тільця набувають неправильної форми. Серозний ексудат в порожнині капсули Боумена-Шумлянського містить значну кількість білків, внаслідок чого в багатьох ниркових тільцях зафарбовується еозином і має вигляд рожевої сіточки. Клітини капсули Боумена-Шумлянського знаходяться в стані зернистої дистрофії. В клубочках ниркових тілець реєструється зерниста дистрофія клітин ендотелію капілярів, подоцитів та клітин мезангіуму. В окремих ниркових тільцях відбувається руйнування частини клітин усіх типів, що призводить до фрагментації ниркового клубочка, а також відбувається часткове руйнування капсули Боумена-Шумлянського.

Висновки

1. В результаті проведених патоморфологічних досліджень було встановлено, що у печінці спостерігався виразний набряк. Переважна більшість гепатоцитів перебувала в стані жирової та зернистої дистрофії. У цитоплазмі частини гепатоцитів і між клітинами було виявлено відкладення білірубину.

2. У нирках у кірковій і мозковій речовині виявляли крововиливи, зернисту та гідропічну дистрофію епітелію каналців, а також екстракапілярний серозний гломерулонефрит.

Список літератури

1. Белов А. Д. Болезни собак и кошек / Белов А. Д., Данилов Е. П., Дукур И. И. – М.: Колос, 1995. – 386 с.
2. Гвинерия И. С. Токсичность и токсикодинамика ратиндана и зоокумарина. / И. С. Гвинерия, Н. С. Шавладзе / Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. – Киев: ВНИИГИНТОКС, 1968. – С. 49-62.
3. Дмитров В. В. Диагностика отравлений животных. / В. В. Дмитров, А. Джуров, С. Антонов – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
4. Зонг Г. А Патолого-анатомічний розтин тварин / Г. А. Зонг, М. В. Скрипка, Л. Б. Івановська. – Донецьк, 2009 р. – 222 с.
5. Попова Л. А. Лечение и профилактика отравлений животных // Ветеринарный консультант. – 2007. – № 24. – С. 16-18.

В настоящее время отравления животных является весьма актуальной проблемой, с которой сталкиваются хозяева собак, волонтеры, которые занимаются бездомными животными и ветеринарные врачи. В статье приведены результаты патоморфологических изменений в печени и почках у 8 собак, которые погибли от отравления крысиным ядом. Работа выполнена на кафедре патологической анатомии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, патоморфологические исследования проводили по общепринятым методикам.

Патологоанатомическое вскрытие, гистологические, макроскопические изменения, печень, почки, отравление, собаки, патоморфологические изменения, гепатоцит, почечный каналец

Currently, poisoning of animals is a very important problem faced by the owners of the dogs, the volunteers who take care of homeless animals and veterinarians. The article presents the results of pathomorphological changes in liver and kidney in 8 dogs that died from the rat poison. The work was performed at the Department of pathological anatomy, National University of life and environmental Sciences of Ukraine, pathological studies were performed according to standard techniques.

Pathological autopsy, histological, macroscopic changes, liver, kidney, poisoning, dogs, pathomorphological changes, hepatocyte, renal tubule

ОСОБЛИВОСТІ МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЇ СПИННОГО МОЗКУ І СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ

Л. П. ГОРАЛЬСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор
І. М. СОКУЛЬСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент
Я. Ю. ВЕРЕМЧУК, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

У статті наведено результати дослідження макро- і мікроструктури спинного мозку та спинномозкових вузлів у свійських птахів. Встановлено, що нейроцитарна організація спинного мозку та спинномозкових вузлів характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин, які відрізняються за морфометричними показниками і ядерно-цитоплазматичним відношенням. Морфометричний аналіз вказує, що найбільшу кількість популяцій у сірій речовині спинного мозку складають середні нейрони ($42,50 \pm 0,37 \%$), на другому місці – малі ($29,53 \pm 0,50 \%$) і найменшу кількість популяцій становлять великі нейрони ($27,95 \pm 0,41 \%$). Нейропопуляція спинномозкових вузлів включає клітини з об'ємом перикаріону в межах від 1,152 до 74,955 тис. мкм³.

Морфологічні дослідження, морфометричний аналіз, нервова система, спинний мозок, сіра речовина, спинномозкові вузли, нервові клітини, ядро, ядерце

Пластичність нервової системи є однією із універсальних її властивостей, що забезпечує пристосування організму до мінливих умов середовища [2, 4]. В основі підтримки динамічної рівноваги між навколишнім середовищем та організмом лежить взаємодія спадковості, середовища та природного відбору, які обумовлюють виникнення чисельного різноманіття варіацій у прояві фізіологічних, біохімічних, морфологічних ознак. Нервова система, впливаючи на формування пристосувальної реакції, сама зазнає суттєвих змін [1].

Особливості мікро- та макроструктури спинного мозку та спинномозкових вузлів тварин, в тому числі свійських птахів, не зважаючи на значні результати нейроморфологічних досліджень, досі залишаються маловивченими.

Мета дослідження. У зв'язку з цим метою нашого дослідження було вивчення закономірностей структурної організації спинного мозку та спинномозкових вузлів на макро- та мікроскопічному рівнях.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету.

Об'єктом досліджень був спинний мозок та спинномозкові вузли статевозрілих домашніх курей. Для мікроскопічних досліджень відібраний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну з наступною швидкою заливкою в парафін за загальноприйнятою методикою [3].

В роботі використовувались анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні та морфометричні методи досліджень [3]. Для гістологічного дослідження шматочки матеріалу фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну та рідині Карнуа, з наступною швидкою заливкою в парафін за схемами, запропонованими у посібнику Л.П.Горальського, В.Т.Хомича, О.І.Кононського [3]. Для вивчення морфології клітин та проведення морфометричних досліджень спинного мозку та спинномозкових вузлів серійні зрізи фарбували гематоксиліном та еозином, а також проводили нейрогістологічні методи імпрегнації нервової тканини азотнокислим сріблом за Більшовським Грос та Рамон-і-Кахалем. Для виявлення хромотофільної речовини у нервових клітин використовували метод Ніссля [3].

Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакету "Microsoft Office 2010".

Результати досліджень. У сірій речовині спинного мозку курей, яка знаходиться у центральній частині, розрізняють вузькі дорсальні та широкі вентральні парні роги, а також сіру спайку, яка поєднує обидві половини сірої речовини.

Сіра речовина спинного мозку курей містить різні за функціями нейрони, які розміщені нерівномірно. Вони утворюють скупчення ядер – вентральних, латеральних та дорсальних ріг.

Нервові клітини дорсального рогу мають малі розміри. Вони поодинокі розміщені по всій площі.

У вентральних рогах сірої мозкової речовини переважають середні та великі нейрони багатогранної форми. Біля великих нейроцитів рідко трапляються малі нейрони. Останніх значно менше, вони розміщені ближче до сірої спайки у медіальній зоні сірої речовини спинного мозку та в центральній зоні. У медіальній та латеральній ділянках вентральних ріг виявляються скупчення нейронів, переважно багатогранної та зірчастої форми з великою кількістю дендритів. Такі скупчення клітин утворюють поодинокі групки із 3–4 клітин, що формують латеральні, центральні і медіальні ядра вентральних ріг.

Морфометричний аналіз вказує, що у сірій речовині найбільшу кількість популяцій складають середні нейроцити ($42,50 \pm 0,37$ %), на другому місці – малі ($29,53 \pm 0,50$ %) і найменшу кількість популяцій становлять великі нейрони ($27,95 \pm 0,41$ %).

Нашими морфометричними дослідженнями встановлено, що середній об'єм малих нервових клітин спинного мозку становить $2483,75 \pm 79,52$ мкм³, середніх – $8524,32 \pm 195,90$ мкм³, великих – $19078,03 \pm$

406,175 мкм³. Середній показник об'єму нервових клітин спинного мозку 180-добових курей становить $9697,39 \pm 474,23$ мкм³.

Спинномозкові вузли (СМВ) домашньої курки видовженої, округлої форми, розміщені білатерально в міжхребцевих отворах і являють собою потовщення дорсальних корінців спинного мозку. СМВ домашньої курки ззовні покриті добре вираженою сполучнотканинною стромою, від якої усередину паренхіми органа відходять чисельні перегородки (рис. 1). Товщина сполучнотканинної оболонки становить $15,2 \pm 0,84$ мкм.

Основним функціональним елементом спинномозкових вузлів є псевдоуніполярний нейрон. Перикаріони цих нейронів овальної форми, з чітко вираженими контурами цитоплазми. Вони оточені специфічними клітинами нейроглії (мантійні гліоцити), які формують навколо них своєрідну мантію (плащ) і виконують опорну, трофічну, захисну і розмежувальну функцію по відношенню до нейронів.

Перикаріони нейроцитів мають різний розмір і їх легко класифікувати на малі, середні та великі (рис. 1). Значна частина нервових клітин округлої форми. Основна їх маса зосереджена біля сполучнотканинної капсули, де вони розміщені групами, а в паренхімі органу – поодинокі між добре розвиненими нервовими волокнами. Ядро і ядрце нейроцитів добре виражені та мають центричне розташування.

При тотальній імпрегнації спинномозкових вузлів азотнокислим сріблом за Рамон-і-Кахалем виявляється різна інтенсивність аргенофілії нервових клітин: світлі, світло-темні і темні, що пов'язано із особливостями видової та вікової нейроморфології, морфофункціональним станом нервової системи (рис. 2). Нервові клітини мають чітко виражене випинання цитоплазми у вигляді одного відростка, який відходить від тіла клітини. Ці нервові відростки густо переплітаються в товщі вузла.

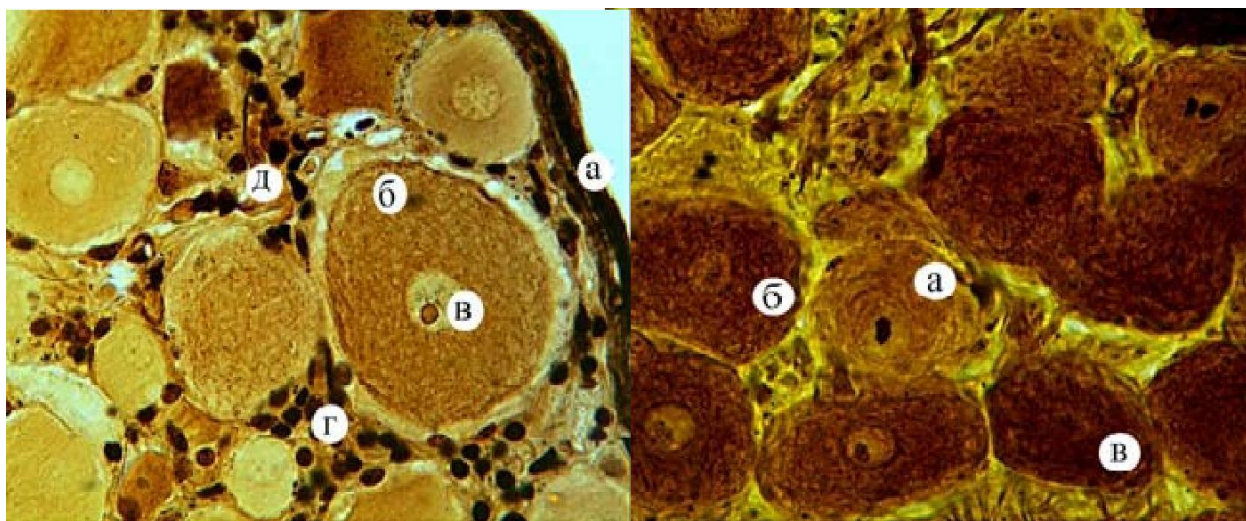


Рис. 1. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла домашньої курки: а – сполучнотканинна капсула; б – нейроцит; в – ядро та ядрце; г – ядра гліоцитів; д – нейроцит. Рамон-і-Кахал. $\times 400$

Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла домашньої курки: а – світлий нейроцит; б – світло-темний нейроцит; в – темний нейроцит. Рамон-і-Кахал. $\times 400$

За результатами морфометричних досліджень гістоструктур СМВ домашньої курки встановлено, що середнє значення щільності розміщення нервових клітин складає $47,85 \pm 3,67$ на одиницю площі.

У нейронній популяції СМВ домашньої курки зустрічаються нервові клітини з середнім об'ємом $33,927 \pm 3,74$ тис. мкм³.

Аналіз розподілу об'ємів нейроцитів показав, що варіаційний ряд нейропопуляції включає клітини з об'ємом перикаріону в межах від 1,152 до 74,955 тис. мкм³, при цьому $42,74 \pm 4,33$ % нейронів мали значення від 1,152 до 25,753 тис. мкм³, що склали групу малих нейроцитів із середнім об'ємом $20,668 \pm 5,478$ тис. мкм³. Найменш чисельну групу ($20,51 \pm 4,5$ %) склали великі нервові клітини з об'ємом перикаріону від 50,354 до 74,955 тис. мкм³. Середні нейроцити становили $36,75 \pm 7,15$ % від загальної кількості нервових клітин із об'ємом перикаріону $39,261 \pm 1,93$ тис. мкм³.

Висновки

1. Проведені дослідження показали, що сіра речовина спинного мозку курей містить різні за функціями нейрони, які розміщені нерівномірно. Вони утворюють скупчення ядер – вентральних, латеральних, рідко дорсальних рiг.

2. Аналіз морфометричних показників грудних спинномозкових вузлів домашньої курки свідчить про явну диференціацію нейроцитів на великі, середні та малі. При цьому найменш чисельну групу ($20,51 \pm 4,5$ %) склали великі нервові клітини з об'ємом перикаріону від 50,354 до 74,955 тис. мкм³.

Список літератури

1. Андреева Н. Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных / Н. Г. Андреева, Д. К. Обухов. – С.-П. : "Лань", 1999. – 384 с.
2. Александровская О.В. Морфологические аспекты постнатальной дифференциации разных звеньев соматической рефлекторной дуги / О.В.Александровская, Т.Н.Минева // Методологические, теоретические и методические аспекты современной нейроморфологии: сб. науч. тр. – М.: 1987. – С. 8.
3. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посібник / Л.П.Горальський, В.Т.Хомич, О.І.Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
4. Шаповалов А.И. Нейроны и синапсы супроспинальных моторных систем / А.И.Шаповалов. – Л. : Наука, 1979. – 185 с.

В статье приведены результаты исследования макро- и микроструктуры спинного мозга и спинномозговых узлов у домашних птиц. Установлено, что нейроцитарная организация спинного мозга и спинномозговых узлов характеризуется наличием больших, средних и малых нервных клеток, которые отличаются морфометрическими показателями и ядерно-цитоплазматическим отношением. Морфометрический анализ указывает, что наибольшее количество популяций в сером веществе спинного мозга составляют средние нейроциты ($42,50 \pm 0,37$ %), на втором месте – малые ($29,53 \pm 0,50$ %) и наименьшее количество популяций составляют большие

нейроны ($27,95 \pm 0,41$ %). Нейропопуляция спинномозговых узлов включает клетки с объемом перикариона в пределах от 1,152 до 74,955 тыс. μm^3 .

Морфологические исследования, морфометрический анализ, нервная система, спинной мозг, серое вещество, спинномозговые узлы, нервные клетки, ядро, ядрышко

The article presents research of macro- and microstructure of spinal cord and spinal cord units in poultry. It has been determined that neurocytoplasm organization of spinal cord and spinal cord units is characterized by formation of large, medium and small nerve cells which are different in morphometric indicators and nucleus cytoplasmic ratio. The morphometric analysis shows the largest number of medium neurons (42.50 ± 0.37 %) in grey matter, small neurons (29.53 ± 0.50 %) and the least number of populations have large neurons (27.95 ± 0.41 %). Neuropopulation of spinal cord units include the cells with perikaryon in volume within 1.152 and 74.955 th. μm^3 .

Morphological study, morphometric analysis, nervous system, spinal cord, gray matter, spinal cord units, nerve cells, nucleus, nucleolus

БІОМОРФОЛОГІЧНІ АДАПТАЦІЇ ПАРНИХ ПЛАВЦІВ РИБ

К. І. ГРОМ, аспірантка

*О. П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарних наук, професор
Національний університет
біоресурсів і природокористування України*

Парні плавці риб вважаються аналогами і попередниками кінцівок тетрапод. Різні біологічні аспекти парних плавців костистих риб залишаються в цілому погано вивченими. Оскільки парні плавці менш важливі для активного плавання, їх будова і функції можуть гнучко варіюватися. І такі зміни, напевно, сприяли адаптації костистих риб до різних умов середовища існування. У даній статті представлено проблематику біоморфологічної еволюції парних плавців риб.

Біоморфологія, риби, плавці, еволюція

Сьогоднішній динамічний розвиток біології та медицини спричинив використання риб в якості важливих експериментальних тварин [5]. З багатьох причин (малий розмір, простота утримання та відтворення, легкість проведення генетичних досліджень і т.д.) риба даніо-реріо (*Danio rerio*) стала найпопулярнішою лабораторною рибою [10]. Більшість наукових досліджень присвячені вивченню саме цього виду. Проте, риби – це найчисленніша група хребетних в світі, яка налічує понад 32900 видів

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О. П. Мельник

© К. І. Гром, О. П. Мельник, 2015

[7]. Базові знання про рибу, зокрема анатомічні, мають багато невирішених і спірних питань.

Мета дослідження дослідити біоморфологічні адаптації парних плавців риби.

Матеріал та методика дослідження. Одним з таких питань є еволюція парних плавців риби, які вважаються попередниками кінцівок наземних хребетних. Ознаки спільних предків і досі можна побачити у експресії подібних генів і білків в процесі розвитку парних плавців риби і кінцівок хребетних [11]. Вважається, що кінцівка тетрапод походить від метаптеригіума (задньої частини ендоскелету плавця) і не має скелетних елементів, які б розвинулися із екзоскелетних променів плавця (лепідотрихій) [17]. Перебудова плавця у наземну кінцівку спершу відбулася у грудному відділі [4]. Нинішнім підтвердженням цієї теорії може слугувати існування деяких представників родини бичкових (*Gobiidae*) – мулистів стрибунів (*Oxudercinae*), що відомі як риби-амфібії. Вони використовують грудні плавці для ходіння по землі і, навіть, лазіння по прибережним деревам [1, 16]. Такий спосіб життя призвів до неабиякої перебудови грудного плавця, зокрема, до значного видовження радіалій і утворення двох рухомих блокоподібних суглобів між клейтрумом і радіаліями та між радіаліями і променями плавця [5]. Крім цього, замість єдиного м'яза, що представлений у інших видів бичкових, *m. abductor superficialis* диференціювався на дві частини, одна з яких фіксується на дорсальному ряду лепідотрихій, а інша – на вентральному [15]. Все це сприяло покращенню рухливості грудних плавців в умовах наземної локомоції.

Результати досліджень. Також у костистих риби існують інші видозміни грудних плавців, зокрема, «крила» летючих риби (*Exocoetidae*), довгоперів (*Dactylopteridae*), морських півнів (*Triglidae*) і скатів (*Batoidea*), а також похідні грудних плавців – цефалічні роги мобул (*Mobula*) і мант (*Manta*), які використовуються для кращого захоплення здобичі [1, 12]. Деякі роди риби (наприклад, *Prionotus*, *Urophycis*) мають додаткові пальцеподібні вирости грудних плавців, на яких розташовані хеморецептори [3]. Крім того, у риби представлені численні видозміни черевних плавців у вигляді непарних структур таких, як черевні шипи у єдиногорогових (*Monacanthidae*) та спиногогових (*Balistidae*), черевні присоски у бичкових (*Gobiidae*), або спостерігається повна відсутність черевних плавців [6]. Вартим уваги є те, що положення черевних плавців широко варіюється у костистих риби від «класичного» розташування позаду грудних плавців до розташування під грудними плавцями, чи, навіть, спереду них [6]. Причини цього явища досі залишаються невивченими. Припускають, що черевні плавці окунеподібних (*Perciformes*) змістилися краніально в процесі еволюції [8]. Нещодавно було встановлено, що в процесі онтогенезу ріст тіла призводить до краніального зміщення клітин-попередників черевних плавців [14]. Крім того, коли черевні плавці розташовані під або перед грудними плавцями, то деякі їх м'язи починаються не на тазовому поясі, а на клейтрумі [2]. Це свідчить про те, що вони можуть розглядатися як додаткова пара грудних плавців.

Подальше дослідження іннервації парних плавців може дати відповідь на це запитання.

Висновки

Таким чином, еволюційна модифікація парних плавців спричинила появу потужних кінцівок тетрапод, які стали домінуючою силою наземної локомоції. Подальше дослідження біоморфологічних адаптацій різних видів риб, що займають різні екологічні ніші, на широкому порівняльно-анатомічному матеріалі дасть змогу достовірно вирішити питання походження та різноманітності біоморфологічних адаптацій в процесі еволюції, зокрема і парних плавців.

Список літератури

1. Гром К. І. Порівняльна біоморфологія парних плавців риб / К. І. Гром, О. П. Мельник // Науковий вісник НУБіП. Серія "Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва". – К., 2014. – Вип. 201. – Ч. 1. – С. 55–60.
2. Мельник О. П. Анатомія риб: Підручник / О. П. Мельник, В. В. Костюк, П. Г. Шевченко; за ред. О. П. Мельник. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 624 с.
3. Bardach J. E. Sensory capabilities of the modified fins of squirrel hake (*Urophycis chuss*) and searobins (*Prionotus carolinus* and *P. evolans*) / J. E. Bardach, J. Case // Copeia. – 1965. - № 2. – P. 194-206.
4. Boisvert C. A. The pelvic fin and girdle of Panderichthys and the origin of tetrapod locomotion / C. A. Boisvert // Nature. – 2005. - № 438. – P. 1145–1147.
5. Casebolt D. B. Care and use of fish as laboratory animals: current state of knowledge / D. B. Casebolt, D. J. Speare, B. S. Horney // Laboratory Animal Science. – 1998. - № 48(2). – P. 124-136.
6. Don E. K. The evolutionary history of the development of the pelvic fin/hindlimb / E. K. Don, P. D. Currie, N. J. Cole // Journal of Anatomy. – 2013. - № 222. – P. 114-133.
7. Froese R. Fish Base [Electronic resource] / R. Froese, D. Pauly // World Wide Web electronic publication. – Mode of access: www.fishbase.org. – Title from the screen.
8. Harris J. E. The role of the fins in the equilibrium of the swimming fish. II. The role of the pelvic fins / J. E. Harris // The Journal of Experimental Biology. - 1938. - № 15. - P. 32–47.
9. Harris V. A. On the locomotion of the mudskipper *Periophthalmus koelreuteri* (Pallas): Gobiidae / V. A. Harris // Proceedings of the Zoological Society of London. – 1960. - № 134. - P. 107–135.
10. Korzeniowski P. J. Danio прęgowany jako zwierzę laboratoryjne. Podstawowe zagadnienia z zakresu pielęgnacji i opieki lekarsko-weterynaryjnej nad rybami w warunkach hodowli laboratoryjnej / P. J. Korzeniowski, M. Wiweger // Życie Weterynaryjne. – 2014. - № 89(9). – P. 750-756.
11. Mercader N. Early steps of paired fin development in zebrafish compared with tetrapod limb development / N. Mercader // Development, Growth and Differentiation. – 2007. - № 49. – P. 421-437.
12. Mulvany S. L. Evolution and functional morphology of the cephalic lobes in batoids [Electronic resource] : Graduate Theses and Dissertations / S. L. Mulvany; University of South Florida, 2014. – Mode of access: <http://scholarcommons.usf.edu/etd/5083>. – Title from the screen.

13. Murakami Y. Evolution of motor innervation to vertebrate fins and limbs / Y. Murakami, M. Tanaka // *Developmental Biology*. – 2011. - № 355. – P. 164-172.
14. Murata Y. Allometric growth of the trunk leads to the rostral shift of the pelvic fin in teleost fishes / Y. Murata, M. Tamura, Y. Aita, K. Fujimura, Y. Murakami, M. Okabe, N. Okada, M. Tanaka // *Developmental Biology*. – 2010. - № 347. - P. 236–245.
15. Murdy E. O. A taxonomic revision and cladistic analysis of the oxudercine gobies (Gobiidae: Oxudercinae) / E. O. Murdy // *Records of the Australian Museum*. – 1989. - № 11. - P. 1–93.
16. Pace C. M. Mudskipper pectoral fin kinematics in aquatic and terrestrial environments / C. M. Pace, A. C. Gibb // *The Journal of Experimental Biology*. – 2009. - № 212. – P. 2279 – 2286.
17. Wagner G. P. The tetrapod limb: a hypothesis of its origin / G. P. Wagner, C.-H. Chiu // *Journal of Experimental Zoology*. – 2001. - № 291. – P. 226-240.

Парные плавники рыб считаются аналогами и предшественниками конечностей тетрапод. Различные биологические аспекты парных плавников костистых рыб остаются в целом плохо изученными. Поскольку парные плавники менее важны для активного плавания, их строение и функции могут гибко варьироваться. И такие изменения, наверное, способствовали адаптации костистых рыб к различным условиям среды обитания. В данной статье представлена проблематика биоморфологической эволюции парных плавников рыб.

Биоморфология, рыбы, плавники, эволюция

Nowadays a dynamic development of biology and medicine caused the usage of fish as important experimental animals. Because of numerous reasons (ease of genetic examination, keeping, reproduction etc.) zebrafish became the most popular laboratory fish. Many scientific researches were dedicated to its study. However, fish are the most numerous group of vertebrates in the world that has nearly 32900 species. And the basic knowledge about fish, such as anatomy, has many questions for answering.

Biomorphology, fish, fins, evolution

МИКРОСТРУКТУРА ПЕЧЕНИ ЮВЕНИЛЬНЫХ СОБАК В ТЕРМИНАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ШОКА

***М. ДГЕБУАДЗЕ, доктор медицинских наук, профессор
Тбилисский государственный медицинский университет,
Тбилиси, Грузия***

Експерименти проведені на 6-8 місячних ювенільних безпородних ненаркотизованих собаках обох статей (9 голів). Шок викликали за методом W. Cannon. У першій серії дослідів по м'яким тканинам стегна собаки наносилися удари в кількості, необхідній для стійкого зниження системного артеріального тиску до рівня 40-50 мм рт. ст. У другій серії дослідів по м'яким тканинам стегна собаки наносилися удари доти, поки системний артеріальний тиск не знижувався до рівня 80-90 мм рт. ст. Одразу додатково викликала кровотечі зі стегнової артерії, що знижувало артеріальний тиск до рівня 40-50 мм рт. ст. Тканину печінки брали у момент зниження системного артеріального тиску до 25-30 мм рт. ст. шляхом операційної біопсії і досліджували гістологічними і морфометричними методами. Було встановлено, що як «чистий», так і комбінований з гострою крововтратою травматичний шок за однакової тяжкості в печінці ювенільних собак викликає однотипні, неспецифічні зміни. Різниця полягає тільки в глибині їх вираженості. Більш глибокі зміни в печінці спостерігаються за травматичного шоку з крововтратою.

Травматичний шок, крововтрата, експеримент, ювенільні собаки, печінка, патологія, гістологія, морфометрія

«Шок легче распознать, чем описать и легче описать, чем дать ему определение» [4], – написанные более чем 30 лет назад эти слова не теряют свою актуальность и сегодня, так как и на современном этапе развития медицины затруднено определение понятия шока. В мировой литературе можно найти десятки определений шока, среди которых нам импонирует следующее: «Шок – сформировавшаяся в ходе эволюции общая неспецифическая пассивно-оборонительная реакция организма на агрессию – характеризуется минимализацией жизнедеятельности и

© М. Дзебуадзе, 2015

угнетением механизмов специфической резистентности в сочетании со стимуляцией систем, обеспечивающих неспецифическую резистентность организма» [1].

Единой классификации шока не существует. Согласно наиболее принятой в клинике классификации, травматический шок – это болевой экзогенный вид шока. В его основе лежат жизнеопасные нарушения функции всех органов, систем и процессов организма [2].

До сих пор не решен вопрос оценки стадийности и тяжести шока. Издавна дискуссионным является вопрос о подразделении торпидной фазы шока на периоды. Кроме эректильной и торпидной фаз некоторые авторы выделяли и терминальную фазу, которую тоже делили на периоды: одни – на два [2], а другие – на три периода [3]. В некоторых современных методических указаниях и рекомендациях по шоку терминальные состояния исключены из классификации, а в других они представляют шок IV степени.

Все авторы признают роль крово- и плазмпотери в патогенезе шока. Однако, многие аспекты ее включения в механизме развития шокового процесса еще не до конца выяснены [7].

Общеизвестно, что к органам, которые особенно чувствительны к шоку, относится и печень. Так, полиорганная недостаточность при шоке встречается очень часто [6].

Целью настоящего **исследования** явилось экспериментальное сравнительное морфологическое изучение печени в терминальном состоянии травматического шока с кровопотерей и без нее.

Материал и методика исследований. Эксперименты проведены на 6-8 месячных ювенильных беспородных ненаркотизированных собаках обоего пола (9 собак). Шок вызывали по методу W. Cannon [5]. В первой серии опытов по мягким тканям бедра собаки наносились удары в количестве, необходимом для стойкого снижения системного артериального давления до уровня 40-50 мм рт. ст. Во второй серии опытов по мягким тканям бедра собаки наносились удары до тех пор, пока системное артериальное давление не снижалось до уровня 80-90 мм рт. ст.. Непосредственно вслед за этим дополнительно вызывалось кровотечение из бедренной артерии, снижающее артериальное давление до уровня 40-50 мм рт. ст.

При нанесении механической травмы молотком удары, в пределах возможности, строго дозировались по частоте, силе и количеству. Все экспериментальные животные перед нанесением травмы, а также контрольные собаки перед взятием исследуемого материала, фиксировались на операционном столе в положении на спине. Под местной анестезией 0,5 % раствором новокаина выделялась правая сонная артерия, затем она канюлировалась и соединялась с U-образным ртутным манометром Людовика для записи артериального давления. Канюлировались также левые бедренные артерия и вена. Печеночная ткань бралась в момент снижения системного артериального давления до 25-30 мм рт.ст. путем операционной биопсии. Кусочки печени

фиксируются в жидкости Карнуа. Парафиновые срезы толщиной до 5 мк окрашивались гематоксилин-эозином и пикрофуксином по методу ван Гизона. Кусочки печени, фиксированные в 12% растворе формалина, заливались парафином и использовались для окрашивания эластических волокон методом Вейгерта. Для морфометрической оценки печени применялась окулярная вставка «ВК-4».

Исследование проводилось согласно локальным правилам по содержанию и использованию лабораторных животных.

Результаты исследований. В первой серии опытов в печени ювенильных собак отмечается очаговый характер наблюдаемых изменений. Гепатоциты в области портальных триад сохраняются. Дистрофические изменения гепатоцитов, в основном, проявляются в виде зернистой дистрофии. Баллонная дистрофия, жировая дегенерация и некротические процессы печеночных клеток не были отмечены, лишь в одном случае были выявлены единичные гепатоциты с баллонной дистрофией. Расширены, в основном, междольковые портальные вены. Они переполнены агрегированными эритроцитами, а междольковые артерии опустевшие. Местами расширены и синусоидные кровеносные капилляры, наблюдается их неравномерное кровенаполнение. Лейкоцитарная реакция отмечается лишь в области портальных триад. На этих же участках иногда встречаются мелкие очажки кровоизлияния, где отмечаются также дисконфлексация и дезорганизация печеночных балок.

Нежные коллагеновые волокна оплетают крупные кровеносные сосуды. Их вращение в паренхиме не наблюдается.

Эластическое вещество отмечается в умеренном количестве в виде тонких и более крупных волокон. Также наблюдается их поперечное и продольное расположение. Вокруг кровеносных сосудов эластические волокна образуют неравномерную сеть, в некоторых участках они рыхлые.

Во второй серии опытов у ювенильных собак наблюдаются более глубокие, чем в предыдущей серии сосудисто-тканевые изменения печени.

Балочное строение печени сильно нарушено, наблюдается полная дисконфлексация печеночных балок во всех случаях. Большинство гепатоцитов в стадии зернистой и вакуольной дистрофии. Наблюдаются некротические участки, синусоиды сильно расширены, отечны, переполнены кровью. Целостность синусоидов местами нарушена, в них наблюдаются отдельные органеллы клеток. Целостность крупных сосудов местами нарушена, иногда в просветах венозных сосудов отмечается агрегация эритроцитов. В паренхиме наблюдаются мелкие очаги кровоизлияния, изредка обширные. Вокруг крупных сосудов иногда отмечается умеренная лейкоцитарная инфильтрация, местами встречаются набухшие, гиперплазированные Купферовские клетки. Местами синусоиды сохраняют свои нормальные величины, но и там они кровенаполнены.

Изменение долей гепатоцитов, синусоидов и остальных элементов печени представлено в таблице.

Средние доли (q) гепатоцитов (№ 1), синусоидов (№ 2) и остальных элементов (№ 3) печени ювенильных собак и их доверительные интервалы (L) при «чистом» и комбинированном с острой кровопотерей травматическом шоке (%)

Классы элементов изображений	Контроль		I серия опытов		II серия опытов	
	q	L	q	L	q	L
№ 1	58	6,4	53,3	3,2	52	1,6
№ 2	24	4,8	25,3	1,6	31,3	1,6
№ 3	18	6,4	21,3	3,2	16,7	1,6

Как видно из данной таблицы, во второй серии опытов средняя доля синусоидов статистически достоверно больше, чем в первой.

Таким образом, результаты наших исследований показывают, что в терминальном состоянии травматического шока с кровопотерей и без него, в печени ювенильных собак выявляются глубокие однотипные неспецифические изменения в виде расстройства микроциркуляции, нарушения сосудистой проницаемости, дистрофических и некротических изменений, которые, несомненно, являются отражением общей ответной реакции всего организма на экстремальное воздействие. Отмеченные нами более глубокие изменения при травматическом шоке с кровопотерей еще раз свидетельствуют о ведущей роли крово- и плазмопотери в патогенезе шока [8].

Выводы

1. Как «чистый», так и комбинированный с острой кровопотерей травматический шок при одинаковой тяжести в печени ювенильных собак вызывает однотипные, неспецифические изменения. Разница состоит только в глубине их выраженности.

2. Более глубокие изменения в печени наблюдаются при травматическом шоке с кровопотерей.

Список литературы

1. Мазуркевич Г. С. К определению понятия «шок» / Г. С. Мазуркевич // Общие и частные вопросы патогенеза травматического шока (Экспериментальные и клинические аспекты): сб. научн. тр. Ленинградского НИИ скорой помощи имени И. И. Джанелидзе. – Л., 1981. – С. 11–25.
2. Рожинский М.М. Некоторые спорные и бесспорные вопросы в проблеме травматического шока / М.М.Рожинский, В.Н.Жижин, Г.Б.Катковский // Вестн. хирургии им. Грекова, 1979. – Т. 122. – № 6. – С. 109–115.
3. Цибин Ю. Н. Травматический шок: Методические рекомендации Ленинградского НИИ скорой помощи имени И. И. Джанелидзе / Ю. Н. Цибин. – Л., 1981. – 24 с.
4. Шок: Терминология и классификация. Шоковая клетка. Патофизиология и лечение / Ю. Шутеу, Т. Бэндилэ, А. Кафрицэ и др. – Бухарест: Военное изд-во, 1981. – 515с.
5. Cannon W. B. Traumatic shock / W. B. Cannon. – New York London: Appleton, 1923. – 201 p.

6. Early hyperglycemia predicts multiple organ failure and mortality but not infection / J. L. Sperry, H. L. Frankel, S. L. Vanek et al. // J. Trauma, 2007. – Vol. 63, – № 3. – P. 487–493.

7. Regaller M. What's new in Emergencies, Trauma and Shok? Coagulation is in the focus! / M. Regaller, J. Emerg. // Trauma Shock, 2010. – Vol. 3, – № 1. – P. 1–3.

8. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital / M. A. Borgman, P. C. Spinella, J. G. Perkins et al. // J. Trauma, 2007. –Vol. 63, – № 4. – P. 805 – 813.

Эксперименты проведены на 6-8 месячных ювенильных беспородных ненаркотизированных собаках обоего пола (9 собак). Шок вызывали по методу W.Cannon. В первой серии опытов по мягким тканям бедра собаки наносились удары в количестве, необходимом для стойкого снижения системного артериального давления до уровня 40-50 мм рт. ст. Во второй серии опытов по мягким тканям бедра собаки наносились удары до тех пор, пока системное артериальное давление не снижалось до уровня 80-90 мм рт. ст. Непосредственно вслед за этим дополнительно вызывалось кровоте-чение из бедренной артерии, снижающее артериальное давление до уровня 40-50 мм рт. ст. Печеночная ткань бралась в момент снижения системного артериального давления, до 25-30 мм рт.ст. путем операционной биопсии и исследовалась гистологическими и морфометрическими методами. Было установлено, что как «чистый», так и комбинированный с острой кровопотерей травматический шок при одинаковой тяжести в печени ювенильных собак вызывает однотипные, неспецифические изменения. Разница состоит только в глубине их выраженности. Более глубокие изменения в печени наблюдаются при травматическом шоке с кровопотерей.

Травматический шок, кровопотеря, эксперимент, ювенильные собаки, печень, патология, гистология, морфометрия

Experiments were carried out on 6-8 month o juvenile mixed breed dogs of both sexes (9 dogs). The shock was caused by the method W.Cannon. In the first series of experiments the soft tissues of the thigh of the dog have been hit in the quantity necessary for permanent decrease in systemic arterial pressure to the level of 40-50 mm Hg. In the second series of experiments on the soft tissues of a thigh of a dog hits were struck until systemic arterial pressure was decreased to the level of 80-90 mm Hg; directly after this was caused the bleeding from a femoral artery that reduced arterial pressure to the level of 40-50 mm Hg. Liver tissue was taken at the time of reducing the systemic blood pressure of 25-30 mm Hg by surgical biopsy. It was established that traumatic shock with blood loss and without it in the caused in the liver of juvenile dogs non-specific changes of the same type. The difference is only in the depth of their expression. More profound changes in the liver were observed in traumatic shock with blood loss.

Traumatic shock, blood loss, experiment, juvenile dogs, liver, pathology, histology, morphometry

МОРФОЛОГІЯ СТРАВОХОДУ ДОБОВИХ КУРЧАТ

**Н. В. ДИШЛЮК, кандидат ветеринарних наук,
доцент Національний університет
біоресурсів і природокористування України**

З'ясовані особливості будови стравоходу добових курчат. Встановлено, що довжина його краніальної частини більша, ніж каудальної. Стінка цього органа утворена добре вираженими слизовою і м'язовою та найменш розвиненою адвентиційною (серозною) оболонками. В ділянці переходу стравоходу в залозисту частину шлунку курчат виявляються імунні утворення, які представлені поодинокими скупченнями дифузної лімфоїдної тканини. Вони розташовані у власній пластинці слизової оболонки між стравохідними залозами і поблизу кровоносних судин.

Курчата, стравохід, морфометричні показники, дифузна лімфоїдна тканина, слизова оболонка, м'язова оболонка, адвентиційна (серозна) оболонка

В останні роки в Україні птахівництво посіло провідне місце серед інших галузей сільськогосподарського виробництва. Для його раціонального ведення та подальшого розвитку необхідні знання морфології органів травного каналу, в тому числі і стравоходу курей, що є основою для ефективного використання кормів, профілактики і лікування захворювань травної системи у птиці [1].

Згідно літературних даних, стравохід курей є трубкоподібним органом, який розташований між глоткою та залозистою частиною шлунку. В його слизовій оболонці трапляються скупчення лімфоїдної тканини, які формують імунні утворення [2]. Останні відносять до периферичних органів імуногенезу, в яких під впливом антигенів проходить диференціація лімфоцитів у ефекторні клітини, котрі обумовлюють специфічний імунітет [3].

Особливості будови стравоходу та його імунних утворень найдетальніше досліджені у статевозрілих курей [2, 4] і недостатньо у молодій птиці.

Мета досліджень – дослідити особливості будови стравоходу добових курчат.

Матеріал і методика досліджень. Матеріал для досліджень відібрали від 9 голів клінічно здорових добових курчат яйценосного кросу Шевер 579. При виконанні роботи використовували загальноприйняті класичні методи морфологічних досліджень [5, 6].

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями підтверджено, що стравохід добових курчат є трубкоподібним органом. Перед входом у грудо-черевну порожнину, його стінка формує мішкоподібне розширення – вола. Останнє ділить стравохід на краніальну (починається від глотки і закінчується волом) і каудальну (прямує від вола до залозистої частини шлунку) частини. У волі добре виражені дві частини: залозиста (зі сторони стравоходу) і беззалозиста (безпосереднє розширення стравоходу).

Загальна довжина стравоходу складає $44,43 \pm 0,34$ мм, а відносна (по відношенню до довжини тіла) – $47,53 \pm 0,89\%$. Довжина краніальної частини стравоходу більша ($27,13 \pm 0,48$ мм) ніж каудальної ($17,3 \pm 0,43$ мм). Довжина вола становить $9,61 \pm 0,42$ мм, висота – $9,86 \pm 0,85$ і ширина – $4,12 \pm 0,16$ мм.

Стінка стравоходу добових курчат утворена слизовою (епітелій, власна і м'язова пластинки та підслизова основа), м'язовою і адвентиційною оболонками (рис. 1). У його грудо-черевній частині адвентиційна оболонка заміщена на серозну.

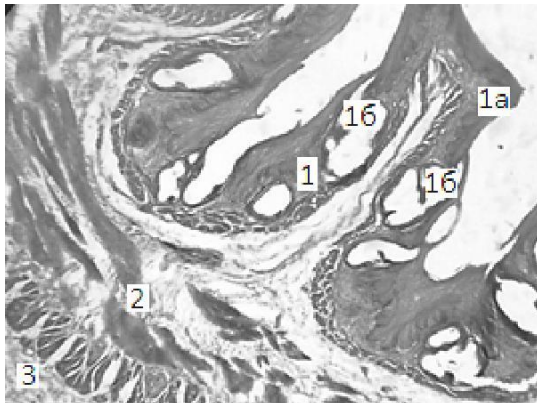


Рис. 1. Краніальна частина стравоходу добового курчати: 1 – слизова оболонка: 1а – епітелій; 1б – стравохідні залози; 2 – м'язова оболонка; 3 – адвентиційна оболонка. Фарбування гематоксиліном та еозином, $\times 63$

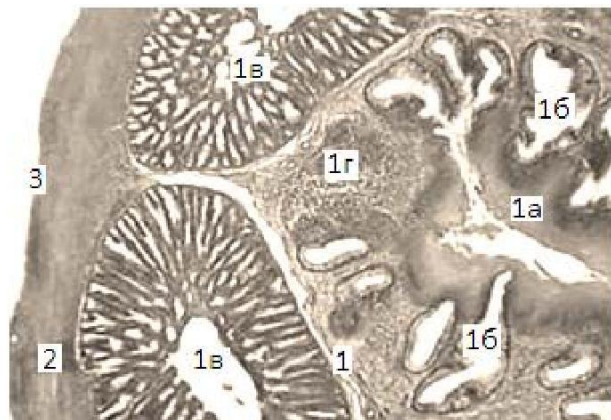


Рис. 2. Ділянка переходу стравоходу в залозисту частину шлунку добового курчати: 1 – слизова оболонка: 1а – епітелій; 1б – стравохідні залози; 1в – часточки глибоких залоз залозистої частини шлунку; 1г – дифузна лімфоїдна тканина; 2 – м'язова оболонка; 3 – серозна оболонка. Фарбування за ван Гізон, $\times 63$

Слизова оболонка має складчасту поверхню, яка зумовлює її здатність до розтягування. По всій довжині вона утворює 5 – 9 поздовжніх складок, які частково закривають просвіт органа і надають йому зіркоподібного вигляду. Слизова оболонка вкрита багат шаровим плоским епітелієм, в якому чітко виділяються базальний, шипуватий (остистий) і поверхневий шари. Клітини базального шару розташовані в один ряд, мають циліндричну форму і активно розмножуються шляхом мітозу. Шипуватий шар утворений клітинами полігональної форми із виростами (шипиками), які розташовані в декілька рядів. Поверхневий

шар представлений двома-трьома рядами клітин плоскої форми. Власна пластинка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною з тонкими еластичними, колагеновими волокнами та містить численні дрібні кровоносні судини. М'язова пластинка представлена гладкою м'язовою тканиною, пучки якої мають поздовжній напрямок. Місцями вона переривчаста. Підслизова основа добре виражена і має подібну будову до власної пластинки. Однак, на відміну від останньої, в ній розташовані секреторні відділи стравохідних залоз слизового типу, які відсутні у беззалозистій частині вола. За будовою залози складні, розгалужені, альвеолярно-трубчасті. Їх вивідні протоки відкриваються на поверхню епітелію слизової оболонки у просвіт стравоходу та залозистої частини вола. У секреторних відділах залоз виявляється слиз.

М'язова оболонка стравоходу курчат добре розвинена і представлена гладкою м'язовою тканиною. Вона утворена трьома шарами: зовнішнім і внутрішнім – поздовжнім та середнім – циркулярним. Внутрішній шар бере участь у формуванні високих складок слизової оболонки, заглиблюючись у них. Слід відмітити, що товщина м'язової оболонки по периметру вола неоднакова. Місцями зовнішній шар м'язової оболонки може бути відсутній.

Адвентиційна і серозна оболонка стравоходу курчат утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною з добре вираженими кровоносними судинами, а зовні серозна оболонка ще й вкрита мезотелієм. В ділянці переходу стравоходу в залозисту частину шлунка (місце формування стравохідного мигдалика) реєструються імунні утворення у вигляді поодиноких скупчень дифузної лімфоїдної тканини (рис. 2). Вони виявляються у власній пластинці слизової оболонки, між стравохідними залозами, поблизу кровоносних судин. Окремі з них ніби впинаються в секреторні відділи залоз. При цьому серед залозистих епітеліоцитів помітні клітини лімфоїдного ряду. Ці клітини також локально інфільтрують епітелій слизової оболонки стравоходу. Внаслідок цього цілісність епітеліального шару порушується і він стає спонгіозним. У місцях скупчень дифузної лімфоїдної тканини будова власної пластинки слизової оболонки змінюється. У ній, крім колагенових і еластичних волокон, виявляється значна кількість ретикулярних волокон. Вони не мають певної орієнтації, переплітаються і формують дрібнокоміркову сітку. У комірках цієї сітки знаходять клітини лімфоїдного ряду, гранулоцити, моноцити і макрофаги. У частині лімфоїдних клітин помітні фігури мітозу.

Висновки

1. Довжина краніальної частини стравоходу добових курчат більша, ніж каудальної.
2. Стінка стравоходу утворена добре вираженими слизовою і м'язовою та найменш розвиненою адвентиційною (серозною) оболонками.
3. В ділянці переходу стравоходу в залозисту частину шлунка виявляються імунні утворення, які представлені поодинокими скупченнями дифузної лімфоїдної тканини. Вони розташовані у власній пластинці

слизової оболонки між стравохідними залозами і поблизу кровоносних судин.

Список літератури

1. Свеженцов А. И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: моногр. / А. И. Свеженцов, Р. М. Урдзик, И. А. Егоров. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 379 с.
2. Дишлюк Н. В., Мікроструктура стравоходу та його імунних утворень у курей віком 1, 2 і 3 роки / Н. В. Дишлюк // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – Том 13, №2(48), Ч.1. – Львів, 2011. – С. 73 – 76.
3. Сапин М. Р. Иммунная система человека / М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген-М.: Медицина, 1996. - 302 с.
4. Горальський Л. П. Гістоморфологія стравоходу свійської птиці / Л. П. Горальський, В. В. Гацківський // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – Т.11, №2(41), Ч.2. – Львів, 2009. – С.72 – 77.
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 // Навчальний посібник. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
6. Келемен И. Новый видоизменённый метод импрегнации ретикулиновых волокон / И. Келемен. Румынское медицинское обозрение. – 1971.– С. 18 – 23.

Вьяснены особенности строения пищевода суточных цыплят. Установлено, что длина его краниальной части больше, чем каудальной. Стенка этого органа образована хорошо выраженными слизистой и мышечной и наименее развитой адвентициальной (серозной) оболочками. В области перехода пищевода в железистую часть желудка выявляются иммунные образования, которые представлены единичными скоплениями диффузной лимфоидной ткани. Они расположены в собственной пластинке слизистой оболочки между пищеводными железами и вблизи кровеносных сосудов.

Цыплята, пищевод, морфометрические показатели, диффузная лимфоидная ткань, слизистая оболочка, мышечная оболочка, адвентициальная (серозная) оболочка

Material for research selected from 9 clinically healthy one day old chicks of oviparous cross Shever 579. During experiment were used classical methods of morphological studies.

Conducted research confirmed that the esophagus of one day old chicks is a tubular organ. Before entering the chest it forms an expanded pouch - crop. The last divides the esophagus into cranial (starting from gullet and ending with a crop) and caudal (from crop to the proventriculus) parts. In the crop expressed two parts: glandular (the part of the esophagus) and non-glandular (direct expanded pouch of the esophagus).

Chicks, esophagus, indexes, diffuse lymphoid tissue, mucosa, muscle membrane, adventitia (serous) shell

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОЖИ ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ КОНЕЧНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА AVES

**И.П. ЗАКРЕВСКАЯ, кандидат биологических наук,
Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины**

Исследована морфология кожи межпальцевой перепонки некоторых представителей класса Aves. Установлено, что кожа межпальцевой перепонки птиц состоит из трех слоев (дорсальный слой эпидермиса, слой дермы и вентральный слой эпидермиса); слой гиподермы отсутствует. Кровеносные сосуды, расположенные в сетчатом слое дермы имеют хорошо развитую среднюю оболочку стенки, принимающую активное участие в перераспределении крови в перепонке. Морфометрические показатели кровеносных сосудов выше у птиц более специализированных к водной среде обитания, чем у птиц, менее контактирующих с водой.

Птицы, кожа, эпидермис, дерма, гиподерма, межпальцевая перепонка, кровеносные сосуды, терморегуляция

Физиологические и морфологические данные по регуляции температуры дистальных отделов конечностей, подвергающиеся значительному охлаждению у многих видов птиц, были получены ещё в середине прошлого столетия [6, 7, 8]. Особый интерес вызывали виды, жизнь которых связана с водной средой обитания, где, как известно, теплоотдача в разы выше, чем в воздушной среде. Эти виды приобрели ряд морфологических приспособлений кровеносной системы направленные как на уменьшение теплоотдачи, так и на эффективное сопротивление к перегреванию. При наличии данных по кровоснабжению дистальных отделов конечностей птиц, сведений касающихся морфологии кожи межпальцевой перепонки и ее кровоснабжения нами не обнаружено. В литературе, в основном, обсуждалась роль межпальцевой перепонки птиц при плавании [1].

Цель исследования исследовать морфофункциональные особенности кожи дистальных отделов конечностей некоторых представителей класса Aves.

Материал и методика исследований. Использован материал, хранящийся в фондах отдела эволюционной морфологии позвоночных Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины и фондах кафедры анатомии им. В.Г. Касьяненко Национального университета биоресурсов и природопользования Украины.

Исследована кожа межпальцевой перепонки лебедя шипуна (*Cygnus olor* Gmelin, 1789), гуся горного (*Anser indicus* Latham, 1790), чайки озерной (*Larus ridibundus* Linnaeus, 1766) и утки домашней (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758). Гистологические срезы кожи (толщиной от 5 до 20 мкм), изготовленные по общепринятой методике, окрашивали

гематоксилином по методу Ван Гизона и орсеином по Тенцера-Унна. Морфометрию сосудов проводили при помощи микрометра МОВ -1-15. Полученные данные исследований обрабатывали статистически [2].

Результаты исследований. Межпальцевая перепонка утки домашней и чайки озерной представляет собой складчатую структуру, средняя толщина которой колеблется в пределах 750-900 мкм. У лебедя шипуна и гуся горного эти показатели составляют 390-440 мкм. На поперечном срезе перепонка состоит из трёх слоев: дорсальный слой эпидермиса, слой дермы и вентральный слой эпидермиса. Особенностью строения кожи межпальцевой перепонки исследованных видов птиц является отсутствие подкожной жировой клетчатки.

Эпидермис межпальцевой перепонки утки домашней, чайки озерной и гуся горного относительно толстый и составляет 68-85 мкм, у лебедя шипуна – 39-45 мкм. Роговой слой эпидермиса состоит из 5-8 рядов клеток, его толщина 26-53 мкм. Мальпигиевый слой, объединяющий шиповатый и базальный слои эпидермиса, толщиной 22-40 мкм, состоит из 5-7 рядов клеток овальной формы с круглыми ядрами.

Дерма межпальцевой перепонки состоит из пучков коллагеновых, эластических и в небольшом количестве мышечных волокон. Сосочковый и сетчатый слои дермы разграничить сложно. Верхний слой дермы образует дермальные сосочки, которые впячиваются в эпидермис. Толщина дермы варьирует в пределах 580- 690 мкм, у лебедя шипуна и гуся горного – 350- 410 мкм. В верхнем отделе сосочкового слоя дермы исследованных видов птиц расположены множественные кровеносные капиллярные сети, а также мелкие артериолы и вены диаметром 25-37 мкм. В сетчатом слое дермы артериолы и вены более крупного калибра. Диаметр артериол составляет 125-155 мкм, у лебедя шипуна – 190-235 мкм. Артериолы мышечного типа строения с хорошо развитой средней оболочкой, толщина которой – 16 -22 мкм; толщина наружной оболочки – 7-11 мкм. Количество рядов гладкомышечных клеток в средней оболочке артериол гуся горного и чайки озерной – 4-6, у лебедя шипуна и утки домашней 5-8. Внутренняя эластическая мембрана слабо выражена и представлена в виде тонких и коротких эластических волокон. Наружная эластическая мембрана артериол у лебедя шипуна и гуся горного более четко выражена, чем у других видов. Морфометрический показатель - отношение диаметра просвета артериол к толщине стенки, среди исследованных нами видов выше у лебедя шипуна – 5.2 ± 0.16 и гуся горного – 4.7 ± 0.19 . У чайки озерной этот показатель составляет – 3.7 ± 0.14 , а у утки домашней – 2.8 ± 0.12 .

Диаметр венул в сетчатом слое дермы межпальцевой перепонки у лебедя шипуна составляет 240-270 мкм, у гуся горного – 150-180 мкм, у чайки озерной и утки домашней – 140-175 мкм. Стенка венул, как и артериол имеет хорошо развитую среднюю оболочку, толщина которой 12-16 мкм, однако границы с наружной оболочкой выражены слабее. В состав средней оболочки входят 3-6 рядов гладкомышечных клеток и элементы соединительной ткани. Отношение диаметра просвета венул к толщине стенки у лебедя шипуна – 6.5 ± 0.31 , гуся горного – 5.3 ± 0.16 , чайки озерной – 4.2 ± 0.21 и утки домашней – 3.6 ± 0.14 .

Таким образом, в результате морфологического исследования кожи межпальцевой перепонки нами выявлены особенности ее строения, а именно отсутствие подкожной жировой клетчатки (гиподермального слоя). Аналогичное строение кожи наблюдается в межпальцевой перепонке лягушки озерной и в летательной перепонке летучих мышей [6,7], при том, что подкожная жировая клетчатка хорошо развита на других участках туловища. Отмеченное различие в строении кожи туловища от кожи межпальцевой перепонки птиц отражается на ее кровоснабжении. Крупные кровеносные сосуды локализируются в сетчатом слое дермы на одинаковом расстоянии от дорсального и вентрального эпидермиса перепонки. Как артериолы, так и вены имеют хорошо развитую среднюю оболочку стенки, что играет важную роль в перераспределении крови [8]. Сравнивая морфометрические показатели кровеносных сосудов исследованных птиц мы установили, что у лебедя шипуна они выше ($p < 0.001$). Это указывает на то, что кровеносные

сосуды более тонкостенные и с более широким просветом, вследствие чего возможна их большая растяжимость, позволяющая вмещать большее количество крови. Такое морфофункциональное приспособление кровеносной системы, направленное на изменение интенсивности и объемов периферического кровотока имеет важное значение для процессов терморегуляции в дистальных отделах конечностей птиц часто контактирующих с водой.

Выводы

1. Кожа межпальцевой перепонки птиц состоит из трех слоев (дорсальный слой эпидермиса, слой дермы и вентральный слой эпидермиса); подкожная жировая клетчатка, хорошо развитая на других участках туловища, отсутствует.

2. Крупные кровеносные сосуды локализируются в сетчатом слое дермы и имеют хорошо развитую среднюю оболочку стенки, принимающую активное участие в перераспределении крови в перепонке.

3. У птиц, более часто контактирующих с водой, морфометрические показатели кровеносных сосудов межпальцевой перепонки выше, чем у птиц, менее адаптированных к водной среде.

Список литературы

1. Мордвинов Ю. Е. Функциональная морфология плавания птиц и полуводных млекопитающих / Ю. Е. Мордвинов. - Киев: Наукова думка, 1984. – 168 с.
2. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск, 1973. - 318 с.
3. Ковалёва И. М. Морфофункциональные особенности летательной перепонки рукокрылых (Chiroptera) в связи с эволюцией отряда / И. М. Ковалёва // Вестник зоологии. – 2013. - Моногр. серии. – № 27. – 88 с.
4. Ковалёва И. М., Морфофункциональные характеристики кожи *Pelophylax ridibundus* (Ranidae, Anura, Amphibia) / И. М. Ковалёва, И. П. Закревская // Збірник праць зоологічного музею. - 2013.- Вип. 44.-С. 116-122.
5. Техвер Ю. Т. Кровеносные сосуды / Ю. Т. Техвер. - Тарту, 1970. - С. 20 - 46.
6. Scholander P. Adaptation to cold in arctic and tropical mammals and birds in relation to body temperature, insulation, and basal metabolic rate / P. F. Scholander, R. Hock, V. Walters, L. Irving // Biol. Bull. – 1950. - № 99. – P. 259 – 271.
7. Irving L. Temperature of skin in the Arctic as a regulation of heat / L. Irving, J. Krog // Journal appl. Physiol. – 1955. – V. 7. - № 4. – P. 355 - 364.
8. Steen I. The importance of the legs in the thermoregulation of birds / I. Steen, J. Steen // Acta physiol. Scand. – 1964. – V. 63. - № 9. – p. 285- 291.

Досліджено морфологію шкіри міжпальцевої перетинки деяких представників класу Aves. Встановлено, що шкіра міжпальцевої перетинки птахів складається з трьох шарів (дорсальний шар епідермісу, шар дерми та вентральний шар епідермісу); шар гіподерми відсутній. Кровеносні судини розташовані в сітчастому шарі дерми мають добре розвинену середню оболонку стінки, яка приймає активну участь у перерозподілі крові в перетинці. Морфометричні показники кровеносних судин вищі у птахів більш адаптованих до водного середовища існування, ніж у птахів, що менше контактують з водою.

Птахи, шкіра, епідерміс, дерма, гіподерма, міжпальцева перетинка, кровоносні судини, терморегуляція

The morphology of the skin interdigital membrane of some species of the birds (Cygnus olor, Anser indicus, Larus ridibundus, Anas platyrhynchos) was investigated. Histological sections of the skin (thickness of 5 to 20 microns), were manufactured by the usual method, stained with hematoxylin by Van Hizon and with orsein by Tentser - Unna. The skin of the interdigital membrane of the birds consists of three layers (dorsal epidermis layer, dermis layer and ventral epidermis layer); hypodermis layer is absent. A similar structure of the skin is observed in the interdigital membrane of Pelophylax ridibundus and bats wing membrane, despite of the fact that subcutaneous fat is well developed in other areas of the body.

Birds, skin, epidermis, dermis, hypodermis, interdigital membrane, blood vessels, thermoregulation

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕВОЧЕК ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

***В. А. КАРАНАШЕВА, М. Х. ТЛАКАДУГОВА,
А. А. ПШУКОВА, А. А. ВОЛОГИРОВ,
кандидаты медицинских наук***

***Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия***

По унифицированной методике В. В. Бунака изучено физическое развитие девочек школьного возраста Кабардино-Балкарской республики с определением размеров тела, скорости роста каждого показателя, с использованием индексов скелетной массы (ИС) и массы тела (ИМТ).

Проводились антропометрические исследования 1193 коренных жительниц Кабардино-Балкарии в возрасте от 7 до 18 лет. Девочки распределены по возрастным группам в соответствии с принятым в антропологии принципом. Антропометрические показатели обследованных анализировали с помощью перцентильных шкал и построением оценочных таблиц.

Физическое развитие, антропометрические показатели, пропорции тела, индексы, школьный возраст

В настоящее время одной из важных задач медицины является перенос акцента на профилактику и укрепление здоровья населения [1; 2]. Наиболее объективным показателем здоровья растущего организма является уровень физического развития [2; 6]. Физическое развитие

© В. А. Каранашева, М. Х. Тлакадугова, А. А. Пшуклова,
А. А. Вологиров, 2015

имеет огромное социальное и медицинское значение, поскольку является существенным объективным критерием для комплексной оценки состояния здоровья детей. На физическое развитие оказывают влияние множество внешних и внутренних факторов: наследственность, материально-бытовые условия, национальные и региональные особенности уклада и стиля жизни, экологическая обстановка, состояние питания, наличие и отсутствие болезней [1; 7; 8]. Показатели физического развития, полученные при обследовании однородных групп населения, используются во врачебной практике в качестве стандартов, которые должны обновляться каждые 5-10 лет [6; 11]. Особое значение приобретает знание физического развития девочек в связи с их репродуктивной функцией в последующем [1]. Этим определена актуальность данного исследования.

Целью работы явилось изучение соматотипологических особенностей девочек разных возрастных и этнических групп, проживающих на территории Кабардино-Балкарской республики.

Материал и методика исследования. Нами проведены антропометрические исследования 1193 практически здоровых коренных жительниц Кабардино-Балкарии в возрасте от 7 до 18 лет. Обследование проводили методом «поперечного сечения» с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информирования согласия от каждого обследованного в общеобразовательных школах республики. Девочки распределены по возрастным группам в соответствии с принятым в антропологии принципом – с годовым интервалом и по этнической принадлежности.

Соматометрию проводили по унифицированной методике В. В. Бунака с использованием стандартного инструментария [3]. Результаты измерений заносились в анкеты с показателями 33 параметров (длиннотных, широтных и дуговых индексов). Определяли скорость роста некоторых показателей в процентах от такового в предшествующей возрастной группе. Используются индексы скелета (ИС) и Кетле II (ИМТ). ИМТ обладает большой информативностью в связи с тем, что высоко коррелирует с массой тела и не коррелирует с длиной тела обследованных. При интерпретации полученных величин индекса Кетле II руководствовались рекомендациями Международной консультативной группы по проблеме содержания энергии в пищевых рационах [3; 9]. Для соматотипирования применяли метрическую схему Р. Н. Дорохова в модификации В.Г. Петрухина, основанную на построении шкал варьирования и таблиц должных величин [4]. В этой схеме предусмотрено выделение 3 уровней соматического варьирования и оценка варианта развития. Определяли габаритный уровень варьирования (ГУВ). Полученные материалы подвергали статистической обработке с применением пакета прикладных программ «Statistika 6.0». Применены методы вариационной статистики, критерий Стьюдента.

Результаты исследования. Среди обследованных девочек количество городских и сельских жительниц было почти одинаковым

(51,4 и 48,6 % соответственно). Из них кабардинок было 567, балкарок – 325, русских – 301. Показатели антропометрических измерений были симметричны справа и слева, достоверных различий между ними не было.

Основные габаритные показатели демонстрировали их неравномерное нарастание. Длина тела девочек в 7 лет составила $123,5 \pm 0,6$ см, в 18 лет – $165 \pm 0,5$ см, масса тела – $24,0 \pm 0,4$ кг и $55,9 \pm 0,6$ кг, окружность грудной клетки – $60,1 \pm 0,4$ см и $83,2 \pm 0,3$ см соответственно указанным возрастам. За данный возрастной период длина тела увеличилась в 1,3 раза, масса тела – в 2,3 раза, окружность грудной клетки – в 1,4 раза. Кривая прироста массы тела носила скачкообразный характер: имела два пика роста и два пика спада. Максимум прироста приходится на 12 и 14 лет (16,4 и 15,1 % соответственно). Пики спада наблюдались на 13-й (2,1 %) и 17-18-тые годы жизни (0,7 и 1,7% соответственно). Общая прибавка за исследуемый период 31,1 кг. Показатель длины тела достоверно увеличивался ежегодно. Относительно плавный характер отмечался до 10 лет. Первый максимум скорости роста длины тела наблюдался на 10 году (4,9 %), а в 11 лет имелось снижение (2,9 %). Вторым и наиболее интенсивным пиком роста обнаружен в 12 лет (5,4 %), в 13 лет – спад роста (1,9 %). После 14 лет наблюдалось затухание скорости роста с достижением максимума в 16 лет. Общий прирост длины тела составил 41,6 см. Наибольшие прибавки длины тела и массы у кабардинок наблюдались в 12 и 16 лет, у балкарок – в 12 и 14 лет, у русских – в 8, 12 и 14 лет. Ширина таза увеличивалась тоже неравномерно. Этот показатель за указанный период у девочек кабардинской национальности увеличился на 8,3 см и достигал к 18 годам 29,1 см. У балкарок увеличение ширины таза составило 8,1 см, а у 18-летних – 29,5 см. У русских эти величины были соответственно 9,3 см и 29,9 см. Наиболее широкий таз обнаружен у русских девочек. За ними следуют балкарки и затем кабардинки. Среди исследуемых параметров первого пика скорости роста достигала длина нижней конечности с 8 до 11 лет. В 9-10 лет наблюдался скачок роста длины верхней конечности. В 10-12 лет интенсивно росла масса тела, в 11-12 лет – окружность и поперечный диаметр грудной клетки. У обследованных девочек длина корпуса растёт до 15 лет, длина тела и конечностей, окружность грудной клетки и её поперечный диаметр, ширина плеч – до 16 лет, масса тела и переднезадний размер грудной клетки – до 17 лет, ширина же таза растёт и на 18 году жизни. Среди антропометрических показателей наибольшая вариабельность обнаружена у показателя массы тела в 12 лет ($C_v=21,7$). На первом месте среди продольных размеров по вариабельности оказалась длина корпуса ($C_v=10,0$) в 11 лет. Наибольшая вариабельность среди широтных размеров отмечалась у передне-заднего размера грудной клетки ($C_v=15,0$) и ширины таза ($C_v=15,3$) в 11 лет.

Среднее значение ИМТ в 18 лет составило $20,50 \pm 0,2$ кг/кв.м., что свидетельствует об отсутствии у девочек в целом избыточной массы тела.

К 16-18 годам у 87,1 % случаев индекс Кетле II соответствовал норме. Хроническая энергетическая недостаточность (ХЭН) выявлялась у 8,9 %, а избыточный вес – у 4 %.

Центильная оценка массо-ростовых соотношений выявила гармоничное физическое развитие у 69,5 % обследованных девочек, дисгармоничное – 21,6 %, резко дисгармоничное – 8,9 %. Основными проявлениями дисгармоничности у девочек были отставание окружности грудной клетки и опережение длины тела. Наименьшую долю среди дисгармонично развитых детей составляли девочки с избытком массы тела. Достоверной зависимости этих показателей от возраста и этнической принадлежности не выявлено.

На основании результатов центильных оценок основных антропометрических показателей определены соматотипы. Исследование соматотипа проводилось у гармонично развитых детей. При распределении девочек по линии габаритного уровня варьирования выделены следующие соматические типы: микросомный (низкий, МиС) – 23,4 %, мезосомный (средний, МеС) – 41,6 %, макросомный (высокий, МаС) – 10,5 %, микромезосомный (ниже среднего МиМеС) – 14,4 %, мезомакросомный (выше среднего, МеМаС) – 7,4 %. Обнаружились и крайние варианты: наносомный (НаС) – 1,5 % и мегалосомный (МеГС) – 1,2 %. Микросоматотип имел место в 11-12 лет.

69 % девочек развивалось в средне-нормальном темпе, ускоренный темп развития встречался в основном у девочек младшего школьного возраста.

Пропорциональность телосложения по индексу Скелии выявила, что показатели ИС в 7-8 и 16-18 лет находились в пределах от 85,7 до 88,2, что соответствует средней длине ног. Длинноноготь отмечалась от 9 до 16 лет (ИС – от 89,1 до 92,5 соответственно). Максимальная величина ИС наблюдалась в 11 лет.

Результаты исследований. По данным проведенного исследования физического развития у девочек имеется различная последовательность изменений показателей. Среди продольных размеров наиболее интенсивно росла длина конечностей, затем – длина корпуса, что соответствует закономерности градиентов роста. Длина тела у них нарастает до 12 лет за счёт нижних конечностей, до 16 лет – и за счёт корпуса, а с 16 лет – только за счёт корпуса, то есть каудальное направление градиента роста на краниальное. Максимальная брахикормия (относительная короткость корпуса) и соответственно максимальная макроскелетия (относительная длинноноготь) наблюдается у девочек в 11 лет, что является одним из признаков морфологической пубертатности. Среди поперечных размеров у них наиболее интенсивно растёт ширина таза, особенно с 14 лет. К 16-18 годам у большинства девушек индекс Кетле II соответствовал норме. Наибольшее количество девочек с отклонениями в физическом развитии было в 8, 10 и 13 лет за счёт дефицита массы тела. Гармоничное развитие тела имелось у большинства девочек. Наибольшее число дисгармонично развитых девочек

встретилось в 16-17 лет, когда основные показатели физического развития достигли дефинитивного уровня. Среди девочек было больше детей с мезосоматическим типом. Количество девочек с макросоматическим типом значительно меньше (более чем в 2 раза), чем с микросоматическим.

Наибольшее количество девочек развивалось в средне-нормальном темпе. Замедление процессов физического развития отмечалось в периоде полового созревания.

Выводы

1. Возрастная динамика антропометрических показателей девочек школьного возраста Кабардино-Балкарской республики осуществляется в соответствии с общебиологическими закономерностями.

2. Нарушение гармоничности физического развития девочек происходит за счёт отставания окружности грудной клетки и опережения длины тела, то есть происходит развитие грациализации и лептосомизации.

3. Наибольшее число детей развивалось в средне-нормальном темпе. Замедление процессов физического развития наблюдалось в периоде полового созревания.

4. Отмечена зависимость физического развития от этнической принадлежности.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А. Вариабельность соматотипологических характеристик организма девушек / Н. А. Агаджанян, Л. Д. Цатурян // Морфологические ведомости. – 2007. – № 3-4. – С. 156–158.

2. Поляков В. К. Состояние здоровья школьников: соматометрические показатели, особенности питания и коррекция нарушений нутритивного статуса: автореф. дисс. ... док. мед. наук. / В.К.Поляков. – Саратов, 2010. – 40 с.

3. Бунак В. В. Антропометрия: практический курс / В. В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 325 с.

4. Дорохов Р. Н. Совершенствование метрической схемы соматодиагностики детей и подростков. / Р. Н. Дорохов, В. Г. Петрухин // Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии: мат-лы Всероссийской научной конференции с международным участием. – С.-Петербург, 2004. – С. 68–70.

5. Калмин О. В. Сравнительная оценка антропометрических показателей уровня физического развития молодого поколения Пензенского региона. / О. В. Калмин, Т. Н. Галкина // Морфологические ведомости. – 2007. – № 3-4. – С.168–173.

6. Якушенко М. Н. Методы исследования морфо-функциональных показателей у детей / М. Н. Якушенко, В. А. Каранашева, А. Х. Шакова – Нальчик, 2003. – 8с.

7. Тлакадугова М. Х. Возрастная изменчивость антропометрических показателей школьников г. Нальчика / М. Х. Тлакадугова, М. Н. Якушенко, А. Х. Урусамбетов // Морфология, 2010. – №1. – С. 44–48.

8. Тлакадугова М. Х. Морфометрическая характеристика школьников г. Нальчика: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. / Тлакадугова М. Х. – Волгоград, 2010. – 20с.

9. Шевченко И. Ю. Научное обоснование коррекции питания и пищевого статуса детей школьного возраста Красноярского края: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. / Шевченко И. Ю. – Кемерово, 2009. – 47 с.

10. Balgir R S. Morphological and regional variations in body dimensions of the Gujjars of different localities in north-western India / R S. Balgir // Anthropol Anz. 2003. – № 61(3). – P. 275–285.

11. Komlos J. From the Tallest to one of the Fattest: The Enigmatic Fate of the American Population in the 20th Century. / J. Komlos, M. Baur // Economics and Human Biology. – 2004. – Vol. 2. – № 1. – P. 57–74.

За уніфікованою методикою В. В. Бунака вивчено фізичний розвиток дівчаток шкільного віку Кабардино-Балкарської республіки з визначенням розмірів тіла, швидкості росту кожного показника, з використанням індексів Скеля (ІС) і маси тіла (ІМТ). Проводилися антропометричні дослідження 1193 корінних мешканок Кабардино-Балкарії віком від 7 до 18 років. Дівчатка розподілені за віковими групами у відповідності з прийнятим в антропології принципом. Антропометричні показники обстежених аналізували за допомогою перцентильних шкал і побудовою оціночних таблиць.

Фізичний розвиток, антропометричні показники, пропорції тіла, індекси, шкільний вік

By the unified V. V. Bunak's technique physical development of girls of the school age is studied in Kabardino-Balkar Republic with determination of overall dimensions, growth rates of each indicator, using Skeliya indexes (SI) and body weights (BW). Anthropometrical researches of 1193 aboriginals were conducted in Kabardino-Balkaria aged from 7 to 18 years. Girls are distributed on the age groups according to the principle accepted in anthropology. Anthropometric indices were analyzed by percentile scales and building of estimating tables.

Physical development, anthropometrical indicators, body proportions, indexes, school age

ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА СТІНКИ ПОВІТРОНОСНОГО МІШКА КОНЯ

**І. М. КОВАЛЬОВА, кандидат біологічних наук,
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України
О. П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарних наук,
професор Національний університету
біоресурсів і природокористування України**

_____Проведено дослідження мікроморфологічної будови стінки повіт-
роносного мішка коня. Встановлено, що внутрішній епітеліальний шар
вистелений переважно одношаровим стовбчастим епітелієм.
Усполучнотканинному середньому шарі розташовано чисельні
колагенові й еластичні волокна, кровоносні судини, слизові та серозні
залози й лімфоїдні утворення. Одержані результати вказують на
можливу участь повітроносного мішка коня у газообміні.

**Кінь, повітроносний мішок, гістологічна будова, кровоносні
судини, газообмін**

На відміну від багатьох інших ссавців, однокопитні (*Equidae*,
Mammalia) мають повітроносний мішок (*diverticulum tubae auditivae*), який
являє собою вентро-латеральне випинання слизової оболонки слухової
труби (*tuba auditiva*, s. *Eustahii*). Не дивлячись на суттєвий феномен
існування означеної структури, питання про її участь і функцію дотепер не
розкриті. О.І.Акаєвський [1] вважає, що повітроносні мішки розвинулись
завдяки посиленню рухливості потилично-атлантового суглобу у
однокопитних тварин. Деякі автори відмічають, що така структура є
необхідною для збалансування тиску під час інтенсивнішої, на відміну від
інших тварин, локомоції. Інші вважають, що повітроносний мішок слугує
для охолодження крові, що прямує до мозку під час тривалих фізичних
навантажень тварини [3].

Мета дослідження дослідити гістологічну будову стінки
повітроносного мішка коня

Матеріал і методика дослідження. Матеріал (голову коня *Equus*)
отримано від приватної фірми з розведення коней на кафедрі анатомії
ветеринарного факультету НУБіП України. Проведено сегментальний зріз
голови коня крізь повітроносні мішки і глотку. Досліджено топографію та
мікроморфологічну будову повітроносного мішка коня. Зразки окремих
ділянок стінки повітроносного мішка коня (розміром 1×1 см) фіксовано у
10 %-ному розчині формаліну з наступною заливкою у парафінові блоки
або порізано на мікротомі-кріостаті МК-25 (завтовшки до 20 мікрон).
Останні після відповідної обробки одразу фарбувались. Виготовлення
тонких серійних зрізів (до 8 мікрон) парафінових блоків із фіксованим
матеріалом у поздовжньому та поперечному напрямках відбувалося за
допомогою мікротома МК-1. Фарбування зрізів проводилось із викорис-
танням гістологічних і гістохімічних методів: гематоксилін-еозином по

Ерліху, гематоксиліном по Ван Гізон, трихромом по Маллорі та азур-2-еозином. Аналіз гістопрепаратів проводився з використанням оптичного мікроскопу Axio Imager M1 Karl Zeiss (Германія) з вбудованою фотокамерою.

Результати досліджень. Стінка повітроносного мішка коня складається з трьох шарів: внутрішнього епітеліального, середнього та зовнішнього сполучнотканинного.

Внутрішній епітеліальний шар вистелений одношаровим одно- чи багаторядним епітелієм. Епітеліальні клітини призматичні, стовбчасті чи пласкі. Їхня форма залежить від ділянки мішка, яку вони вкривають. Переважна частина загальної площі мішка вкрита простими слизовими залозами, стінки яких утворені призматичними чи витягнутими стовб

частими епітеліальними клітинами. Ці залози продукують слиз. Місцями епітелій утворює складки, що збільшує загальну площу внутрішньої поверхні повітроносного мішка. На внутрішню поверхню мішка часто випинаються лімфоїдні утворення – зрілі та незрілі лімфатичні вузлики без оболонок у вигляді кульок без порожнин. Їхня поверхня вкрита рядом пласких епітеліальних клітин.

Під шаром епітелію знаходиться середній сполучнотканинний шар, що складається, в свою чергу, з шару пухкої неоформленої та шару щільної сполучної тканини. В ньому розташовано переплетені колагенові й еластичні волокна, між якими скупчуються лейкоцити, чисельні кровоносні судини – капіляри, артеріоли з відносно товстими стінками та венули. В товщі сполучного шару розміщено залози: прості слизові та багатоклітинні з серозним секретом, розгалужені альвеолярного типу, та галузисті з вивідними протоками трубчастої форми. Вивідні протоки залоз мають тонкі стінки, які вистелені одноклітинним низьким призматичним епітелієм. Секрет слизових залоз виділяється крізь протоку залози на внутрішню поверхню стінки мішка. Завдяки секрету слизових залоз внутрішня поверхня мішка завжди волога. В ділянках мішка, які прикріплені до кісток черепа, середній сполучнотканинний шар значно менший за товщиною, ніж у вільних ділянках мішка.

Зовнішній шар стінки повітроносного мішка складено з колагенових і еластичних волокон, між якими проходять чисельні кровоносні капіляри. На відміну від внутрішнього і середнього, в зовнішньому шарі немає залоз. Між середнім та зовнішнім шаром проходять кровоносні судини значного діаметру. На зовнішній поверхні мішка також зустрічаються кровоносні судини великого і малого діаметрів.

Гістоморфологічними дослідженнями виявлено будову стінки повітроносного мішка коня. З'ясовано, що його стінка має тришаровий склад. Внутрішній епітеліальний шар складається здебільшого з одно- чи багаторядного епітелію. За даними Н.В.Садовського (1960), внутрішня поверхня мішка вкрита одношаровим пласким епітелієм. Така будова знайдена нами переважно в ділянках мішка, прикріплених до кісток черепа чи на поверхні лімфоїдних вузликів. S.S.B.Sisson (1953) вказує, що внутрішня поверхня мішка утворена клітинами стовпчастого епітелію. За описом автора, ці клітини утворюють видовжені сосочки і тому, на її думку, виконують роль війок. Наші дослідження показали, що «видовжені сосочки» являють собою утворені епітеліальними клітинами стінки простих слизових залоз, які розповсюджені по внутрішній поверхні мішка. Одночасно, залози більш складної форми знаходяться у середньому шарі мішка. Їхній секрет також виводиться на внутрішню поверхню мішка.

Основу середнього і зовнішнього шарів повітроносного мішка складають еластичні та колагенові сполучнотканинні волокна. Завдяки цьому мішок має сталу форму, одночасно він має можливість розтягуватись, особливо в «вільних» ділянках мішка (медіальні і вентральні стінки), які не мають прикріплень до кісток черепа. В цих ділянках внутрішній епітеліальний шар мішка зібраний у зморшки, що також надає змогу стінці

мішка розтягуватись. Така будова стінки повітроносного мішка надає можливість змінювати об'єм мішка. Це важливо при надходженні повітря в мішок і виходу повітря з мішка.

Виявляється, що постійна зволоженість внутрішньої поверхні стінки повітроносного мішка сприяє процесу надходження кисню повітря в кров його судин. Між тим судини, які знайдені нами на зовнішній поверхні мішка, є розгалуженнями головних мозкових судин, які проходять вздовж стінки повітроносного мішка. Відомо, що на його каудальній поверхні розташовано потилична та внутрішня сонна артерії, а також вентральна мозкова вена. Латерально повітроносний мішок прилягає до кінцевої частини загальної сонної артерії та її гілок.

На нашу думку, вищезначене щільне розташування васкулярної системи стінки повітроносного мішка до розгалужень головних мозкових судин може забезпечити газообмін між кров'ю судин мішка і кров'ю судин, що оточують мозок. Таким чином, це може сприяти створенню додаткових шляхів надходження кисню до мозку.

Висновки

Гістоструктура стінки повітроносного мішка коней показала її щільну васкуляризацію. Можливість повітроносних мішків змінювати свій об'єм обумовлює циркуляцію повітря в мішку. Постійна зволоженість внутрішньої поверхні і васкуляризація повітроносного мішка вказують на його можливу участь у газообміні. На наш погляд, допоміжні газообмінні органи, які знаходяться близько до головного мозку, можуть сприяти надходженню кисню до мозку за тривалого фізичного навантаження тварини.

Список літератури

1. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных. Изд. 2-е. / А. И. Акаевский – Изд-во «Колос», М., 1968. – 608 с.
2. Садовский Н. В. Топографическая анатомия домашних животных. / Н. В. Садовский – Гос. изд-во с/х лит-ры, М., 1960. – 423 с.
3. Baptiste K. E. Function for guttural pouches in the horse / K. E. Baptiste, J. M. Naylor, J. Bailey, E. M. Barbers, K. Post, J. A Thornhill // Nature. – 2000. – 403. – P.382–383.
4. Sisson S. S. B. The anatomy of the domestic animals. / S. S. B. Sisson – Fourth ed., Philadelphia and London, W.B. Saunders company, 1953. – 972 p.

Проведено исследование микроморфологического строения стенки воздухоносного мешка лошади. Установлено, что внутренний эпителиальный слой образован однослойным эпителием, в соединительнотканном среднем слое размещены многочисленные коллагеновые и эластические волокна, кровеносные сосуды, слизистые и серозные железы и лимфоидные образования. Полученные результаты предполагают возможное участие воздухоносного мешка лошади в газообмене.

Лошадь, воздухоносный мешок, гистологическое строение, кровеносные сосуды, газообмен

The guttural pouches are only found in horses and other Perissodactyla. These are two hollow, air-filled sacs that connect the pharynx to the middle ear

(technically, diverticula of the Eustachian tubes). It is considered that guttural pouches are responsible for equalizing pressures between the ear and outside surroundings. There is a slit-like opening from each guttural pouch into the pharynx. The role of these pouches is still not completely understood. The investigation of the micromorphological constitution of the horse guttural pouch was conducted. The guttural pouches are lined with the same respiratory epithelium that lines the upper airway. An epithelium by places has folds that multiply the area of surface of air sack. Under the epithelium loose connecting tissue is located, however the bulk of wall of air sack is presented by the dense connecting tissue.

Horse, guttural pouch, histological structure, blood vessels, gas exchange

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПЕЧІНКИ СОБАК ЗА ГОСТРОГО ПЕРЕБІГУ БАБЕЗІОЗУ

І. І. КОВАЛЬЧУК, асистент Житомирський національний агроекологічний університет

В роботі представлено патолого-анатомічні зміни, мікроскопічну будову та морфометричні показники печінки собак за гострого перебігу бабезіозу. За результатами досліджень виявлено достовірне збільшення у 2,12 рази абсолютної та у 1,5 рази відносної маси печінки у хворих собак. Мікроскопічні зміни печінки проявляються атрофією та некрозом гепатоцитів, набряком міжчасточкової сполучної тканини, дескомплексацією печінкових балок, вогнищевими крововиливами. Морфометрично встановлено збільшення об'єму гепатоцитів та зменшення об'єму їх ядер.

Бабезіоз, собаки, печінка, гістологічні дослідження, морфометричні дослідження, ядерно-цитоплазматичне відношення, гепатоцити

Серед великого різноманіття хвороб, що вражають домашніх тварин, значних втрат завдають піроплазмідози. З кожним роком в Україні реєструється все більша кількість випадків захворювання тварин на бабезіоз, що приносить значних економічних та моральних збитків власникам тварин [4, 6].

На фоні паразитування бабезій в організмі хворої тварини відбуваються метаболічні процеси, які негативно впливають на нервову, серцево-судинну, травну, видільну системи [1, 2, 3, 8]. Це призводить до інтоксикації, яка сприяє зниженню резистентності та розвитку запальних і дистрофічних змін в органах і тканинах. Різноманітність прояву

захворювання та поширення множинної патології внутрішніх органів спонукали нас до вивчення будови печінки за бабезіозу у собак.

Як відомо, печінка найбільша застінна травна залоза, більшість функціональних процесів в організмі відбуваються за її участі [7]. В органі відбувається нейтралізація токсичних речовин, знешкодження мікроорганізмів, печінка продукує жовч, яка необхідна для емульгації жирів. В ній утворюються більшість білків плазми крові, фосфоліпіди, холестерин, а також амінокислоти, що необхідні для синтезу тканинних білків тощо [7, 4].

Мета дослідження дослідити морфологічні зміни печінки собак за гострого перебігу бабезіозу.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології та на базі навчально-науково-дослідної клініки факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету.

Об'єктом дослідження були собаки: клінічно здорові та за гострого перебігу бабезіозу.

У роботі використовували епізоотологічні, клінічні, гістологічні, морфометричні та статистичні методи досліджень. Гістологічні та морфометричні дослідження проводили згідно рекомендацій, запропонованих у посібнику Л.П. Горальського (2011) [5]. Мікрофотографування гістологічних препаратів проводили за допомогою відеокамери CAM V200, вмонтованої в мікроскоп Micros MC-50 та цифрового фотоапарату.

Результати досліджень. Важливим критерієм в діагностиці захворювань різного походження, в тому числі і бабезіозу, є патоморфологічні дослідження, які дають можливість виявити в організмі хворої тварини специфічні зміни, характерні лише для даної хвороби, провести диференційну діагностику, описати патогенетичні зміни на клітинному рівні.

Діагноз на бабезіоз встановлювали з урахуванням епізоотичних та лабораторних даних, клінічних ознак, патолого-анатомічних змін (їх вираженість залежала від тяжкості перебігу захворювання). Чим триваліший процес, тим більше були виражені патологоанатомічні зміни.

При патолого-анатомічному дослідженні печінки собак, що загинули внаслідок гострого перебігу бабезіозу нами встановлено, що орган збільшений в об'ємі. Абсолютна маса печінки за гострого перебігу бабезіозу порівняно з клінічно здоровими собаками збільшувалась в 2,12 рази та становила $981 \pm 12,11$ г, а у тварин контрольної групи $461,4 \pm 14,61$ г. Відносна маса печінки у хворих тварин достовірно збільшувалась і дорівнювала $3,12 \pm 0,07$ % у порівнянні з контролем $2,1 \pm 0,18$ %. На поверхні органу спостерігали крапкові крововиливи, в деяких місцях анемічні ділянки, печінка мала глинистий колір, в'ялу консистенцію, зріз вологий. Жовчний міхур був переповнений густою жовчу темно-коричневого кольору, кровоносна сітка жовчного міхура розширена, переповнена кров'ю.

При мікроскопічному дослідженні печінки було виявлено вогнищеві крововиливи та переповнення кров'ю капілярів (рис. 1). У міжчасточковій сполучній тканині, особливо в ділянці печінкових триад спостерігали

лімфогістіоцитарну інфільтрацію (рис. 2). Слід зазначити, що по периферії часточок печінки було виявлено значну кількість молодих клітин сполучнотканинного походження. В цих місцях гепатоцити зазнавали глибоких деструктивних перетворень і значна частина з них була атрофована або ж некротизована.

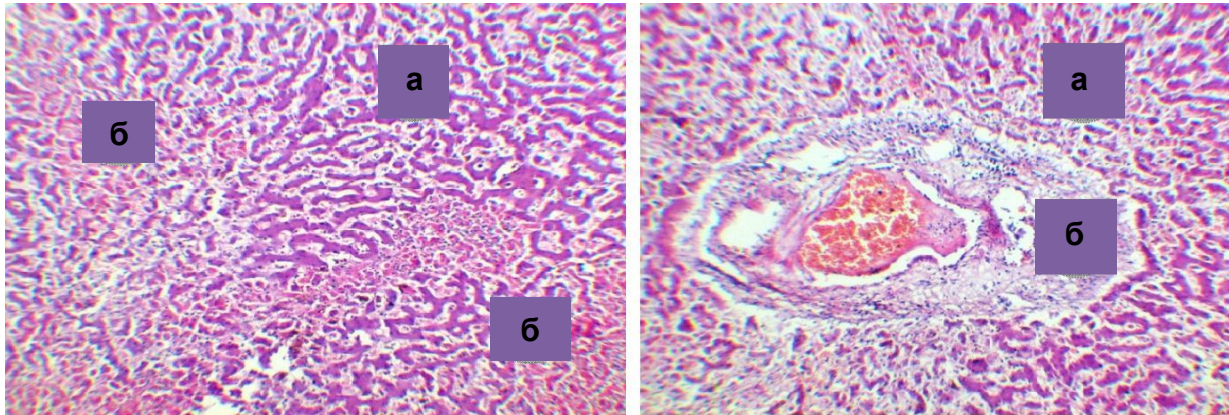


Рис. 1. Фрагмент мікроскопічної будови печінки собак за бабезіозу: а – часточка печінки; б – вогнищеві

крововиливи. Гематоксилін і еозин. $\times 56$

Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови печінки собак за бабезіозу:

а – часточка печінки; б – лімфогістіоцитарна інфільтрація міжчасточкової сполучної тканини. Гематоксилін і еозин. $\times 56$

Більшість печінкових клітин перебувала у стані білкової зернистої дистрофії з накопиченням в їх цитоплазмі бурого пігменту гемофусцину. Міжчасточкова сполучна тканина перебувала у стані серозного набряку, а в деяких часточках печінки спостерігали дисконкомплексацію печінкових балок (рис. 3). Жовчні протоки були розширені та переповнені жовчу.

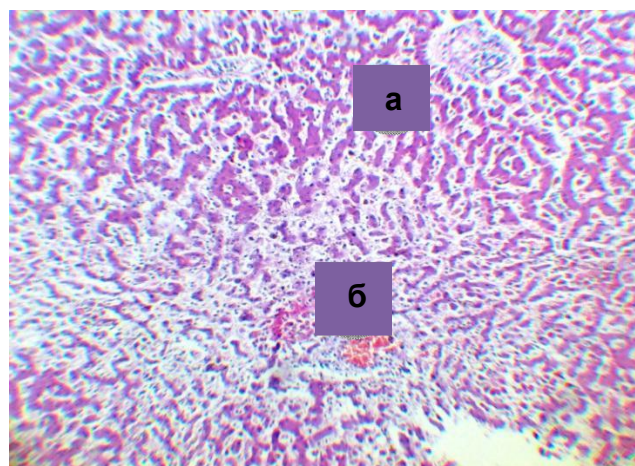


Рис. 3. Фрагмент мікроскопічної будови печінки собак за бабезіозу:

а – часточка печінки; б – дисконкомплексація печінкових балок. Гематоксилін та еозин. $\times 56$

За даними морфометричних досліджень об'єм гепатоцитів у хворих на бабезіоз тварин достовірно ($p < 0,001$) був більшим у 3,1 рази, ніж у

клінічно здорових собак і складав 2010,25 мкм³. Об'єм ядер гепатоцитів у хворих тварин дорівнює 76,53 мкм³, що достовірно ($p < 0,001$) у 1,4 рази менше, ніж у клінічно здорових собак. При цьому спостерігалось зменшення ЯЦВ у хворих собак в 4,7 рази.

Середня площа часточки печінки у хворих собак менша, ніж аналогічний показник у здорових тварин і становить $10,94375 \pm 0,254$ мм², що вказує на розростання міжчасточкової сполучної тканини в органі.

Разом з тим, аналізуючи результати морфометрії гістоструктури печінки спостерігали збільшення поперечного зрізу центральної вени в 1,2 рази у хворих на бабезіоз тварин в порівнянні із здоровими, що свідчило про значне кровонаповнення органу.

Висновки

1. За гострого перебігу бабезіозу у собак відбувається значне збільшення печінки, спостерігаються крапкові крововиливи та анемічні ділянки на поверхні органу.

2. Мікроскопічні зміни у печінці хворих на бабезіоз собак проявляються розростанням міжчасточкової сполучної тканини, дескомплексацією печінкових балок, зернистою дистрофією та некрозом гепатоцитів.

Список літератури

1. Балагула Т.В. Бабезиоз собак (биологія возбудителя, эпизоотологія, патогенез и усовершенствование мер борьбы): автореф. дис....канд. вет. наук: спец. 16.00.11 "Паразитологія и гельминтологія" / Балагула Т.В. – М., 2000. – 17 с.

2. Велю Г. Пироплазмы и пироплазмидозы : пер. с франц. / Г.Велю. М. : Агропромиздат, 1980. – 310 с.

3. Дзасохов Г.С. Дифференциальная диагностика пироплазмоза собак / Г.С. Дзасохов // Диагностика протозойных болезней животных. – М. : Изд.-во с.-х. литературы, 1959. – С. 327 – 336.

4. Головаха В.І. Зміни гепатобіліарної і ренальної систем у собак за бабезіозу / В.І.Головаха, О.В.Піддубняк // Тези доповідей держ. наук.-практ. конф. „Сучасні проблеми ветеринарної медицини“. Біла Церква, 2012. С. 10 – 11.

5. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посіб. / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2011. – 288 с.

6. Прус М. П. Бабезіоз собак (епізоотологія, патогенез та заходи боротьби): автореф. дис.... докт. вет. наук: спец. 16.00.11. "Паразитологія та гельмінтологія" / Прус Михайло Петрович. НУБіП України – Київ: 2006. – 39 с.

7. Хомич В. Т. Морфологія собаки : навч. посіб. / В. Т. Хомич, Л. П. Горальський, Ю. С. Ших. Житомир : Рута, 2013. 472 с.

8. Gothe R. Eine importierte Krankheit: Die Babesia canis - und Babesia gibsoni – Infection des Hundes / R. Gothe, A. Kraiss, W. Kraft. // Kleintierpraxis. 1987. – Vol. 32. – P. 97 – 110.

В работе представлены патолого-анатомические изменения, микроскопическое строение и морфометрические показатели печени собак при остром течении бабезиоза. По результатам исследований выявлено досто-

верное увеличение в 2,12 раза абсолютной и в 1,5 раза относительной массы печени у больных собак. Микроскопические изменения печени проявляются атрофией и некрозом гепатоцитов, отёком междольковой соединительной ткани, дискомплексацией печёночных балок, очаговыми кровоизлияниями. Морфометрически установлено увеличение объема гепатоцитов и уменьшение объёма их ядер.

Бабезиоз, собаки, печень, гистологические исследования, морфометрические исследования, ядерно-цитоплазматическое отношение, гепатоциты

The study presents pathological and anatomical changes, microscopic structure and morphometric parameters of liver in dogs with acute babesiosis. The investigations conducted show significant increase in 2,12 time of absolute and in 1,5 times of relative weight of liver in sick dogs. The microscopic changes in liver are presented by atrophy and necrosis of hepatocytes, swelling of interlobular connective tissue, discomplexion hepatic beams, local hemorrhages. The increase of hepatocytes by volume was determined in morphometric way.

Babesiosis, dogs, liver, histological research, morphometric research, CCR, hepatocytes

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Г. ЛЕВКИН, кандидат ветеринарных наук,
Н. КОЛЫЧЕВ, доктор ветеринарных наук,
В. СЕМЧЕНКО, доктор медицинских наук,
**ФГБОУ ВПО « Омский государственный аграрный
университет им. П. А. Столыпина»**, Омск, Россия, **К.
ДЗЮБИНА**, старший преподаватель, **Национальный
университет «Львовская политехника»**, Львов,
Украина

Розглянуто можливості використання викладачем вищого навчального закладу інформаційних технологій. Проаналізовано основні напрями впровадження сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій в організацію навчального процесу і самостійної роботи студентів. Визначено аспекти впливу особистих якостей і професіоналізму викладачів на ефективність процесу навчання, особливості формування бренду викладача та можливості його впливу на якість комунікації зі студентською аудиторією. Проаналізовано необхідність використання соціальних мереж для розміщення навчальних матеріалів і проведення виховної роботи серед молоді.

Інформаційні технології, викладач, ВУЗ, бренд, електронне навчально-методичне забезпечення, дистанційні технології навчання, мультимедіа, сайт, Інтернет, соціальні мережі, студент, комунікація, творче мислення, інноваційна економіка

Исторически формирование современного информационного общества началось в конце XX – начале XXI вв. [1]. На первых этапах формирования данного понятия его суть в значительной мере

ассоциировалась с широким применением информационных технологий и поэтому сводилась, в основном, к технократической проблематике. В XXI в. одновременно с информационными технологиями существенно возросла роль нано-, био- и когнитивных технологий. Появилась необходимость в рассмотрении информатизации наряду с такими глобальными тенденциями развития общества, как построение гражданского общества, глобализация, осознание необходимости устойчивого развития [2].

Высшее образование в настоящее время развивается под влиянием информатизации общественных процессов, внедрения информационных технологий в разные аспекты человеческой жизни. Все больше сторон жизни современного общества переносится в виртуальное пространство, ускоряя тем самым темпы развития информационного общества и преодолевая пространственно-географические барьеры. Вышесказанное обуславливает актуальность использования информационно-компьютерных технологий на разных этапах обучения студентов.

Преподавателю ВУЗа необходимо постоянно совершенствовать педагогическое мастерство и профессиональные компетенции, чтобы быть конкурентоспособным на рынке труда. Наряду со ставшими уже традиционными информационными технологиями (мультимедийная техника и соответствующее ей программное обеспечение, электронная почта), современному преподавателю необходимо использовать специализированные технологии в процессе обучения студентов и анализа уровня их знаний (электронное учебно-методическое обеспечение, электронные журналы учета успеваемости студентов и ведомости, учебный сайт, электронная тестовая система, социальные сети и т.д.) [3].

Целью исследования является обоснование сфер использования информационных технологий в деятельности преподавателя ВУЗа.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

рассмотреть аспекты использования социальных сетей в преподавательской деятельности;

изучить особенности разработки бренда преподавателя ВУЗа и его влияние на студенческую аудиторию;

обосновать влияние личности преподавателя на эффективность процесса обучения студентов.

Материал и методика исследования. Освоение и использование преподавателем ВУЗа комплекса информационных средств необходимо для того, чтобы организовать учебный процесс и наладить эффективную коммуникацию со студентами не только во время аудиторных занятий, но и при нахождении их вне аудитории, а также организации самостоятельной работы. Влияние преподавателя ВУЗа можно рассматривать не только при формировании профессиональных компетенций, но и в воспитательном процессе. Инструментами данного влияния в Интернете могут выступать активная гражданская позиция преподавателя, цитирование им известных личностей, приведение примеров жизненных ситуаций и историй из жизненного опыта. Кроме высказываний, цитат,

ссылок на видеофильмы , воспитательное воздействие может быть оказано самой личностью преподавателя, его достижениями в профессиональной сфере. Фактически, страница в социальной сети может служить в качестве портфолио, где размещаются ссылки на результаты собственных научных исследований преподавателя (статьи, тезисы выступления), дипломы конкурсов, документы о повышении квалификации, сертификаты, грамоты и т.д.

Результаты исследований. Комплекс взаимосвязанных параметров деятельности преподавателя и его стремлений приводит к идентификации преподавателя как бренда (формированию целостного личностного бренда). Личностный бренд преподавателя ВУЗа целесообразно рассматривать как сформированный, целостный, узнаваемый и привлекательный, обладающий социальным статусом, признанный образ личности ученого, складывающийся в окружающей его профессиональной среде [4]. Формирование положительного образа преподавателя ВУЗа способствует повышению доверия к нему студентов еще до встречи с ними.

Трансформация имени преподавателя в бренд позволяет опытному педагогу получить возможности [5]:

- расширения сферы деятельности и влияния, использования потенциала для дальнейшего развития;

- разработки альтернативных методик, дистанционных технологий обучения;

- открытого взаимодействия и свободной коммуникации со студентами, целевыми аудиториями, расширения сети профессиональных контактов;

- развития имиджа; разработки новых каналов коммерциализации и продвижения авторских работ.

Формирование бренда личности преподавателя является длительным, сложным процессом, представляющим собой творческую работу с использованием преимуществ информационных технологий [6]. Данный процесс требует глубокого знания особенностей образовательной и научной деятельности, развития рынка интеллектуальных продуктов, конкуренции в профессиональной среде.

Формирование инновационной экономики возможно исключительно при условии развития творческого нестандартного мышления у студентов. Именно такие специалисты в будущем смогут решать нетривиальные задачи и развивать инновационную экономику. Модель современного образовательного процесса должна включать в себя определенные субнаправления в рамках отдельных специальностей, объединяющие вокруг преподавателя инициативную группу студентов. При этом одним из критериев успешной деятельности преподавателя, а также идентификатором его способности развивать творческое мышление у студентов может служить количество выступлений студентов на конференциях и количество публикуемых под его руководством тезисов и статей. Качественная оценка работы преподавателя может быть проведена

через уровень оригинальности публикаций студентов, дальнейшую их активность в научной и практической деятельности.

Выводы

Таким образом, использование информационных технологий в деятельности преподавателя высшего учебного заведения позволяет повысить эффективность аудиторной работы (образовательной и воспитательной деятельности), а также идентифицировать имидж преподавателя и его профессиональный бренд. В этих целях, преподаватель по отношению к студентам должен быть лидером, примером для подражания, успешным человеком, личностью, создающей позитивное информационное поле вокруг себя, притягивающим к себе молодых людей. Использование интернет-технологий при этом повышает эффективность и создает дополнительные возможности и для воздействия на студенческую аудиторию.

Список литературы

1. Юсупов Р. М. Концептуальные и научно-методологические основы информатизации / Р. М. Юсупов, В. П. Заболотский. – 2009. – С.-Пб.: Наука. – 542 с.
2. Информационные технологии в работе кафедры: монография / А. Н. Бабенков, В. С. Блюм, С. Д. Бодрунов и др.; под общ. ред. А. Г. Степанова. – С.-Пб.: ГУАП, 2014. – 276 с.
3. Черкасов М. Н. Использование передовых методов обучения в образовательном процессе / М. Н. Черкасов // Проблемы современной науки и образования. – Иваново: Изд-во «Олимп». – 2012. – № 4. – С. 121–124.
4. Гуртовенко О. М. Бренд преподавателя высшего учебного заведения / О. М. Гуртовенко, Г. Г. Левкин // Периодический всероссийский научный журнал «Основы экономики, управления и права». – Самара: «Институт анализа экономики города и региона», 2014. – № 6 (18). – С. 55–61.
5. Дзюбина К. О. Аналитический обзор состояния и международных тенденций развития дистанционных образовательных технологий / К. О. Дзюбина, А. В. Дзюбин, Г. Г. Левкин // Социально-экономическое и культурное партнерство современного ВУЗа: эволюция взаимоотношений и механизмов: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвященной 40-летию Омского государственного университета (Омск, 8–10 февраля 2014 г.) / [отв. ред. Н. А. Левочкина]. – Красноярск: Изд-во «Научно-инновационный центр», 2014. – С. 31–37.
6. Багиев Г. Л. Маркетинг: учебник для ВУЗов / Г. Л. Багиев, В. М. Тарасевич, Х. Анн под общ. ред. Г.Л. Багиева. – С.-Пб.: Питер, 2011. – 738 с.
7. Левкин Г. Г. Инновационная модель образовательного процесса в ВУЗе / Г. Г. Левкин, Е. А. Левкина // Наука и просвещение: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (15 апреля 2011 г.). – К : «Простобук», 2011. – С. 178–180.
8. Использование информационных технологий обучения в учебном процессе аграрного ВУЗа / Г. А. Хонин, В. В. Семченко, Г. Г. Левкин и др. // Профессиональное образование в современном мире. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2014. – № 3 (14). – С. 148–156.

Рассмотрены возможности использования преподавателем высшего учебного заведения информационных технологий. Проанализированы основные направления внедрения современных информационных и компьютер-

ных технологий в организацию учебного процесса и самостоятельной работы студентов. Определены аспекты влияния личных качеств и профессионализма преподавателей на эффективность процесса обучения, особенности формирования бренда преподавателя и возможности его влияния на качество коммуникации со студенческой аудиторией. Проанализирована необходимость использования социальных сетей для размещения учебных материалов и проведения воспитательной работы среди молодежи.

Информационные технологии, преподаватель, ВУЗ, бренд, электронное учебно-методическое обеспечение, дистанционные технологии обучения, мультимедиа, сайт, Интернет, социальные сети, студент, коммуникация, творческое мышление, инновационная экономика

Possibilities of information technologies usage by university teachers are developed. Main trends of modern information and computer technologies implementation into the learning process and students' independent work are analyzed. Issues of the impact of teachers personal qualities and professionalism on the effectiveness of the learning process, particular qualities of the process of teacher's brand forming and the opportunities of its impact on the quality of communication with students are determined. The need social networks usage in order to accommodate training and learning materials and conduct educational work among young people are explored.

Information technology, teacher, university, brand, electronic teaching software, distance learning technologies, multimedia, website, Internet, social networking, student, communication, creative thinking

**БІОМОРФОЛОГІЯ ЧЕРЕПА ДЕЯКИХ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ЛИСИЦЬ**

***П. О. ЛУЦЕНКО, здобувач,
Національний університет
біоресурсів і природокористування України***

У статті детально описано будову черепа представників родини вовчих, а саме роду лисиць: лисиці, палестинської лисиці та фенека. Також проведено морфометричний і краніологічний порівняльний аналізи. В результаті досліджень встановлено особливості будови черепа лисиць, а також те, що довжина кісткового піднебіння у представників роду лисиць складає фактично половину загальної довжини черепа. Загальна довжина нижньої щелепи лише на 20 % поступається загальній довжині черепа, а довжина сагітального гребеня становить 29,6 % у лисиці, у палестинської лисиці – 13,6 % та всього 8 % – у фенека, від загальної довжини черепа. Висота

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О. П. Мельник
© О. П. Мельник, П. О. Луценко, 2015

сагітального гребеня не є суттєвою для фенека і дорівнює 0, що свідчить про його слабкий розвиток або взагалі відсутність. Найбільша ширина черепа у всіх представників роду лисиць знаходиться на рівні виличних дуг.

Біоморфологія, лисиця, череп лисиці, фенек, череп фенека, палестинська лисиця, череп палестинської лисиці

У вивченні морфології деяких представників роду лисиць більшість дослідників основну увагу приділяли вивченню мінливості і кореляції зубної системи [6, 8, 9]. Деякі відомості є в порівняльно-анатомічних зведеннях по ссавцям та загальній біології лисиці [1, 2, 3, 7]. Слід зазначити, що більш сучасні роботи присвячені дентальному поліморфізму в популяціях лисиць [9] та здебільшого присвячені вивченню зовнішніх морфологічних ознак представників цього роду, що мешкають у різних географічних зонах та їх залежність від раціону [10, 11], їх розповсюдженню та розмноженню, міжвидовому схрещенню та міжвидовому порівняльному морфологічному та краніологічному аналізу [5]. Слід виділити роботу, присвячену аналізу внутрішньої структури черепа [4], але не дивлячись на ці впровадження новизни методів досліджень, спеціальних робіт присвячених особливостям анатомічної будови черепа лисиць і іншим представникам цієї родини, дуже мало [11]. Тому питання вивчення анатомічної будови черепа, їх видових відмінностей та подібностей у представників даної родини є досить актуальним.

Також є актуальним при подальшому морфологічному вивченні особливостей будови черепа інших представників роду лисиць зокрема та родини вовчих загалом, особливо враховуючи їх тісне схрещення між собою (наприклад песець+лисиця та ін.).

Мета дослідження. Завданням даного дослідження було проведення детального опису черепа представників роду лисиць, порівняльного краніологічного аналізу та його морфометричних досліджень з метою встановлення біоморфологічних адаптацій.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для наших досліджень слугували черепи деяких представників роду лисиць: лисиця – *Vulpes vulpes* – 12 екземплярів, палестинська лисиця – *Vulpes palaestina* – 3 екземпляри та фенек *Vulpes zerda* – 4 екземпляри, добутих у природі.

Крім опису будови з черепів знімалися проміри відповідно до розробленої схеми (рис. 1).

На основі морфометричних даних встановлювалися співвідношення структур черепа між собою з метою встановлення ступеня їх розвитку.

Скулові кістки плоскі, розставлені в сторони, але не широко. Слухові міхури великі, округлої форми. Зубна система характерно вираженого ріжучого типу, зуби довгі і тонкі, дещо вигнуті, але добре розвинені ікла та хижі зуби. Різці дрібні. Даний вид характеризується виступом края ікла за край лунки при закритій щелепі. Проте кінець верхнього практично опущений до нижнього краю нижньої щелепи, або навіть заходить за край.

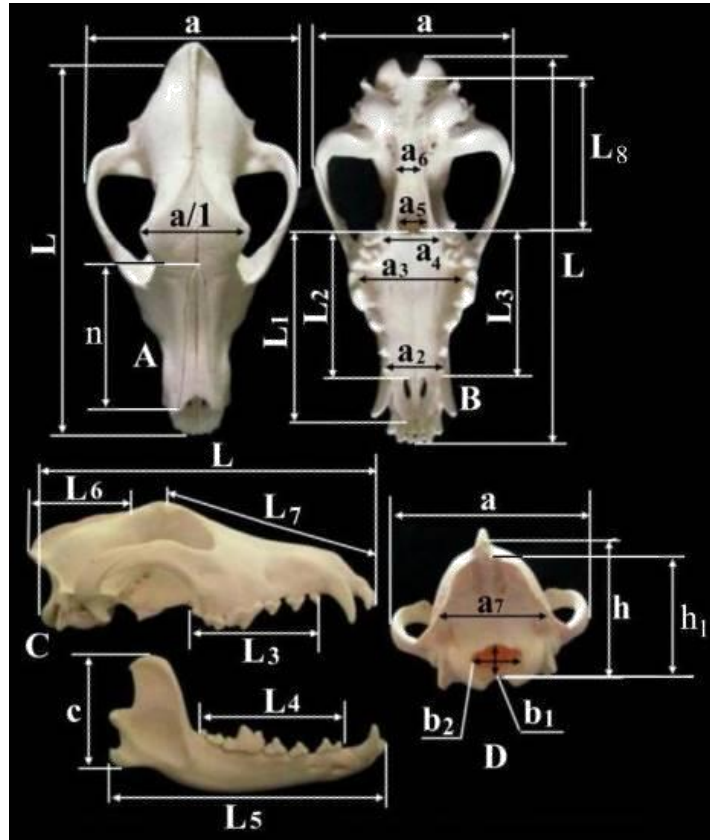


Рис. 1. Схема промірів черепа : А – череп зверху; В – череп знизу; С – череп збоку; D – череп ззаду; L – загальна довжина черепа; L₁ – довжина кісткового піднебіння; L₂ – довжина верхньощелепного відділу твердого піднебіння; L₃ – довжина зубного ряду верхньої щелепи; L₄ – довжина зубного ряду нижньої щелепи; L₅ – довжина нижньої щелепи; L₆ – довжина сагітального гребеня; L₇ – анатомічна лицьова вісь; L₈ – краніобазальна довжина; a – ширина черепа на рівні виличних дуг; a₁ – ширина черепа на рівні виличних відростків лобової кістки; a₂ – ширина кісткового піднебіння на рівні першого премоляра; a₃ – найбільша ширина кісткового піднебіння; a₄ – найбільша ширина кісткового піднебіння на рівні останнього моляра; a₅ – ширина хоан на рівні каудального краю піднебінної кістки; a₆ – ширина хоан на рівні гачкоподібних відростків крилоподібної кістки; a₇ – ширина потиличної кістки позаду скулових дуг; С – ширина нижньої щелепи; h – висота черепа – відстань від вентрального краю потиличної кістки до дорсального краю сагітального гребеня; h₁ – висота сагітального гребеня; b₁ – сагітальний діаметр потиличного отвору; b₂ – фронтальний діаметр потиличного отвору



Рис. 2. Череп лисиці: зверху, знизу та збоку

Зубна формула має такий вигляд:

$$i \frac{3}{3}, c \frac{1}{1}, p \frac{4}{4}, m \frac{2(1-2-4)}{3(2-4)} = 42(38, 40, 48) \quad (1)$$

У деяких видів спостерігається олігодонтія (відсутність корінних зубів), а в деяких навпаки – полігодонтія (зайві корінні зуби).

Слід відмітити особливості в будові нижньої щелепи – аборальний край нижньощелепної гілки має характерну форму гачка, кутовий відросток загострений і тонкий, але короткий.

Потиличний отвір має приплюснуту овальну форму, але дорсально має незначну вирізку.

Череп палестинської лисиці (рис. 3) невеликий, вузький. Лицьовий відділ довший за мозковий, носові кістки тонкі та довгі, мють передню вирізку більш зміщену латерально, незагострену форму, дещо нагадує квадратик, загострений довгий латеральний край, медіальний край широкий і короткий, не дуже глибокий. Заочкочкові відростки відносно довгі, загострені, відносно тонкі, загнуті трохи кінчиком донизу, більш прямі. На відміну від рудої лисиці вони дещо коротші і ширші, мають характерну форму трикутника.



Рис. 3. Череп палестинської лисці знизу та зверху

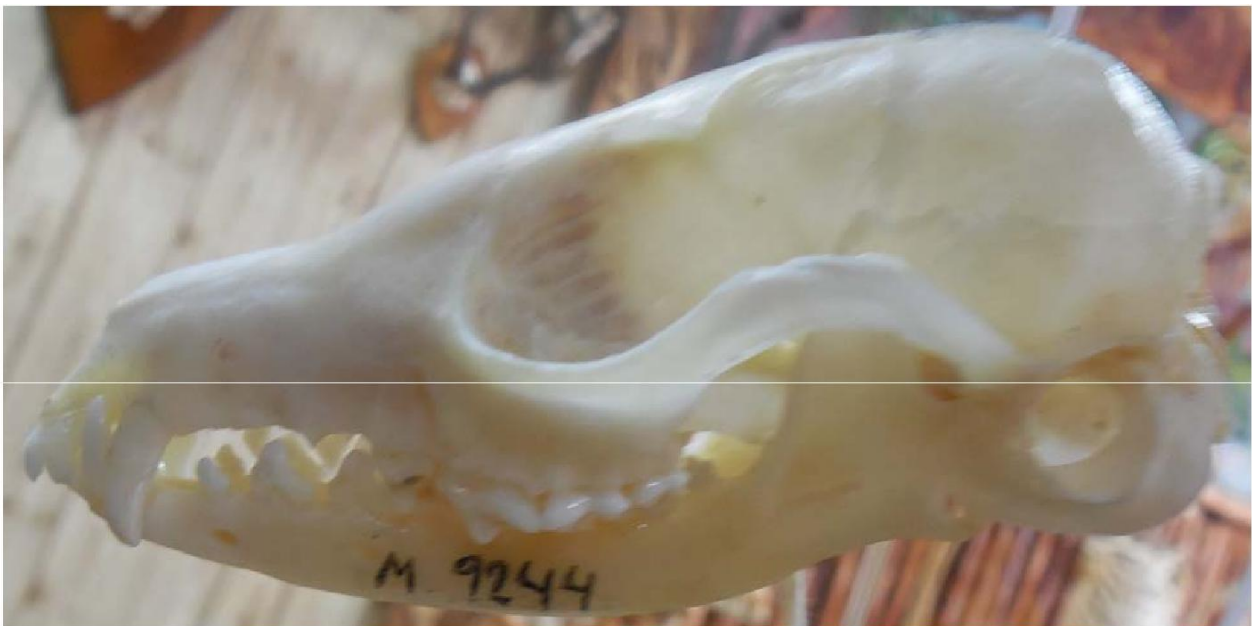


Рис. 4. Череп фенека збоку

Сагітальний гребень добре виражений з боку міжтім'яної кістки, продовжується до лобового гребеня, має розширення у вигляді широкої смужки до лобових гребенів, не звужений на перетинітім'яної та лобової кістки, своїм подовженням формують край заочкоямкового відростку.

Потиличний гребінь досить добре розвинутий. Скулові дуги не широко розставлені в сторони, самі кістки сплюснені і тендітні. Слухові міхури опуклі, округлої форми, великі, але дещо більші ніж у лисиці. Аборальний край нижнещелепної гілки має характерну форму гачка кутового відростку, але сам кутовий відросток короткий і дещо вуций та загнутий.

Череп фенека (рис. 4) невеликого розміру, мозковий відділ менший за лицьовий. Лицьовий відділ вузький, носові кістки короткі, мають дещо глибоку передню носову вирізку, яка є напівовальної форми, закруглена, з довгим, але дещо звуженим і не досить загостреним латеральним кінцем та досить коротким і широким медіальним кінцем. Сагітальний гребень слабо розвинений або взагалі не розвинений. Лобові кістки опуклі, заочноямкові відростки відсутні або дуже короткі і дещо закруглені. Мають форму широкого і короткого трикутника, дещо загнуті донизу. Перехід від лоба до носа похилий, але досить чітко виражений. Скулові дуги розставлені в сторони, кістки широкі і плоскі. Кутовий відросток нижнещелепної гілки тонкий, загострений і має форму гачечка. Слухові міхури дуже великі (займають більшу половину краніобазальної довжини), округлої форми, оскільки розмір вух фенека досить великий і може сягати 15 см, слуховий отвір теж досить великий. Аборальний край нижнещелепної гілки має форму гачка, кутовий відросток тонкий, дещо звужений і значно закруглений.

Проведені краніометричні дослідження черепів роду лисиць представників родини вовчих наведені у таблиці 1.

З таблиці 1 видно, що у промірах досліджених черепів лисиць спостерігається певна варіабельність. Так, у лисиці найбільш варіабельною є загальна довжина черепа (L) показник варіабельності якої становить $\pm 5,1$, у палестинської лисиці він становить $\pm 1,3$. А от у фенека меншою, але теж високо варіабельним є загальна довжина черепа (L), показник варіабельності якої становить $\pm 0,9$. Дещо меншими, але також високо варіабельними серед показників довжини лисиці, є довжина кісткового піднебіння (L_1) та довжина нижньої щелепи (L_5), значення яких становлять відповідно $\pm 3,7$ та $\pm 4,5$. У палестинської лисиці ці показники є дещо меншими, але також високо варіабельними та майже дорівнюють один одному та становлять відповідно $\pm 0,8$ та $\pm 0,7$. У промірах досліджуваних екземплярів черепів фенеків ці показники є високоваріабельними і становлять відповідно $\pm 1,1$ та $\pm 1,1$. Варіабельною у досліджуваних екземплярах черепів лисиць є і ширина черепа на рівні виличних дуг (a) – $\pm 1,9$, в той час як у палестинської лисиці $\pm 0,3$. У фенека цей показник становить $\pm 0,4$. Але також слід відмітити певну варіабельність ширини черепа на рівні скулових відростків лобної кістки (a_1), значення якої дорівнює $\pm 3,9$ у лисиці, у палестинської лисиці – $\pm 0,9$, у фенека – $\pm 0,7$. У лисиці також слід зазначити ширину потиличної кістки позаду скулового отвору (a_7), яка теж є не менш варіабельною і становить $\pm 4,0$, у фенека $\pm 0,9$, а от у палестинської лисиці – $\pm 0,8$. Але найбільш варіабельним у лисиці відмічено анатомічну лицьову вісь (L_7), показник якої дорівнює $\pm 7,8$, у палестинської лисиці – $\pm 1,3$, у фенека – $\pm 1,1$. Слід також відмітити

варіабельність довжини носових кісток (n) показники якої становлять у лисиці $\pm 1,9$, у палестинської лисиці та фенека дорівнюють $\pm 0,8$. Не зважаючи на суттєву різницю в розмірі самої черепної коробки та відповідно лицьового відділу. Важливим відмітити нульовий показник висоти сагітального гребеня (h_1) у фенека, в той час, як у лисиці він становить $\pm 0,7$ у палестинської лисиці $\pm 0,2$. Варіабельність інших промірів є суттєво меншою, оскільки коливається від $\pm 0,3$ до $\pm 3,2$ у лисиці – від $\pm 0,2$ до $\pm 0,8$ – у палестинської лисиці та у фенека коливається від $\pm 0,3$ до $\pm 0,7$.

1. Краніометричні показники черепа представників роду лисиць, мм

Проміри	Вид тварин			Проміри	Вид тварин		
	Лисиця	Палестинська лисиця 3	Фенек		Лисиця	Палестинська лисиця	Фенек
		130,1 \pm 1,3 67,3 \pm 0,8				7 30,2 \pm 0,6 15,5 \pm 0,8	
1	2		4	5	6		8
L	138,0		86,9	a₃	31,1		20,5
M\pmm	$\pm 5,1$		$\pm 0,9$	M\pmm	$\pm 0,9$		$\pm 0,6$
L₁	68,7		41,2	a₄	19,2		11,2
M\pmm	$\pm 3,7$		$\pm 1,1$	M\pmm	$\pm 1,5$		$\pm 0,7$
L₂	55,0	53,6	33,0	a₅	12,6	12,4	8,2
M\pmm	$\pm 2,3$	$\pm 1,1$	$\pm 0,5$	M\pmm	$\pm 1,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
L₃	53,9	47,5	31,9	a₆	9,6	9,0	6,0
M\pmm	$\pm 3,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	M\pmm	$\pm 1,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
L₄	59,5	53,2	37,9	a₇	37,7	40,6	30,9
M\pmm	$\pm 3,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	M\pmm	$\pm 4,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$
L₅	104,7	97,1	61,7	h	36,0	28,2	19,5
M\pmm	$\pm 4,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,1$	M\pmm	$\pm 1,7$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
L₆	40,5	17,7	7,0	h₁	7,4	6,4	0
M\pmm	$\pm 1,6$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	M\pmm	$\pm 0,7$	$\pm 0,2$	0
L₇	59,5	53,2	37,9	n	52,1	47,5	25,8
M\pmm	$\pm 7,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	M\pmm	$\pm 1,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
L₈	62,1	53,3	41,5	c	35,1	34,5	18,9
M\pmm	$\pm 3,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	M\pmm	$\pm 2,3$	$\pm 0,7$	$\pm 0,4$
a	74,8	70,4	47,2	B₁	10,5	8,7	7,0
M\pmm	$\pm 1,9$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	M\pmm	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
a₁	34,3	34,1	23,5	B₂	26,6	14,1	11,0
M\pmm	$\pm 1,9$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	M\pmm	$\pm 11,1$	$\pm 0,4$	$\pm 0,7$
a₂	14,4	18,3	12,2				
M\pmm	$\pm 1,2$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$				

Певні особливості спостерігаються і у співвідношенні промірів черепів досліджених представників роду лисиць родини вовчих між собою (табл. 2).

**2. Співвідношення промірів черепа деяких представників
роду лисиць між собою, %**

співвідношення	Вид тварин			співвідношення	Вид тварин		
	лисиця	Палестинська лисиця	фенек		лисиця	Палестинська лисиця	фенек
	Показники співвідношень				Показники співвідношень		
1	2	3	4	5	6	7	8
L₁ : L	49,7	51,7	47,4	a : L	54,2	54,1	54,3
L₂ : L	39,8	41,1	37,9	a₁ : a	45,8	48,4	49,7
L₃ : L	39,0	36,5	36,7	a₂ : a	19,2	25,9	25,8
L₅ : L	75,8	74,6	71,0	a₃ : a	41,5	42,8	43,4
L₆ : L	29,3	13,6	8,0	a₄ : a	25,6	22,0	23,7
L₇ : L	66,6	78,9	65,7	a₅ : a	16,8	17,6	17,3
L₈ : L	45,0	40,9	47,7	a₆ : a	12,8	12,7	12,7
n : L	37,7	36,5	29,6	a₇ : a	50,4	57,6	65,4
L₄ : L₅	56,8	54,7	61,4	h₁ : h	20,5	22,6	0
c : L₅	33,5	35,5	30,6	b₁ : b₂	39,4	61,7	63,6

З таблиці 2 видно, що довжина кісткового піднебіння у лисиці, палестинської лисиці та фенека складає фактично половину загальної довжини черепа (відповідно 49,7 %, 51,7 % та 47,4 %). Проте, довжина верхньощелепного відділу твердого піднебіння та довжина зубного ряду майже однакові і становлять, відповідно, у лисиці 38,0 % та 38,9 %, у палестинської лисиці мають незначну різницю 41,1 % та 36,5 % відповідно, а от у фенека майже однакові і становлять 37,9 % та 36,7 % відповідно відносно загальної довжини черепа. Однак, загальна довжина нижньої щелепи лише на 20 % поступається загальній довжині черепа. Разом з тим довжина зубного ряду нижньої щелепи лисиці лише дещо перевищує половину загальної довжини нижньої щелепи (56,8 %), а висота каудального кінця нижньої щелепи відносно її довжини є дещо меншою (33,5 %). У палестинської лисиці ці показники складають 54,7 % та 35,5 % відповідно, а у фенека 61,4 % та 30,6 % відповідно. Слід зазначити, що довжина сагітального гребеня становить 29 % у лисиці, 13 % – у палестинської лисиці та лише 8 % – у фенека, від загальної довжини черепа. Проте, анатомічна лицьова вісь дещо більша половини загальної довжини черепа (66,6 % – у лисиці, 78,9 % – у палестинської лисиці та 65,7 % – у фенека). Однак, довжина мозкового відділу черепа у лисиць складає лише – 45,0 %, у палестинської лисиці – 40,9 % та у фенека – 47,7 % від загальної довжини черепа. Слід зазначити, що довжина носових кісток у досліджених лисиць становить – 37,7 %, у палестинських лисиць – 36,5 % та у фенека – 29,6 %. Певні особливості спостерігаються і у співвідношення ширини різних структур черепа

представників роду лисиць родини вовчих між собою. Так, ширина черепа на рівні виличних дуг відносно його загальної довжини є досить суттєвою (54,2 % , 54,1 % , 54,3 % відповідно – лисиця, палестинська лисиця та фенек). Ширина черепа на рівні виличних відростків лобової кістки відносно його найбільшої ширини становить 45,8 % , 48,4 % , 49,7 % відповідно представників. Проте, ширина кісткового піднебіння на рівні першого премоляра відносно найбільшої ширини черепа є у двічі меншою (19,2 % , 25,9 % , 25,8 % відповідно представників). Дещо більшою є найбільша ширина кісткового піднебіння відносно найбільшої ширини черепа (41,5 % , 42,8 % та 43,45 відповідно лисиця, палестинська лисиця та фенек). Однак, найбільша ширина кісткового піднебіння на рівні останнього моляра є суттєво меншою (25,6 % , 22,0 % , 23,7 % відповідно представників). Ще меншою є ширина хоан на рівні каудального краю піднебінної кістки (16,8 % , 17,6 % , 17,3 % відповідно представників) і найменшою є ширина хоан на рівні гачкоподібних відростків крилоподібної кістки (12,8 % , 12,7 % , 12,7 % відповідно). Проте , ширина потиличної кістки позаду виличних дуг відносно найбільшої ширини черепа є суттєво більшою (50,4 % , 57,6 % , 65,4 % відповідно представників). Висота мозкового черепа відносно його загальної висоти становить 20,5 % та 22,6 % у лисиці та палестинської лисиці, а от у фенека дорівнює 0. Це свідчить, що сагітальний гребінь має у представників лисиць родини вовчих слабкий розвиток і становить 10 % відносно загальної висоти черепа, а у фенека взагалі не розвинений або досить слабо розвинутий. Це, у свою чергу, говорить про не досить потужний розвиток жувальних м'язів, а м'язева система фенека взагалі слабо розвинена.

Висновки

1. Довжина кісткового піднебіння у представників роду лисиць складає половину загальної довжини черепа (49,7 % , 51,7 % , 47,4 %).
2. Довжина верхньощелепного відділу твердого піднебіння та довжина зубного ряду майже однакові і становлять відповідно 38,9 % та 38,0 % відносно загальної довжини черепа у лисиць, 41,1 % та 36,5 % у палестинських лисиць та 37,9 % і 36,7 % у фенека відповідно.
3. Загальна довжина нижньої щелепи лише на 20 % поступається загальній довжині черепа.
4. Довжина сагітального гребеня становить 29,3 % у лисиці, у палестинської лисиці – 13,6 % та 8,0 % – у фенека від загальної довжини черепа.
5. Ширина черепа на рівні виличних дуг відносно його загальної довжини є досить суттєвою у всіх представників (54,2 % , 54,1 % , 54,3 %).
6. Висота сагітального гребеня є значною для лисиці і палестинської лисиці (20,5 % та 22,6 %), а от у фенека висота сагітального гребеня має нульовий показник, тому можемо вести мову про те, що сагітальний гребінь не розвинений або досить слабо розвинений, що є характерною ознакою даного представника виду.

Список літератури

1. Шевченко Л. С. Краниометрические показатели обыкновенной лисицы Европейской части СССР / Шевченко Л. С. // Вестник зоологии. - 1987. - №3.- С.63-71.
2. Caire W. Mammals of Oklahoma / Caire W. etc. – Univ. of Oklahoma Press, 1989. – P. 292 – 295.
3. Hell Pavel, Paule Ldislav, Sevcenko Ludmila S., Danko Stefan, Panigaj Dubomir, Vitaz Vlado // Folia zool.– 1989 – Vol. 38, N 2. – P. 139-155;
4. Jurgelėnas E. On the skull morphology of raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and red fox (*Vulpes vulpes*) / E. Jurgelėnas etc. // Acta zoologica lituanica. – 2007. - V.17. - № 1(issn 1392-165741).
5. Karan M. Comparative Macroanatomical Study of the Neurocranium in some Carnivora / M. Karan etc. // Anatomy of Histological Embryology. - 2006. - № 35. - P. 53, 56.
36. Meiri S. Variability and correlations in carnivore crania and dentition / S. Meiri, T. Dayan, D. Simberloff // Functional Ecology. - 2005. - № 19 – P. 337, 343.
7. Prūsaitė, J. 1960b. The biology of Lithuanian red fox. Proceedings of the Lithuanian Academy of Sciences. Series C 3 (23): 191.210. [Prūsaitė, J. 1960b. Lietuvos rudøjø lapijø biologija. Lietuvos TSR MA darbai, Ser. C 3 (23): 191.210.]
8. Szuma E. Variation and correlation patterns in the dentition of the red fox from Poland // Annales Zoologici Fennici. - 2000. - №37. – P. 113-127.
9. Szuma E. Dental polymorphism in a population of the red fox (*Vulpes vulpes*) from Poland // Journal of Zoology, London. - 2002.-№256. – P. 243-253.
10. Variation between ranch blue fox populations in cranial form / J. Welling etc // Journal of Animal Breeding and Genetics. - 2001. - № 118 (1). – P 37-45.
11. Yom-Tov Y. Increase of skull size in the red fox (*Vulpes vulpes*) and Eurasian badger (*Meles meles*) in Denmark during the twentieth century: an effect of improved diet / Y. Yom-Tov, S. Yom-Tov, H. Baagøe // Evolution Ecology Research. - 2003. - №5. – P. 1037-1048.

В статье подробно описано строение черепа представителей семейства волчьих, а именно рода лисиц: лисы, палестинской лисы и фенека. Также проведены морфометрический и краниологический сравнительный анализы. В результате исследований установлены особенности строения черепа лис, а также то, что длина костного неба у представителей рода лисиц составляет фактически половину общей длины черепа. Общая длина нижней челюсти лишь на 20 % уступает общей длине черепа, а длина сагиттального гребня составляет 29,6 % у лисы, у палестинской лисы – 13,6 % и всего 8 % – у фенека от общей длины черепа. Высота сагиттального гребня не является существенной для фенека и равна 0, что свидетельствует о его слабом развитии или вообще отсутствии. Наибольшая ширина черепа у всех представителей рода лисиц находится на уровне скуловых дуг.

Биоморфология, лиса, череп лисицы, фенек, череп фенека, палестинская лиса, череп палестинской лисы

In foxes the most variable data is the total length of the skull, variability index of which is $\pm 5,1$, in Palestinian fox it is equal $\pm 1,3$. In Fennec it is less variable, but the total length of the skull is also high variable, index of variability is equal to $\pm 0,9$. The length of the bony palate and the length of the mandible are slightly smaller, but also highly variable among the values of length in foxes, indicators of which are respectively

$\pm 3,7$ and $\pm 4,5$. In the Palestinian fox these values are slightly smaller, but also high variable and almost amounting to one another and are respectively $\pm 0,8$ and $\pm 0,7$.

Biomorphology, fox, fox skull, Fenech, skull Fenech, Palestinian fox, skull Palestinian foxes

ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФІЇ І БУДОВИ ПЛЯМОК ПЕЙЄРА ПОРОЖНЬОЇ КИШКИ КАЧОК ВІКОМ 150–240 ДІБ

**Т. А. МАЗУРКЕВИЧ, кандидат ветеринарних наук, доцент
Національний університет
біоресурсів і природокористування України**

У стінці порожньої кишки качок виявляється три плямки Пейєра. Вони мають форму замкнених кільцеподібних стрічок, які розташовані по периметру кишки. Їх довжина та ширина у качок віком від 150 до 240 діб зменшуються. Лімфоїдна тканина в плямках Пейєра порожньої кишки дослідженої птиці виявляється у слизовій та м'язовій оболонках. У слизовій оболонці всіх вікових груп качок вона представлена дифузною лімфоїдною тканиною та вторинними вузликами, а в м'язовій оболонці – тільки вторинними лімфоїдними вузликами. Вміст лімфоїдної тканини та окремих її форм у плямках Пейєра порожньої кишки змінюється із збільшенням віку качок. У слизовій оболонці дослідженої птиці він зменшується. Вміст дифузної лімфоїдної тканини тут збільшується, а вторинних лімфоїдних вузликів – зменшується. У м'язовій оболонці вміст лімфоїдної тканини, яка представлена вторинними лімфоїдними вузликами, зменшується.

Качки, порожня кишка, слизова оболонка, м'язова оболонка, плямки Пейєра, лімфоїдна тканина, дифузна лімфоїдна тканина, вторинні лімфоїдні вузлики

Імунні (лімфоїдні) утворення асоційовані із слизовою оболонкою трубчастих органів травлення є однією з перших ланок периферичних органів імуногенезу, які постійно зазнають впливу антигенів, що надходять в організм тварин із кормом та водою [1, 10]. У відповідь на дію антигенів у них розвиваються імунні реакції, які направлені на нейтралізацію антигенів та звільнення організму від них [2].

Морфофункціональну основу імунних утворень, асоційованих із слизовою оболонкою, формує лімфоїдна тканина (ЛТ). В слизовій оболонці кишечника тварин вона представлена дифузною і вузликовою формами. Лімфоїдні вузлики розташовані поодиноці та групами (агрегатами). Останні формують імунні утворення, які у птиці мають специфічні

назви: мигдалики і плямки Пейєра (ПП). Мигдалики розташовані в сліпих кишках, а ПП – в інших кишках. Літературні джерела про топографію і будову ПП кишечника качок поодинокі та розрізнені [3, 11]. Топографія та макроскопічні показники ПП порожньої кишки у качок від вилуплення до 120-добового віку та особливості їх будови у качок віком 20 діб описані в наших роботах [4, 5, 6]. Дані про розвиток цих структур у качок старшого віку у спеціальній літературі відсутні, що зумовило мету наших досліджень.

Мета досліджень – вивчити особливості топографії і будови ПП порожньої кишки качок віком 150–240 діб.

Матеріал і методика досліджень. Матеріал для досліджень відібрали від 16 голів бройлерних качок Благоварського кросу віком 150, 180, 210 і 240 діб (по 4 кожного віку). Їх утримували в умовах, наближених до таких, що застосовують у промислових комплексах. Качок годували спеціально приготовленими для такого віку стандартними комбікормами. При виконанні роботи використовували загальноприйняті методи морфологічних досліджень [7, 8].

Результати досліджень. Як відомо, порожня кишка входить до складу тонкої кишки. Вона починається на рівні дуги 6–7 ребра і в ділянці верхівок сліпих кишок переходить у клубову кишку [11]. Макроскопічно в стінці цієї кишки постійно виявляються три ПП, які розташовані на різній відстані від початку цієї кишки. Ця відстань змінюється із збільшенням віку качок (табл. 1).

1. Вікові зміни розташування плямок Пейєра порожньої кишки від її початку, см, $M \pm m$

Вік, діб	Перша плямка Пейєра	Друга плямка Пейєра	Третя плямка Пейєра
150	41,00±0,42	77,75±1,54	127,25±2,17
180	40,50±0,84	77,33±0,68	127,31±0,75
210	40,25±0,57	77,05±0,77	127,15±0,26
240	39,50±1,09	77,00±0,73	127,00±0,79

У качок усіх досліджуваних вікових груп ПП порожньої кишки кільцеподібні. Вони займають весь периметр кишки і мають неоднакові розміри, що змінюються із збільшенням віку качок (табл. 2). Так, за період з 150 до 240 доби життя качок довжина першої плямки зменшується на 11,36 %, другої – на 16,09 і третьої – на 7,56 %. За цей період життя птиці ширина плямок зменшується відповідно на 19,2 %, 1,63 і 8,15 %.

2. Морфометричні показники плямок Пейєра порожньої кишки качок, см, $M \pm m$

Вік, діб	Перша плямка Пейєра		Друга плямка Пейєра		Третя плямка Пейєра	
	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина
150	2,20±0,04	1,25±0,05	2,30±0,06	1,23±0,04	2,38±0,11	1,35±0,03
180	2,08±0,02	1,08±0,04	2,05±0,05	1,28±0,03	2,30±0,02	1,26±0,03
210	2,43±0,05	1,19±0,02	2,15±0,05	1,36±0,05	2,21±0,05	1,24±0,02
240	1,95±0,02	1,01±0,02	1,93±0,02	1,21±0,04	2,20±0,01	1,24±0,03

Мікроскопічно стінка порожньої кишки у місцях розташування ПП має таку ж будову як і в інших ділянках. Тобто, вона утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками. Площа, яку вони займають у ПП неоднакова. Серед них найбільша площа припадає на слизову оболонку (табл. 3). У досліджених вікових групах качок вона зменшується із збільшенням їх віку. Так, у 150-добової птиці цей показник становить $63,57 \pm 1,47$ %, а в 240-добової – $59,38 \pm 2,31$ %. М'язова оболонка за площею посідає друге місце в ПП порожньої кишки. Вона збільшується від 150-добового віку ($35,36 \pm 1,38$ %) до 240-добового віку ($39,67 \pm 2,34$ %). Площа, яку займає у ПП серозна оболонка є найменшою. Вона поступово зменшується від 150-добового віку ($1,07 \pm 0,10$ %) птиці до 240-добового ($0,94 \pm 0,06$ %).

3. Площа, яку займають оболонки у ділянці плямок Пейєра порожньої кишки, %, $M \pm m$

Вік, діб	Серозна	М'язова	Слизова
150	$1,07 \pm 0,10$	$35,36 \pm 1,38$	$63,57 \pm 1,47$
180	$1,03 \pm 0,04$	$36,44 \pm 0,55$	$62,52 \pm 0,57$
210	$0,98 \pm 0,10$	$37,73 \pm 0,59$	$61,29 \pm 0,60$
240	$0,94 \pm 0,06$	$39,67 \pm 2,34$	$59,38 \pm 2,31$

ЛТ, яка зумовлює функції ПП порожньої кишки, у качок досліджених вікових груп розташована у слизовій та м'язовій оболонках.

У слизовій оболонці ЛТ розташована у її власній пластинці та підслизовій основі. Площа, яку вона займає у слизовій оболонці зменшується від $71,28 \pm 1,77$ % у 150-добових качок до $62,53 \pm 2,14$ % в 240-добових.

Загальновідомо, що ЛТ має чотири рівні структурної організації: дифузна лімфоїдна тканина (ДЛТ), передвузликова (ПередВ), первинні лімфоїдні вузлики (ПЛВ) та вторинні лімфоїдні вузлики (ВЛВ) [3]. ЛТ слизової оболонки ПП порожньої кишки у качок віком 150–240 діб представлена лише ДЛТ та ВЛВ (табл. 4). Площа ДЛТ у ЛТ поступово збільшується від $87,88 \pm 1,08$ % у 150-добової птиці до $92,57 \pm 0,84$ % в 240-добової. Площа вторинних ЛВ у ЛТ ПП порожньої кишки з віком качок зменшується. Так, у 150-добової птиці цей показник становить $87,88 \pm 1,08$ %, а в 240-добових - $7,43 \pm 0,84$ % (табл. 4).

4. Площа лімфоїдної тканини та її форм в слизовій оболонці у ділянці плямок Пейєра порожньої кишки, %, $M \pm m$

Вік, діб	Лімфоїдна тканина	Дифузна лімфоїдна тканина	Вторинні лімфоїдні вузлики
150	$71,28 \pm 1,77$	$87,88 \pm 1,08$	$12,12 \pm 1,08$
180	$69,36 \pm 0,27$	$89,58 \pm 1,52$	$10,42 \pm 1,52$
210	$67,33 \pm 1,64$	$90,88 \pm 0,87$	$9,12 \pm 0,87$
240	$62,53 \pm 2,14$	$92,57 \pm 0,84$	$7,43 \pm 0,84$

Як ми відмічали вище, у качок досліджених вікових груп ЛТ в ПП порожньої кишки виявляється також у м'язовій оболонці. Її площа у цій оболонці зменшується із збільшенням віку качок. Так, у 150-добової птиці вона становить $41,31 \pm 1,13$ %, у 180-добової – $39,82 \pm 1,58$, у 210-добової – $38,57 \pm 1,87$ та 240-добової – $28,28 \pm 2,9$ %. ЛТ м'язової оболонки ПП порожньої кишки качок представлена тільки вторинними ЛВ.

Висновки

1. У стінці порожньої кишки качок виявляється три плямки Пейєра. Вони мають форму замкнених кільцеподібних стрічок, які розташовані по периметру кишки. Їх довжина та ширина у качок віком від 150 до 240 діб зменшуються.

2. Лімфоїдна тканина в плямках Пейєра порожньої кишки качок віком 150–240 діб виявляється у слизовій та м'язовій оболонках. У слизовій оболонці всіх вікових груп качок вона представлена дифузною лімфоїдною тканиною та вторинними вузликами, а в м'язовій оболонці – тільки вторинними лімфоїдними вузликами.

3. Вміст лімфоїдної тканини та окремих її форм у плямках Пейєра порожньої кишки змінюється із збільшенням віку качок. У слизовій оболонці дослідженої птиці він зменшується. Вміст дифузної лімфоїдної тканини тут збільшується, а вторинних лімфоїдних вузликів – зменшується. У м'язовій оболонці вміст лімфоїдної тканини, яка представлена вторинними лімфоїдними вузликами, зменшується.

Список літератури

1. Киселёва А. Ф. Общая морфология и патология иммунитета / Киселёва А. Ф., Чернишенко Л. В., Радзиковский А. П., Кейсевич Л. В. – К.: Наукова думка, 1994. – 203с.
2. Сапин М. Р. Иммуная система человека /М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген. – М.: Медицина, 1996. – 302 с.
3. Гаврилін П. М. Особливості структурно-функціональної організації та морфогенезу лімфоїдних структур слизової оболонки тонкої кишки в мускусних качок / П. М. Гаврилін, В. В. Барсукова // Науково-технічний бюлетень НДЦ біо-безпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2011. – Т. 1. – № 1. – С. 20–25.
4. Хомич В. Т. Топографія і макроскопічні показники імунних утворень кишечнику качок віком 1–20 діб / В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич, С. І. Усенко // Науковий вісник НУБіП України. Серія “Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва”. – К.: ВЦ НУБіП України, 2012. – Вип. 172, Ч.1. – С. 130–136.
5. Хомич В. Т. Особливості топографії і будови плямок Пейєра порожньої кишки 20-добових качок / В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – Том 14, № 2 (52), Ч. 1. – 2012. – С.381–386.
6. Мазуркевич Т. А. Особливості топографії і будови плямок Пейєра порожньої кишки качок віком 25–120 діб / Т. А.Мазуркевич // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Харків, 2013. – Вип. 27, Ч. 2 “Ветеринарні науки”. – С. 35–39.

7. 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, 2005. – 288с.

8. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Автандилов Г. Г. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.

9. Горальський Л. П. Анатомія свійських птахів: Навчальний посібник / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, Т. Ф. Кот, С. В. Гуральська. – Житомир: Полісся, 2011. – 252 с.

10. Acheson D. W. K. (2004). Mucosal immune responses / D. W. K. Acheson, S.Lucioli // Best Practice and Research Clinical Gastroenterology. – 2004. – № 18. – P. 387–404.

11. McGarry R. C. Annular bands of lymphoid tissue in the intestine of the mallard duck *Anas platyrhynchos* / R. C. McGarry, T. K. R. Bourns // Journal of Morphology. – 1980. – V. 163, Is. 1. – P. 1–8.

В стенке тонкой кишки уток определяется три Пейеровы бляшки. Они имеют форму замкнутых кольцевых лент, которые расположены по периметру кишки. Их длина и ширина у уток в возрасте от 150 до 240 суток уменьшаются. Лимфоидная ткань в Пейеровых бляшках тощей кишки исследованной птицы определяется в слизистой и мышечной оболочках. В слизистой оболочке всех возрастных групп уток она представлена диффузной лимфоидной тканью и вторичными узелками, а в мышечной оболочке – только вторичными лимфоидными узелками. Содержание лимфоидной ткани и отдельных ее форм в Пейеровых бляшках тощей кишки изменяется с увеличением возраста уток. В слизистой оболочке исследованной птицы оно уменьшается. Содержание диффузной лимфоидной ткани здесь увеличивается, а вторичных лимфоидных узелков – уменьшается. В мышечной оболочке содержание лимфоидной ткани, которая представлена вторичными лимфоидными узелками, уменьшается.

Утки, тощая кишка, слизистая оболочка, мышечная оболочка, Пейеровы бляшки, лимфоидная ткань, диффузная лимфоидная ткань, вторичные лимфоидные узелки

The immune (lymphoid) formation associated with tunica mucosa of the digestive tube is one of the first parts of peripheral immune organs that are constantly exposed to antigens entering the body of animal with food and water. Immune reactions, which are directed at neutralizing antigens and release the body from them, occur as response to the antigens.

Lymphoid tissue form morphofunctional base of immune formations associated with tunica mucosa. It presents diffuse and nodular forms in the intestinal tunica mucosa of animals. Lymphoid nodules are located singly and in groups (aggregates). Last one is formed immune formations, specific named in poultry: tonsils and Peyer's patches. Tonsils are located in the cecum and Peyer's patches – in other intestines. Literary sources about Peyer's patches topography and structure of ducks intestine are isolated and scattered, lead in the goal of our research.

Ducks, jejunum, tunica mucosa, tunica muscularis, Peyer's patches, lymphoid tissue, diffuse lymphoid tissue, secondary lymphoid nodules

БУДОВА СТІНКИ ЛІМФАТИЧНИХ КАПІЛЯРІВ ШЛУНКА СВІЙСЬКОГО КОТА ЗА ДАНИМИ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ

О. М. МАКСИМЕНКО, аспірант

***В. К. КОСТЮК, професор, доктор ветеринарних наук
Національний університет
біоресурсів і природокористування України***

Встановлено особливості ультрамікроскопічної будови ендотеліоцитів лімфатичних капілярів шлунка свійського kota. Проведено порівняльний аналіз будови стінки лімфатичного та кровоносного капіляра за даними електронної мікроскопії. Визначено основні принципи будови ендотеліоцита лімфатичного капіляра шлунка свійського kota.

***Ендотеліоцит, цитоплазма, ядро, лімфа, мікроплазматоз,
лімфатичний капіляр, шлунок, свійський кіт***

Перші дослідження ультраструктурної будови стінки лімфатичного капіляра були проведені в 60-х роках Д. А. Ждановим спільно із В. А. Шахламовим [1]. Свої дослідження ці вчені проводили переважно на кролях, тому, можливо, дані були не досить повними та суперечливими, але саме вони складають основу для подальших досліджень та порівняння. На думку авторів, ця робота була досить актуальною, оскільки до того часу основна увага приділялася вивченню ультраструктури ендотеліоцитів та проникності кровоносних капілярів, не звертаючи особливої уваги на ультрамікроскопічну будову лімфатичного капіляра [4].

Дренаж лімфи від тканин у венозне русло є однією з основних функцій лімфатичної системи, оскільки резорбція чужорідних речовин та продуктів обмуну відбувається саме через прошарки між ендотеліоцитами лімфатичних капілярів.

Загальновідомо, що лімфатичні капіляри побудовані з ендотеліальних клітин, з'єднаних одна з одною прошарками сполучної тканини [2] та, за даними деяких дослідників, базальної мембрани [3, 4] вони подібні за будовою до кровоносних капілярів, але мають деякі відмінності. Особливістю будови лімфатичних капілярів, на відміну від кровоносних, є відсутність вираженої базальної мембрани, відсутність периваскулярних сполучнотканинних клітин [6], діаметр лімфатичних капілярів в 2 – 5 разів перевищує діаметр кровоносних [1, 3, 4].

Існують різні думки на рахунок наявності чи відсутності базальної мембрани в складі стінки ендотеліоцитів лімфатичних капілярів. Більшість лімфологів вважають, що базальна мембрана в складі стінки лімфатичного

капіляра відсутня [1; 4; 5]. Пономарьова І. А. під час проведенні гістохімічних досліджень також не виявила базальної мембрани в стінці ендотеліоцита лімфатичного капіляра [2]. Інші дослідники вважають, що базальна мембрана в стінці лімфатичного капіляра представлена у вигляді вираженого переривчастого шару, що має фібрилярну структуру [6].

Мета дослідження – вивчити будову стінки лімфатичних капілярів шлунка свійського kota за даними електронної мікроскопії.

Матеріал і методи досліджень. Для встановлення ультрамікроскопічної будови стінки лімфатичного капіляра було використано ділянку шлунка статевозрілого свійського kota (1×1 мм). При дослідженні використовували загальноприйнятну методику [2], зрізи вивчали під електронним мікроскопом ЕМВ-100БР у лабораторії електронної мікроскопії НДЛЦ НМУ ім. О.О.Богомольця.

Результати досліджень. В ході роботи нами було отримано 24 електроннограми, на яких детально проведено вивчення ультрамікроскопічної будови стінки лімфатичних капілярів свійського kota. Найкращі елементи було зафотографовано за допомогою мікроскопа ЕМВ-100БР та описано нижче.

В результаті детального аналізу отриманих електроннограм ми відмітили, що стінка лімфатичних капілярів свійського kota утворена одним шаром ендотеліоцитів, між якими розташовуються проміжки сполучної тканини. Ендотеліальні клітини лімфатичного капіляра на виготовлених електроннограмах не мають перицитів та базальної мембрани (рис. 1) або мають переривчасту базальну мембрану. Ендотеліоцити плоскі, витягнутої форми і досить великі, на їх аблюмінальній поверхні містяться мікросворсинки, а в цитоплазмі багато піноцитозних пухирців та лізосом, що виконують переважно функцію руйнування баластних компонентів тканинної рідини. На люмінальній поверхні ендотеліоцита цитоплазма має невеликі виступи. Ми погоджуємося із думкою Шахламова В. А. та Цамеряна А. П. про зв'язок випинань цитоплазми ендотеліальних клітин лімфатичних капілярів у просвіт капіляра із захопленням міжклітинної речовини, в тому числі, чужорідних частин, із оточуючих сполучнотканинних структур (мікроплазматозом) [4].

Добре помітні в складі стінки лімфатичного капіляра стропні філаменти. Останні виконують опорну функцію в ендотеліоциті замість базальної мембрани та та інших міжклітинних сполучень. Стропні філаменти одним кінцем прикріплюються до ендотеліоцита, в місцях їх з'єднання один з одним, а іншим – вплітаються в колагенові волокна, що ідуть паралельно лімфатичному капіляру. Однією із основних функцій цих компонентів є дренаж тканинної рідини в просвіт лімфатичного капіляра. Це відбувається за рахунок того, що при накопиченні в тканині рідини стропні філаменти натягуються та розширюють ендотеліоцити, утворюючи між ними щілину [2, 4].

Контакти між сусідніми ендотеліоцитами не щільні (ширина близько 30 – 50 нм), за рахунок чого відбувається дифузія міжклітинної речовини в просвіт лімфатичного капіляра, а також можуть проходити крупні

молекули, що дозволяє здійснити функцію однонаправленого (доцентрового) дренажу сполучної тканини. Найчастіше між ендотеліоцитами зустрічаються напівскладні (краї ендотеліальних клітин накладаються одна на одну) чи прості (края ендотеліальних клітин прилягають один до одного), рідше – складні (цитоплазматичні відростки однієї ендотеліальної клітини вклинюються в заглиблення, що утворені цитоплазмою іншої ендотеліальної клітини) контакти [4].

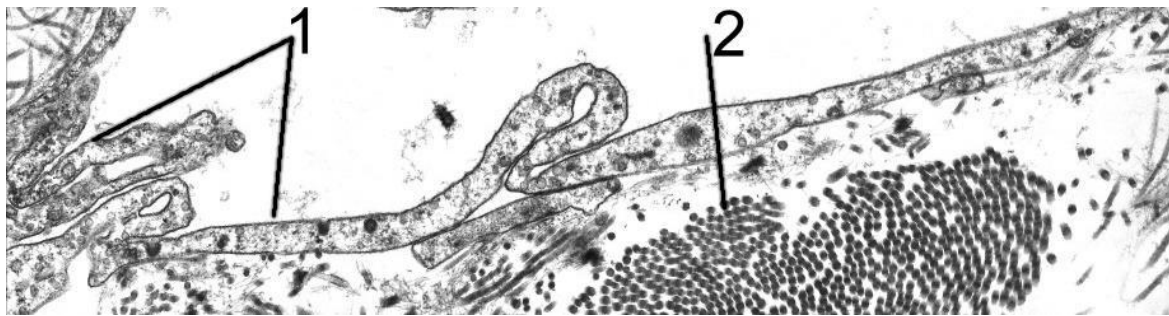


Рис. 1. Просвіт лімфатичного капіляра шлунка kota свійського:
1 – ендотеліоцити лімфатичного капіляра; 2 – колагенові волокна у перикапілярній сполучній тканині. Електроннограма, ×15000

Ендотеліоцити лімфатичних капілярів свійського kota містять переважно 1 ядро із 2-3 ядерцями. Ядра переважно овальної та овально-видовженої, рідше – «амебоподібної» форми. Дрібнозернистий хроматин рівномірно розподілений по нуклеоплазмі. Форма ядерця дуже різноманітна – овальна, округла, зірчаста чи паличкоподібна.

Периферична частина цитоплазми ущільнена. В цій ділянці виділяються лізосоми, мітохондрії, везикули різного діаметра, компоненти гранулярної ендоплазматичної сітки. Пластинчастий комплекс розміщується, як правило, в навколядерній зоні. Він представлений системою цистерн, великих та малих великул. Центріолі в ендотелії лімфатичних капілярів зустрічаються досить рідко і завжди знаходяться в навколядерній зоні. Мітохондрії в ендотеліоцитах лімфатичних капілярів відносно рівномірно розміщуються в цитоплазмі. Матрикас мітохондрій просвітлений та не має включень. В ендотелії лімфатичних капілярів є гранулярна та агранулярна ендоплазматична сітка, але в більшості переважають елементи гранулярної ендоплазматичної сітки. Лізосоми утворюють значні скупчення в ділянці перикаріону. Зазвичай вони мають овальну форму та оточені овальною мембраною. Первинні лізосоми щільно укомплектовані гранулами різних розмірів. По люмінальному та аблюмінальному краях в товщі цитоплазми ендотеліальних клітин лімфатичних капілярів шлунка свійського kota виявляються везикули діаметром 30–60 нм. Мікропіноцитозні везикули утворюються шляхом інвагінації плазматичної мембрани ендотелію на невеликих невеликих ділянках його поверхні. Цитоплазматичні філаменти – характерні для ендотеліальних клітин лімфатичних капілярів. В залежності від діаметру

вони поділяються на філаменти (від 7 до 11 нм) та мікрофіламенти (від 4 до 6 нм).

На електроннограмах ми відмічали наявність в цитоплазмі ендотеліальних клітин лімфатичних капілярів різноманітних включень, а саме: гранул глікогену та ліпідних включень.

Також на деяких із виготовлених препаратів ми мали можливість спостерігати явище мікроплазматозу – дифузії міжклітинної речовини із оточуючих сполучнотканинних структур у просвіт лімфатичного капіляра (рис. 2).

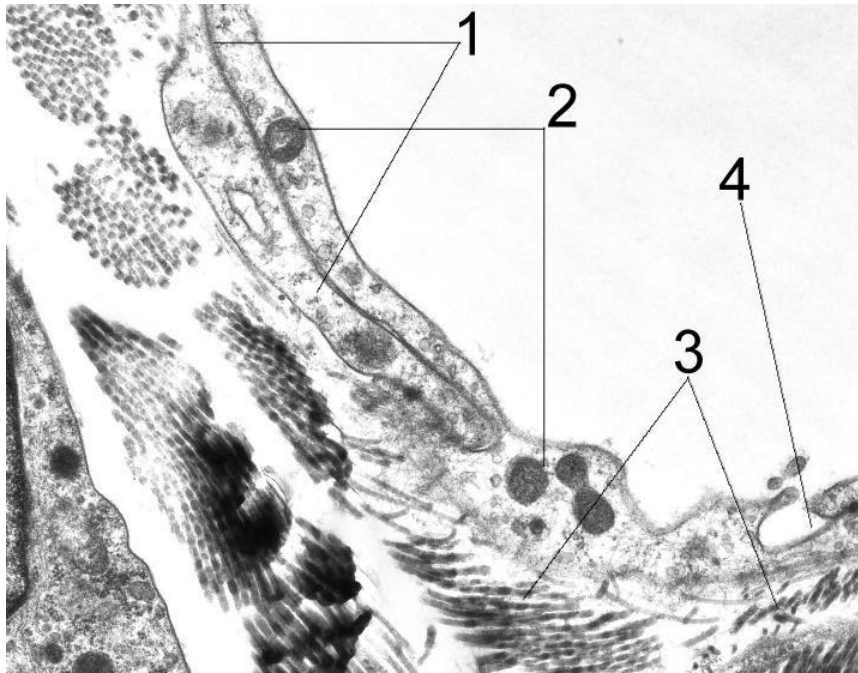


Рис. 2. Просвіт лімфатичного капіляра шлунка kota свійського:
1 – ендотеліоцити лімфатичного капіляра; 2 – ядра ендотеліоцитів; 3 – колагенові волокна у перикапілярній сполучній тканині; 4 – явище мікроплазматозу. Електроннограма, $\times 15000$

Лімфатичні капіляри тісно пов'язані з оточуючою сполучною тканиною за рахунок ретикулярних та колагенових волокон (рис. 3) [8].

Виділяють 2 групи стропних філаментів – з малим діаметром (4 – 6 нм) та більш крупні (6 – 11 нм). Найбільшу кількість стропних філаментів ми спостерігали в ділянці контакту ендотеліальних клітин одна з одною.

Ми частково погоджуємося із думкою Шахламова В. А. та Цамеряна А. П., що ті частини стінки лімфатичного капіляра, що деякі дослідники вважають за частини базальної мембрани насправді є частинами, де до плазмолемі приєднуються стропні філаменти, чи ділянки, де розміщені в безпосередній близькості до плазмолемі ендотелію колагенові фібрили.

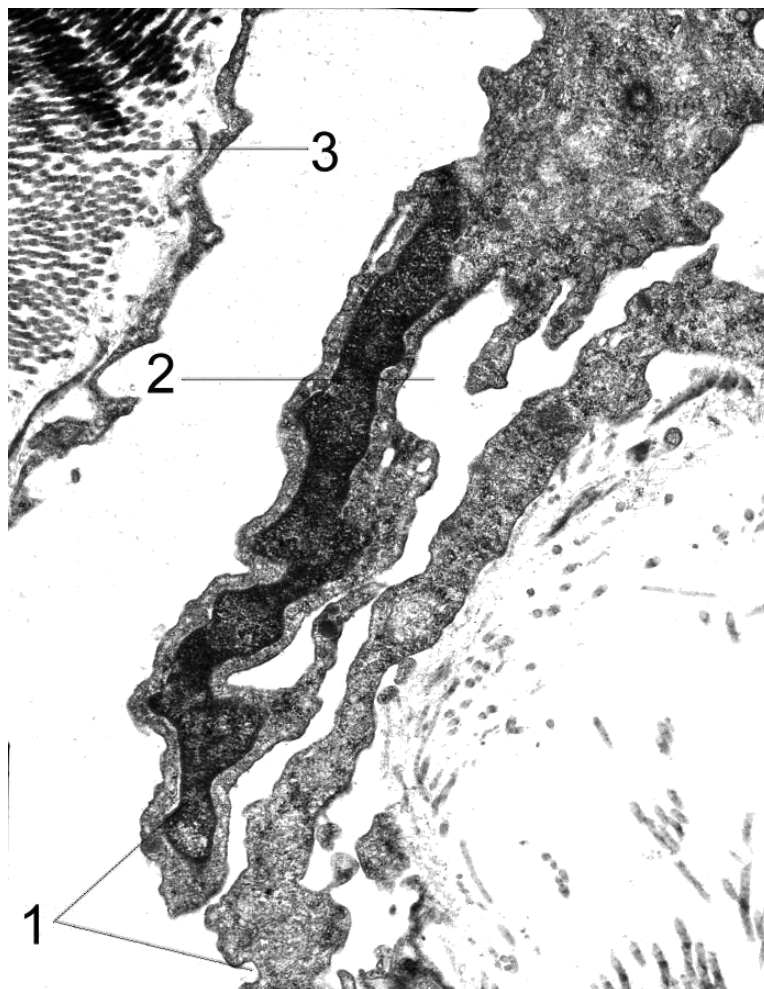


Рис. 3. Просвіт лімфатичного капіляра шлунка kota свійського:
1 – ендотеліоцити лімфатичного капіляра; 2 – просвіт лімфатичного капіляра;
3 – колагенові волокна у перикапілярній сполучній тканині. Електроннограма,
×15000

Висновки

1. Встановлено, що ендотеліоцити лімфатичних капілярів шлунка свійського kota побудовані за загальним принципом.

2. Ендотеліоцити лімфатичних капілярів – клітини, що складаються із ядра та цитоплазми. Ядро характерної форми, містить 2-3 ядерця; в цитоплазмі знаходяться всі основні органели та включення, надзвичайно багато лізосом, цитоплазма має вирости на аблюмінальній поверхні, що пов'язано із процесами транспорту лімфи в лімфатичний капіляр із оточуючих тканин.

3. Характерна будова стінки лімфатичного капіляра, у порівнянні із кровоносним (відсутність вираженої базальної мембрани і наявність нещільних контактів між окремими ендотеліальними клітинами) зумовлена властивістю лімфатичних капілярів до мікроплазматозу – дифузії міжклітинної рідини із сполучної тканини до просвіту лімфатичного капіляра.

Список літератури

1. Жданов Д. А. Сравнительное электронномикроскопическое исследование строения стенок кровеносных и лимфатических капилляров / Д. А. Жданов, В. А. Шахламов // Архив анатомии, 1964. – № 10. – С. 28 – 34.
2. Уикли В. Электронная микроскопия для начинающих / Пер. с англ. // В. Уикли. – М.: Мир, 1975. – 324 с.
3. Шахламов В. А. Капилляры (электронномикроскопическое исследование) / В. А. Шахламов. – М.: Медицина, 1971. – 200 с.
4. Давиденко Л. М. Ультраструктура лімфатичних судин підшлункової залози людини у ранньому ембріогенезі / Л. М. Давиденко // Морфологічні та клінічні аспекти лімфології: М-ли наук. конф., присв. 100-річчю з дня народ. М. С. Спірова. – К., 1992. – С. 26-27.
5. Шахламов В. А. Очерки по ультраструктурной организации сосудов лимфатической системы / В. А. Шахламов., А. П. Цамерян – Новосибирск: Наука, 1982. – 120 с.
6. Цамерян А. П. Ультраструктура и проницаемость стенки сосудов лимфатической системы: автореф. дис. канд. мед. наук: спец. 16.00.02. «Патология, онкология и морфология животных» / А. П. Цамерян. – М., 1972. – 18 с.
7. Burke Y. Lymphatic capillary function in normal and in fammed states / Y. Burke, L. Leak // Progres in Lymphology. – Stuttgart, 1970. – P. 81-85.
8. Casley-Smith J. R. Electron microscopial observations on the dilamed lymphatics in oedematous regions and their collapse following hyaluronidase asministration / J. R. Casley-Smith // Brit. J. Exp. Path., 1967. – Vol. 48. – P. 680–686.
9. Pullinger B. O. Some observations on the structure and functions of lymphatics: their behavior in local oedema / B. O. Pullinger, H. W. Florey // The British Journal of Experimental Pathology, – 1935. – V. 16. – № 1. – P. 49 – 61.

Установлено особенности ультрамикроскопического строения эндотелиоцитов лимфатических капилляров желудка кота домашнего. Проведен сравнительный анализ строения стенки лимфатического и кровеносного капилляра по данным электронной микроскопии. Определены основные принципы строения эндотелиоцита лимфатического капилляра желудка кота домашнего.

Эндотелиоцит, цитоплазма, ядро, лимфа, микроплазматоз, лимфатический капилляр, желудок, домашний кот

The features of ultramicroscopic structure of endothelial lymphatic capillaries of the stomach cat home established. A comparative analysis of the structure of the wall of lymphatic and blood capillary was done by electron microscopy. Defined the basic principles of the structure endotheliocyte lymphatic capillaries of the stomach of domestic cat.

Endotheliocyte, cytoplasm, nucleus, lymph, microplasmatoz, lymphatic capillaries, stomach, housecat

БІОМОРФОЛОГІЯ СКЕЛЕТА ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБУ ЖУРАВЛЕПОДІБНИХ

**О. О. МЕЛЬНИК, аспірант
Національний університет**

біоресурсів і природокористування України

У статті викладено результати та аналіз остеометричних досліджень плечового суглобу деяких представників ряду журавлеподібних, що вказує на біоморфологічні адаптації до польоту.

Плечовий суглоб, журавлеподібні

Вивчення будови представників тваринного світу Землі в тому числі й птахів, є важливим аспектом в розумінні еволюційного процесу. Початок морфологічного вивчення скелету сучасних птахів покладений фундаментальними роботами М. Фюрбрінгера, Х. Гадова і Е. Селенки [3, 4, 5]. Розглядаючи як кінцеву мету своїх досліджень розробку зоологічної систематики, автори акцентували увагу на порівняльно-анатомічних особливостях елементів скелету у окремих представників усіх рядів класу птахів. Докладний опис топографії та макроскопічної будови кісток плечового поясу виконаний М. Фюрбрінгером [3], продовжує залишатись до теперішнього часу основою для формування загальних і конкретних уявлень про його анатомію у представників окремих рядів і класу птахів у цілому.

Мета досліджень полягає у дослідженні біоморфологічних особливостей плечового суглобу деяких представників лелекоподібних зумовлених пристосуванням до польоту.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження плечового суглобу проводилось на представниках ряду журавлеподібних, а саме:

Клас Птахи Classis Aves Ряд журавлеподібні			
№ п/п	Назва виду		кількість
1.	Вінценосний журавель	Balearica regulorum	1
2.	Водяна курочка	Gallinula chloropus	1
3.	Журавель антигона	Grus antigone	1
4.	Лиска	Fulica atra	3

Матеріал для досліджень було одержано з фондів кафедри анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових фондів кафедри анатомії Вроцлавського природничого університету (м. Вроцлав, Польща).

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

© В. К. Костюк, О. О. Мельник, 2015

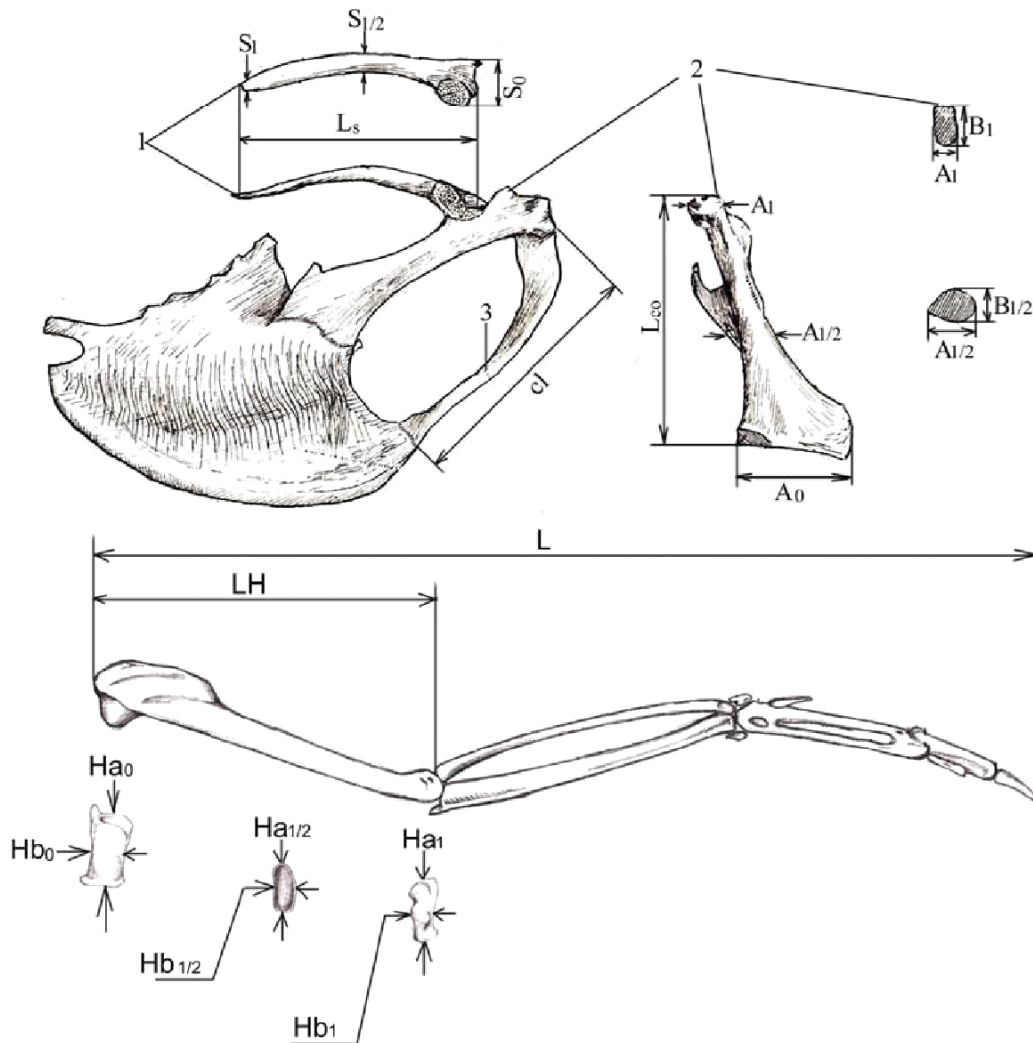


Рис. 1. Схема остеометричних досліджень

Під час дослідження скелета плечового суглобу птахів, крім опису будови, з нього знімалися проміри згідно розробленої нами схеми (рис.1), а саме L_{co} – довжина коракоеїда, A_0 – ширина коракоеїда, $A_{1/2}$ – ширина коракоеїда на рівні $1/2$ його довжини, A_1 – ширина проксимального кінця коракоеїда, $B_{1/2}$ – товщина коракоеїда на рівні $1/2$ його довжини, B_1 – товщина проксимального кінця коракоеїда, L – довжина цілого крила, LH – довжина плечової кістки, Ha_0 – сегментальний діаметр проксимального кінця плечової кістки, Hb_0 – сагітальний діаметр проксимального кінця плечової кістки, $Ha_{1/2}$ – сегментальний діаметр $1/2$ плечової кістки, $Hb_{1/2}$ – сагітальний діаметр $1/2$ плечової кістки, Ha_1 – сегментальний діаметр дистального кінця плечової кістки, Hb_1 – сагітальний діаметр дистального кінця плечової кістки, L_s – довжина лопатки, S_0 – ширина лопатки на рівні її основи, $S_{1/2}$ – ширина лопатки на рівні її $1/2$ довжини, S_1 – ширина лопатки на рівні її каудального кінця, cl – довжина ключиці.

Результати досліджень. До складу плечового суглобу птахів входять: лопатка, яка має шаблеподібну форму, коракоеїд, ключиця та плечова кістка. Для журавлеподібних характерна видовженість лопатки (рис. 2) акроміон направлений догори. Ключиці утворюють вилок, яка у

проксимальній частині значно розширена. Коракоїд стовбоподібний, розширений в основі. Від медіального краю коракоїда в ділянці його проксимальної частини відходить латеральний відросток коракоїда. Слід зазначити, що у лиски та журавля антїгони в дистальній частині латеральної поверхні коракоїда знаходиться дистальний відросток коракоїда, також одною з відмінностей коракоїдної кістки є те, що у журавля антїгони він зростається з грудною кісткою. Проксимальний кінець коракоїда у досліджуваних птахів нахилений латерально.

Остеометричні показники плечового суглобу досліджуваних журавлеподібних представлені у таблиці 2.

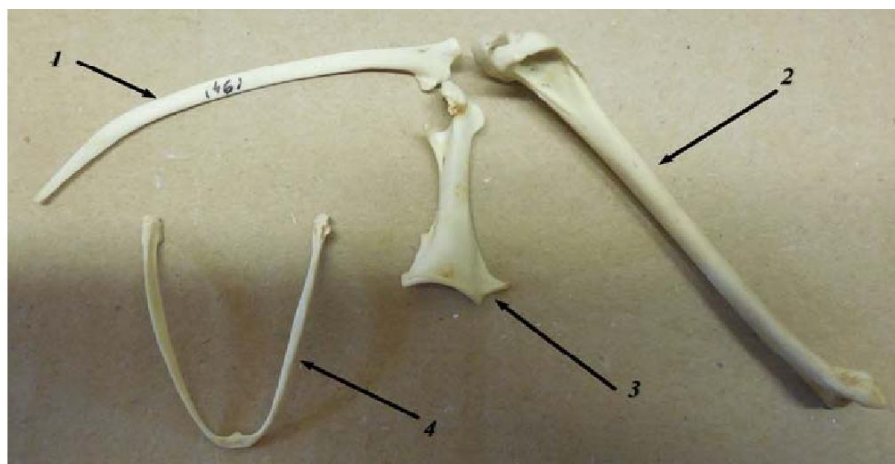


Рис. 2. Кістки плечового суглобу лиски (*Fulica atra*): 1 – лопатка; 2 – плечова кістка; 3 – коракоїд; 4 – ключиця.

1. Остеометричні показники плечового суглоба журавлеподібних, мм

Показники промірів	Вид тварин			
	Вінценосний журавель	Водяна курочка	Журавель антїгона	Лисуха
L	567,30	192,94	834,90	191,78
LN	203,00	58,48	292,00	68,86
Ha0	30,10	12,33	54,70	12,79
Hb0	9,50	4,62	23,40	7,03
Ha1/2	11,20	3,85	20,20	3,98
Hb1/2	11,50	3,41	18,10	3,68
Ha1	24,50	9,32	45,40	8,24
Hb1	12,60	5,80	22,50	5,47
Ls	84,90	31,36	145,80	57,69
S0	17,50	7,05	32,00	9,04
S1/2	7,20	2,97	10,00	3,07
S1	5,50	2,73	4,90	1,33
Lco	67,70	22,26	84,20	31,26
A0	24,10	9,80	47,20	14,93
A1/2	9,40	3,48	18,60	4,04
B1/2	6,90	2,50	12,50	2,68
A1	8,90	5,00	21,10	5,49
B1	17,50	4,50	19,90	4,02
Cl	52,70	25,98	127,30	34,20

Аналіз таблиці показує, що найдовша плечово кістка відносно довжини крила у вінценосного журавля (35,8 %), а найменшою у водяної курочки (30,3 %). Основа коракоїда найширша – у журавля антигони (56,06 %), а найменша у вінценосного журавля (35,59 %). Далі до рівня ½ довжини коракоїда його ширина залишається найбільшою – у журавля антигони (22,09 %), а найменшою – у лиски (13 %). Ширина проксимального кінця коракоїда є найменшою – у вінценосного журавля, а найбільшою у журавля антигони. Товщина коракоїда на різних рівнях у досліджуваних журавлеподібних є не однаковою . Товщина коракоїда на рівні ½ його довжини найбільша – у журавля антигони (14,85 %), а найменша у лиски (9,58 %). В проксимальній частині товщина коракоїда найбільша – у вінценосного журавля (25,84 %), найменша у лиски (15,63 %). Довжина коракоїда відносно лопатки найбільша у лиски (16,16 %), а найменша – у журавля антигони (10,08 %).

2. Співвідношення середніх показників структурних елементів плечового суглоба журавлеподібних, %

Показники промірів	Вид тварин			
	Вінценосний журавель	Водяна курочка	Журавель антигона	Лиска
LH : L	35,8	30,3	34,97	35,64
Ha0 : LH	14,82	21,08	18,73	18,72
Hb0 : LH	4,67	7,9	8,01	9,13
Ha1/2 : LH	5,5	6,58	6,92	5,98
Hb1/2 : LH	5,66	5,83	6,19	15,79
Ha1 : LH	12,06	15,93	15,55	13,52
Hb1 : LH	6,2	9,92	7,7	7,73
Ls : L	14,96	16,25	17,46	29,79
S0 : Ls	20,61	22,48	21,94	15,27
S1/2 : Ls	8,48	9,47	6,86	5,25
S1 : Ls	6,47	8,7	3,36	2,33
Lco : L	11,93	11,53	10,08	16,16
A0 : Lco	35,59	44,02	56,06	44,96
A1/2 : Lco	13,88	15,63	22,09	13
B1/2 : Lco	10,19	11,23	14,85	9,58
A1 : Lco	13,14	22,46	25,06	14,54
B1 : Lco	25,84	20,21	23,63	15,63
Cl : L	9,28	13,46	15,25	17,45

Ширина лопатки відносно її загальної довжини на рівні суглобової западини найменша у лиски (15,27%), а найбільша – у водяної курочки (22,48%). Далі ширина лопатки відносно її довжини у досліджених журавлеподібних залишається найбільшою у водяної курочки, а найменшою у лиски. Так на рівні ½ довжини лопатки у лиски (5,25 %), а у водяної курочки (9,47 %). Найдовша ключиця відносно довжини крила у лиски (17,45 %), а найкоротша – у вінценосного журавля (9,28 %).

Отже, будова плечового суглоба журавлеподібних зумовлена пристосуванням до польоту, що пов'язано зі значним розвитком літальної групи м'язів.

Висновок

Відмінності співвідношень морфометричних показників складових плечового суглобу журавлеподібних є наслідком пристосування до різної швидкості та тривалості польоту.

Список літератури

1. Сыч В. Ф. Морфология локомоторного аппарата птиц / В. Ф. Сыч. – СПб–Ульяновск : Изд-во Средневолжского научного центра, 1999. 520 с.
2. Линдеман К. Е. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / К. Е. Линдеман. – С.-Пб.: Изд-во А.Ф.Маркса, 1899.– 686 с.
3. Fürbringer M. Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel / M. Fürbringer. – Amsterdam, Jena, 1888. – 1751 s.
4. Fürbringer M. Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln / M. Fürbringer // Z. Naturwiss., 1902. – Bd. 36. – S.289 – 736.
5. Gadow H. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Anatomischer Theil / H. Gadow, E. Selenka. – Vögel. 1. – Bd. 6. – Leipzig, 1891.– 1008 s.
6. Fürbringer M. Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln / M. Fürbringer // Jen. Zeitschr., 1900 – Bd. IV. – S. 28 – 59.
7. Gadow H. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Systematischer Theil. / H. Gadow, E. Selenka. – Bd. 6. – Leipzig – Vögel. 2. – 1893. – 303 s.

В статье изложены результаты и анализ остеометрических исследований плечевого сустава некоторых представителей отряда Журавлеобразные, что указывает на биоморфологические адаптации к полету.

Плечевой сустав, журавлеобразные

The skeletal structures of the shoulder joint of birds include scapula, which has asaber form, coracoid, clavicle and humerus. Gruiformes are characterized by elongation of scapula, acromion is directed upwards. Clavicles form a fork, that in the proximal part has expanded ends. Coracoid is column shaped, extended at the base. In the medial edge of coracoid in the region of its proximal part the lateral process of coracoid is placed. It should be noted that in Eurasian coot and sarus crane in the distal part of lateral surface of coracoid a distal process of coracoid is located, also another one difference of coracoid bone is that it is fused with a sternum in sarus crane. The proximal end of coracoid in studied birds is tilted laterally.

The shoulder joint, gruiformes

УДК 591.471.35:598.232/252.1

**БИОМОРФОЛОГИЯ СКЕЛЕТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІННОГО
СУГЛОБА ПІНГВІНА ГУМБОЛЬДТА**

***В. П. НІКІТОВ, асистент кафедри анатомії
тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка***

***О. П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарних наук, професор
Національний університет
біоресурсів і природокористування України***

*Встановлено, що у пінгвіна Гумбольдта коротка стегнова кістка,
а латеральний виросток її дистального епіфіза розвинений значно*

© В. П. Нікітов, О. П. Мельник, 2015

краще медіального. У виростках дистального епіфіза виявлено ділянки великопетлистого галуження трабекул губчастої речовини. Товщина компакти діафіза стегнової кістки із латерального краю в 1,1 рази більша, ніж із медіального.

Великогомілкова кістка - коротка, із чітко вираженими міжсуглобовим полем, ретропателлярною ямкою та великогомілковою вирізкою. В проксимальному її епіфізі виявлено великопетлисте галуження, а в кнеміальних гребенях - щільне та дрібнопетлисте галуження трабекул.

Малогомілкова кістка довга, із сплюснутою латеро-медіальною голівкою. В проксимальному її епіфізі виявлено поодинокі балки губчастої речовини.

Птахи, біоморфологія, колінний суглоб, пінгвін Гумбольдта, стегнова кістка, великогомілкова кістка, тібіотарсус, малогомілкова кістка

Як відомо, представники ряду пінгвіноподібних є єдиними птахами, які можуть пливати, та не можуть літати. Їхнє пересування у воді забезпечується дуже сильно розвиненими ластоподібними крилами і тазовими кінцівками [4, 9-11]. На думку деяких авторів, пінгвіни найкраще із усіх водоплавних птахів пристосовані до існування у воді [5, 7].

Під час локомоції по твердому субстрату пінгвіни пересуваються стоячи, тобто їхній тулуб розташований вертикально, що значно збільшує відносне навантаження на суглоби з боку тіла.

Можливість такого пересування не могла б відбутись без певних біоморфологічних пристосувань, які, безумовно, накладають свій відбиток на будову як тазової кінцівки в цілому, так і в будову колінного суглоба у даних видів птахів зокрема [1, 6].

Мета дослідження. Інтерес до дослідження біоморфологічних адаптацій пінгвіноподібних спостерігається вже протягом декількох десятиліть, але більшість робіт присвячені дослідженню крила, меншою мірою торкаючись біоморфології м'язово-скелетної системи колінного суглоба [1, 2, 8]. Зважаючи на це, метою нашої роботи було дослідити біоморфологічні особливості кісток колінного суглоба пінгвіна Гумбольдта.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом для наших досліджень слугували 5 представників ряду пінгвіноподібних (*Sphenisciformes*) – пінгвін Гумбольдта (*Spheniscus humboldti*), які було одержано із фондів кафедри анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України та Київського зоопарку. Під час проведення остеологічних досліджень кісткових елементів колінного суглоба крім опису будови проводили остеометрію згідно із розробленою схемою (рис. 1).

Для проведення функціонального аналізу ми визначали співвідношення структур колінного суглоба між собою. Для з'ясування внутрішньої будови та взаєморозміщень компактною та губчастою речовинами проводили рентгенологічні дослідження скелетних елементів колінного суглоба досліджуваних видів птахів.

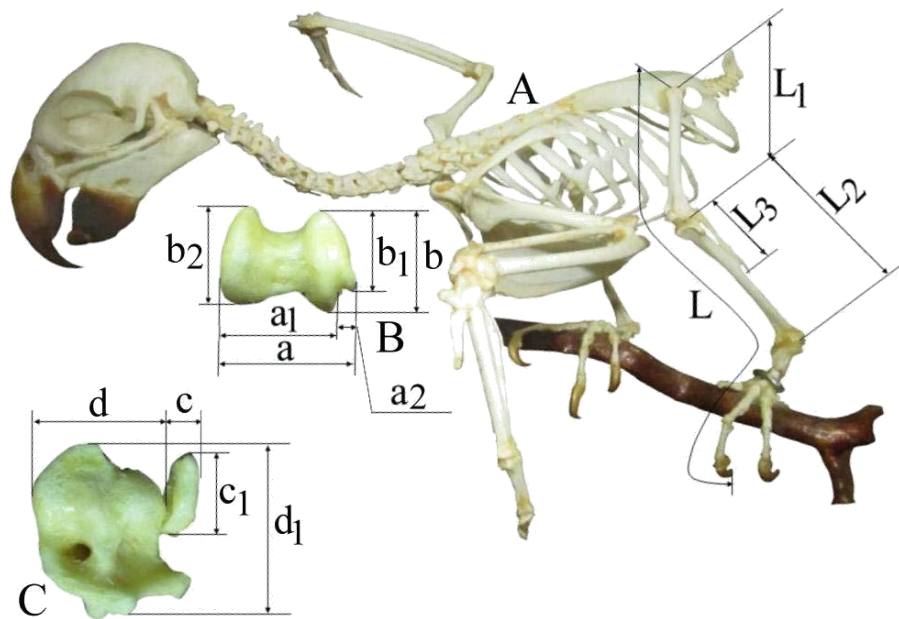


Рис. 1. Схема остеометричних досліджень скелетних елементів колінного суглоба пінгвіна Гумбольдта: А – скелет птаха; В – дистальний епіфіз стегнової кістки; С – проксимальний епіфіз тібіотарсуса та малогомілкової кістки; L – загальна довжина тазової кінцівки – відстань від проксимального кінця стегнової кістки до кігтя третього пальця; L1 – довжина стегнової кістки – відстань від проксимального до дистального кінця; L2 – довжина великогомілкової кістки – відстань від проксимального до дистального кінця; L3 – довжина малогомілкової кістки – відстань від проксимального до дистального кінця; а – більша ширина дистального кінця стегнової кістки – відстань від латерального краю латерального виростка до медіального краю медіального виростка; а1 – менша ширина дистального кінця стегнової кістки – відстань від латерального краю велико-малогомілкового гребеня латерального виростка до медіального краю медіального виростка; а2 – ширина малогомілкового блока стегнової кістки – відстань від латерального краю латерального виростка до велико-малогомілкового гребеня; b – більша товщина латерального виростка блока – відстань від краніального краю латерального виростка до каудального краю велико-малогомілкового гребеня; b1 – менша товщина латерального виростка – відстань від краніального до каудального краю; b2 – товщина медіального виростка – відстань від краніального до каудального краю; с – товщина проксимального кінця малогомілкової кістки – відстань від латерального до медіального краю; с1 – ширина проксимального кінця малогомілкової кістки – відстань від краніального до каудального краю; d – товщина великогомілкової кістки – відстань від латерального до медіального краю; d1 – ширина великогомілкової кістки – відстань від краніального до медіального краю

Під час опису матеріалу використовували загальноживані анатомічні терміни відповідно до Міжнародної анатомічної номенклатури по птахам [3].

Результати досліджень. У досліджених нами представників ряду пігвіноподібних (пінгвіна Гумбольдта) стегнова кістка, відносно загальної довжини тазової кінцівки, становить 20,0 %. Каудальна міжм'язова лінія значно краще виражена, ніж краніальна. Ширина дистального епіфіза,

відносно довжини стегнової кістки, становить 17,8 %. Медіальний виросток дещо менший латерального (76,0 %), а останній виступає дистальніше медіального. Великогомілкова суглобова поверхня, відносно ширини дистального кінця, становить 83,2 %, а малогомілковий блок – 16,8 %. Латеральний та медіальний надвиростки, а також надвиросткові гребені розвинені слабо. Міжвиросткова борозна глибока, в ній добре помітні втиснення краніальної та каудальної схрещених зв'язок (рис. 2).

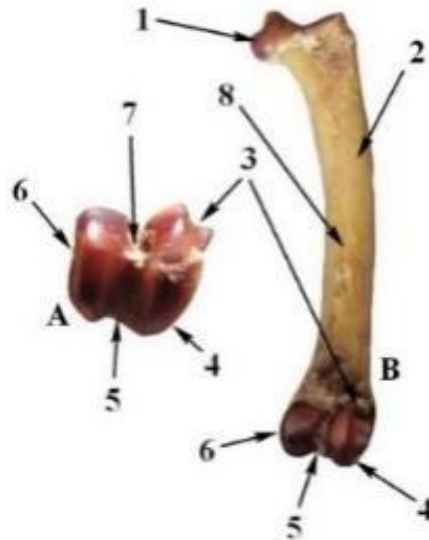


Рис. 2. Стегнова кістка пінгвіна Гумбольдта: А – дистальний епіфіз; В – плантарна поверхня); 1 – голівка; 2 – діафіз; 3 – малогомілковий блок; 4 – латеральний виросток; 5 – надколінкова борозна; 6 – медіальний виросток; 7 – втиснення краніальної схрещеної зв'язки; 8 – каудальна міжм'язова лінія

Довжина тібіотарсуса, відносно загальної довжини тазової кінцівки, становить 26,7 %. Товщина проксимального кінця, відносно довжини кістки, становить 10,4 %, а ширина – 16,3 %. Слід зазначити, що у досліджених пінгвіноподібних чітко виражені міжсуглобове поле, ретропателлярна ямка та великогомілкова вирізка. Краніальний кнеміальний гребінь виступає дещо проксимальніше латерального кнеміального гребеня. Необхідно відмітити, що проксимальні кінці цих гребенів з'єднані ретропателлярним гребенем.

Довжина малогомілкової кістки, відносно довжини великогомілкової кістки, становить 60,3 %. Ширина її голівки, відносно довжини, становить 10,7%, а товщина – 6,9 %, що свідчить про її видовжену форму (рис. 3).

Надколінок досліджених пінгвіноподібних масивний, кістковий і має видовжену форму (табл.).

Рентгенологічні дослідження стегнової кістки пінгвіна Гумбольдта свідчать про те, що у дистальній частині трубчастої її зони зустрічаються поодинокі трабекули губчастої речовини. У проксимальній частині дистального епіфіза спостерігається зона розрідженого галуження. Великопетлисте галуження виявлене невеликими ділянками на латеральному та медіальному виростках дистального епіфіза, а також у центральній частині вказаного епіфіза між виростками. Компактна речовина розміщена по краях діафіза, а також у субхондральній зоні

дистального епіфіза. Товщина компактної речовини діафіза різниться. Так, з латерального краю вона в 1,1 рази більша, ніж із медіального (рис.4).

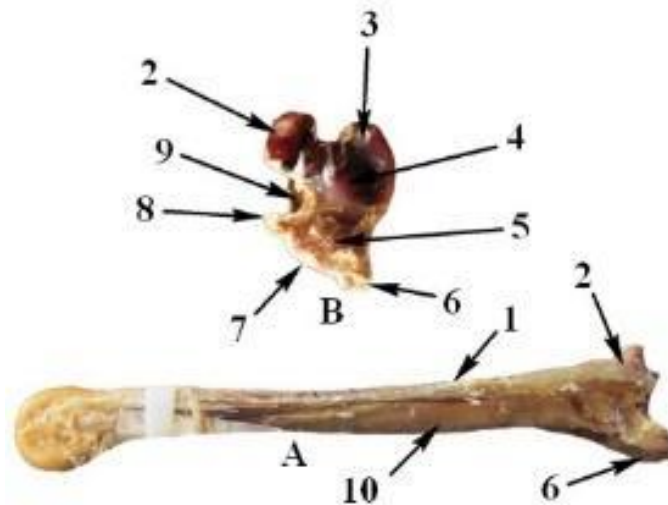


Рис. 3. Тібіотарсус і малогомілкова кістка пінгвіна Гумбольдта (А) та їхні проксимальні епіфізи (В): 1 – діафіз малогомілкової кістки; 2 – голівка малогомілкової кістки; 3 – медіальна суглобова поверхня; 4 – міжсуглобове підвищення (поле); 5 – ретропателлярна ямка; 6 – краніальний кнеміальний гребінь; 7 – надколінковий гребінь; 8 – латеральний кнеміальний гребінь; 9 – великогомілкова вирізка; 10 – діафіз великогомілкової кістки



Рис. 4. Рентгенограма та схема галуження трабекул губчастої речовини стегнової кістки пінгвіна Гумбольдта

У проксимальній частині трубчастої зони великогомілкової кістки виявлено поодинокі балки губчастої речовини. У дистальній частині проксимального епіфіза виявлено зону розрідженого галуження трабекул. У центральній частині кнеміальних гребенів видно зони великопетлистого галуження, а на краніальному їхньому краю спостерігається ділянка щільного галуження. Під субхондральною зоною проксимального епіфіза тібіотарсуса розміщена смужка дрібнопетлистого галуження. Вона дистально переходить у щільне галуження трабекул, яке також виявлене по краях кнеміальних гребенів. Товщина компактної речовини проксимальної частини діафіза різниться. Так, з латерального краю вона в 2,9 рази менша, ніж із медіального.

Співвідношення показників промірів скелетних елементів колінного суглоба пінгвіна Гумбольдта, %

№	Показники співвідношення, мм																				
	L1:L	L2:L	L3:L	$\frac{L1+L2+L3}{L}$	$\frac{L1+L2}{L}$	a:L1	$\frac{a}{L1}$	$\frac{a}{L2}$	a1:a	a2:a	b:L1	$\frac{b}{L1}$	$\frac{b}{L2}$	b1:b	b2:b	d:L2	$\frac{d}{L2}$	d:d1	c:L3	$\frac{c}{L3}$	c:c1
1	19	28	15,6	77,5	59,6	18,8	14,4	3,2	81,8	16,5	17	14,9	12,5	91,2	74,6	9,8	16,7	63,8	7,1	10,5	62,3
2	20	28	15	72	61	18	15	2,6	82	16	16	15	13	91	76	12	16	65	6,5	11	66
3	19	25	17	75	58	18	15	3,2	84	16	16	16	14	88	79	8,7	16	63	7,3	9,8	66
4	21	27	16	78	63	17	16	2,9	85	18	17	15	13	88	75	11	16	67	7,6	10	64
5	21	25	17	72	60	18	14	3,1	83	18	17	15	12	91	75	11	16	61	6	12	61
M	20	27	16	75	60	18	15	3	83	17	17	15	13	90	76	10	16	64	6,9	11	64
±	0,526	0,802	0,426	1,428	0,927	0,376	0,351	0,125	0,576	0,451	0,276	0,201	0,301	0,852	0,777	0,576	0,125	1,028	0,326	0,376	1,203

Також слід зазначити, що малогомілкова кістка характеризується розповсюдженням трубчастої зони по діяфізу та в проксимальному її епіфізі. Зацікавлення викликає той факт, що у внутрішній будові малогомілкової кістки виявлено лише поодинокі трабекули губчастої речовини, інші види галуження відсутні. Компактна речовина латерального краю діяфіза згаданої кістки в 1,1 рази менша, ніж товщина її з медіального краю (рис.5).

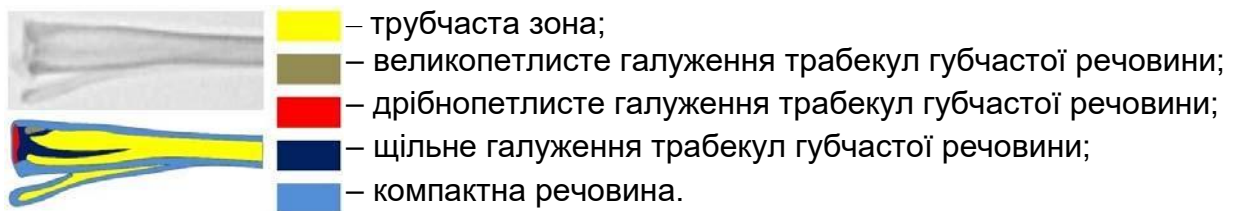


Рис. 5. Рентгенограма та схема галуження трабекул губчастої речовини тібіотарсуса та малогомілкової кістки пінгвіна Гумбольдта

Висновки

1. Досліджені представники пінгвіноподібних характеризуються короткою стегною кісткою із вигнутим медіально проксимальним та дистальним епіфізами.
2. Дистальний епіфіз стегнової кістки має добре розвинені латеральний та медіальний виростки, широкую великогомілкову суглобову поверхню та вузький малогомілковий блок.
3. Рентгенологічні дослідження стегнової кістки свідчать про те, що вона характеризується добре розвиненою трубчастою зоною, яка поширюється у виростки дистального епіфіза. Для останніх також

характерним є великопетлисте галуження трабекул губчастої речовини. Товщина компактної речовини діафіза стегнової кістки латерального краю в 1,1 рази більша, ніж із медіального.

4. Пінгвін Гумбольдта має відносно короткий тібіотарсус, чітко виражені міжсуглобове поле, ретропателлярну ямку та великогомілкову вирізку.

5. Великогомілкова кістка характеризується поширенням трубчастої зони по всьому діафізу. В медіальній частині проксимального епіфіза виявлено ділянку великопетлистого галуження, а у кнеміальних гребенях – зони щільного та дрібнопетлистого галуження губчастої речовини.

6. Малогомілкова кістка досліджених пінгвіноподібних відносно довга, має сплюснуту з боків голівку.

7. Дослідження внутрішньої будови малогомілкової кістки свідчать про дуже розвинену трубчасту зону і відсутність будь-якого галуження трабекул губчастої речовини.

Список літератури

1. Мельник О. П. Биоморфология скелетных структур коленного сустава темнозобой гагары – *Gavia Arctica* / О. П. Мельник, В. П. Никитов // Сборник научных трудов «Проблемы зооинженерии и ветеринарной медицины» Харьковской государственной зооветеринарной Академии. Харьков, 2014. – Вып. 28, Ч. 2. – С. 378–381.

2. Мордвинов Ю. Е. Морфо-экологические особенности строения тазовых конечностей некоторых водоплавающих птиц / Ю. Е. Мордвинов // Экология моря. – 1989. – Вып. – 31. – С. 53 – 59.

3. Baumel J. J. Osteologia / J. J. Baumel, L. M. Witmer // Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium. Cambridge., Massachusetts., Publ. Nutt. On. Club. – 1993. – № 23. – P. 45–132.

4. Clark B. D. Kinematics of swimming of penguins at the Detroit Zoo. / B. D. Clark, W. Bemis // 1979. – Vol. 188. – I. 3. – P. 411–428.

5. Feduccia A. The age of birds. / A. Feduccia // Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press. 1980 – P. 208.

6. Livezey B. C. Morphometric patterns in Recent and fossil penguins (Aves, Sphenisciformes) / B. C. Livezey. – 1989. – Vol. 219. – I. 2. – P. 269–307.

7. Raikow R. J. Forelimb and joint mobility and the evolution of wing-propelled diving in birds / R. J. Raikow, L. Bicanovsky, A. H. Bledsoe // The Auk – 1988. – Vol. 105. – P. 45–46.

8. Schreiweis D. O. A comparative study of the appendicular musculature of penguins (Aves: Sphenisciformes) / D. O. Schreiweis // Smith. Contrib. Zool. – 1982. – Vol. 341. – 46 p.

9. Storer R. W. Adaptive radiation of birds. In Avian biology / R. W. Storer, D. S. Farner, J. R. King // New York & London. Academic Press. – 1971. – 1. – P. 149–188.

10. Storer R. W. Evolution in the diving birds / R. W. Storer // Proc. Int. orn. Congr. – 1960. – 12. – P. 694–707.

11. Townsend C. W. The use of the wings and feet by diving birds / C. W. Townsend // The Auk. – 1909. – Vol. 26. – P. 234–248.

Установлено, что у пингвина Гумбольдта короткая бедренная кость, а латеральный мыщелок ее дистального эпифиза развит значительно лучше медиального. В мыщелках дистального эпифиза обнаружены участки крупнопетлистого ветвления трабекул губчатого вещества. Толщина компакты диафиза бедренной кости с ее латерального края в 1,1 раза больше, чем с медиального.

Большеберцовая кость - короткая, с четко выраженными межсуставным полем, ретропателлярной ямкой и большеберцовой вырезкой. В проксимальном ее эпифизе обнаружено крупнопетлистое ветвление, а в кнемальных гребнях - плотное и мелкопетлистое ветвление трабекул.

Малоберцовая кость длинная, с приплюснутой латеро-медиально головкой. В проксимальном ее эпифизе обнаружены единичные балки губчатого вещества.

Птицы, биоморфология, коленный сустав, пингвин Гумбольдта, бедренная кость, большеберцовая кость, тибіотарсус, малоберцовая кость

The results of osteological, osteometric and X-ray research of the knee joint bones of Humboldt Penguin are showed in the article. It is established, that these birds have relatively short femur with epiphysis curved medial. The distal epiphysis has wide tibial joint surface and narrow peroneal block. The lateral outgrowth of distal epiphysis is developed better than the medial one. A tubular zone of the femur's diaphysis pervades to the distal epiphysis' outgrowths. Latter also have a great-looped branching of spongy trabeculae areas. Lateral end of diaphysis' compact of femur is 1.1 times bigger than medial one.

The tibia is short, with distinct interjoint field, retropatellar pit and tibial cavity. The diaphysis of tibia is tubular. It is found a great-looped branching of spongy trabeculae area in the medial part of proximal epiphysis.

The fibula is relatively long, with laterally flattened epiphysis (head). The single spongy trabeculae are observed in a proximal epiphysis.

Birds, biomorphology, knee joint, Humboldt Penguin, femur, tibia, tibiotarsus, fibula

ЕНДОТЕЛІОЦИТИ ЛІМФАТИЧНИХ КАПІЛЯРІВ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ТОВСТОЇ КИШКИ СВІЙСЬКИХ СОБАКИ, СВИНІ, БИКА

О. Є. ПЕТРОВСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук,
доцент Національний університет
біоресурсів і природокористування України

Встановлено, що стінка лімфатичних капілярів у слизовій оболонці товстої кишки у досліджуваних тварин утворена ендотеліоцитами різної форми: фестончастої, ромбоподібної і полігональної. У цитоплазмі ендотеліоцитів фестончастої і ромбоподібної форми виявлені аргірофільні включення, які відсутні у цитоплазмі полігональних клітин. У стінці окремих лімфатичних капілярів слизової оболонки товстої кишки виявляються ендотеліоцити усіх форм, також двостулкові клапани. У них ступки мають вигляд складок однакового розміру, розміщених під гострим кутом одна до одної.

Лімфатичне русло, лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, свиня, собака, бик, товста кишка

Найдрібніші кровоносні судини традиційно називаються капілярами. За аналогією з ними дрібні лімфатичні судини також класифіковані як капіляри [1].

Загальновідомо, що на світлооптичному рівні лімфатичні капіляри мають широкий просвіт, вистелений тонким шаром ендотеліальних клітин непостійної форми [7].

Перші клапани з'являються в дрібних лімфатичних судинах, які за своїми морфофункціональними характеристиками аналогічні з лімфатичними капілярами, тому було запропоновано називати їх лімфатичними посткапілярами [8]. Вони зустрічаються не тільки при злитті капілярів, але й на протязі одиноких капілярів, які починаються сліпо [2]. Клапани є єдиною достовірною різницею між лімфатичними капілярами та

© О. Є. Петровський, 2015

посткапілярами [1]. На противагу цьому інші вважають, що зустрічаються і тонкі лімфатичні судини без клапанів [4].

Мета дослідження – вивчити особливості будови стінки лімфатичних капілярів товстої кишки свійських собаки, свині, бика.

Матеріал і методика досліджень. Лімфатичні капіляри стінки товстої кишки досліджуваних тварин були ін'єктовані слабкими розчинами нітрату срібла. При ін'єкції нітратом срібла, як і при імпрегнації ним, утворюються хімічні з'єднання між молекулами срібла і білка. Срібло імпрегнує межі клітин і виявляється у вигляді вільних точкових включень або кілець з світлим центром, оточеним темним обідком [3]. Специфічні гістохімічні реакції при імпрегнації сріблом залежать від наявності в складі аргірофільних волокон SH-груп, що і визначає здатність аргірофільних волокон імпрегнутись сріблом [3]. Міжклітинна речовина ендотелію лімфатичних капілярів має властивість імпрегування нітратом срібла [3].

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями, за допомогою світлового мікроскопу, методом імпрегнації лімфатичного русла слабкими розчинами срібла нітрату, встановлено, що ендотеліоцити стінки лімфатичних капілярів товстої кишки свійських собаки, свині, бика розташовані у вигляді суцільного одношарового пласта в 3–5 і більше клітин. Вони характеризуються подібними закономірностями будови і мають фестончасту (зірчасту, амебоподібну), ромбоподібну і полігональну форми. Кількість ендотеліоцитів, що утворюють стінку лімфатичних капілярів пропорційна його діаметру.

Фестончасті клітини за своєю формою нагадують зірку, краї якої сильно звивисті, а промені-відростки різної форми та величини заходять у заглибини між відростками сусідніх ендотеліоцитів. Довжина і ширина цих клітин майже однакові. Фестончасті ендотеліоцити зірчастої форми властиві капілярам великого діаметру – понад 100 мкм. Вони також виявляються в місцях з'єднань капілярів. Фестончасті ендотеліоцити амебоподібної форми утворюють стінку лімфатичних капілярів невеликого діаметру – до 50 мкм. У цитоплазмі фестончастих ендотеліоцитів виявляються аргірофільні включення.

Аргірофільні включення є і між окремими ендотеліоцитами. Вони переважно округлі та овальні, розташовані поодиноці і групами. Їх розміри, як і розміри таких включень в цитоплазмі неоднакові – 1–5 мкм. Вони розташовані переважно на периферії клітин і мають різноманітну форму і розміри. Крім того, на просвітлених макропрепаратах нами виявлені ендотеліоцити з розширеними в окремих місцях межами, які мають овальну, округлу, видовжену форми, оточені з усіх боків двома сусідніми ендотеліоцитами.

Ромбоподібні ендотеліоцити мають форму, що відповідає їх назві. Довжина цих клітин значно переважає їх найбільшу ширину. Контури ромбоподібних ендотеліоцитів відносно рівні, хоч краї їх звивисті, а межі між ними часто переривчасті. Ці клітини властиві капілярам середнього діаметру – до 100 мкм. Аргірофільні включення в цитоплазмі ромбоподіб-

них ендотеліоцитів дуже дрібні. Вони не виявляються між окремими ендотеліоцитами.

Ендотеліоцити ромбоподібної та ромбоподібно-видовженої форми, як правило, чітко орієнтовані вздовж осі капіляра чи судини. В той же час ми не встановили певної закономірності в орієнтації ендотеліоцитів фестончастої та неправильної багатокутної форм відносно поздовжньої осі лімфатичного капіляра.

Серед ендотеліоцитів ромбоподібної форми часто трапляються і полігональні. Полігональні ендотеліоцити мають багатокутну форму. Вони займають проміжне положення між фестончастими і ромбоподібними клітинами та виявляються переважно в стінці капілярів середнього діаметру. Більша частина цих клітин видовжені і, як ромбоподібні клітини, орієнтовані вздовж капілярів. Довжина цих клітин перевищує їх ширину. Контури полігональних видовжених ендотеліоцитів відносно рівні. Аргірофільні включення в їх цитоплазмі та між окремими ендотеліоцитами виявляються дуже рідко.

Менша частина полігональних ендотеліоцитів за своєю формою подібні до фестончатих, але їх цитоплазматичні відростки незначні, в їх цитоплазмі та між ними також виявляються аргірофільні включення. Довжина і ширина цих ендотеліоцитів майже однакові.

Вважають, що чим більша судина, тим менше в її стінці ендотеліальних клітин неправильної та лопастної форми і там виявляються ромбоподібні і веретеноподібні ендотеліальні клітини.

Дуже рідко в стінці окремих лімфатичних капілярів слизової оболонки товстої кишки свійських собаки, свині, бика виявляються ендотеліоцити усіх форм.

На деяких препаратах ми встановили випинання стінки лімфатичних посткапілярів пальцеподібною або загостреною формою.

Крім того, були виявлені двостулкові клапани (рис. 1). У них стулки мають вигляд складок однакового розміру, розміщених під гострим кутом одна до одної. Верхівка гострого кута знаходиться посередині судини за ходом лімфи. Тобто вони орієнтовані у напрямку течії лімфи.

В основному двостулкові клапани притаманні лімфатичним судинам середнього діаметру [6].

Лімфатичні судини мають численні звуження і розширення, що пояснюється наявністю в них великої кількості клапанів.

Клапани лімфатичних судин свійських собаки, свині, бика складаються з центральної сполучнотканинної зони, яка покрита з боку, пророщених в просвіт, судин ендотелієм.

За своєю гістологічною будовою клапани є складкою внутрішньої оболонки лімфатичних судин. Вони складаються з центральної сполучнотканинної пластинки, вкритої на внутрішній і зовнішній поверхнях ендотелієм. Ендотелій внутрішньої поверхні клапану не відрізняється від ендотелію стінки судини. Ендотеліоцити зовнішньої поверхні менш витягнуті у довжину, межі між ними більш гладкі у порівнянні з ендотеліоцитами судинної стінки і внутрішньої поверхні клапану.

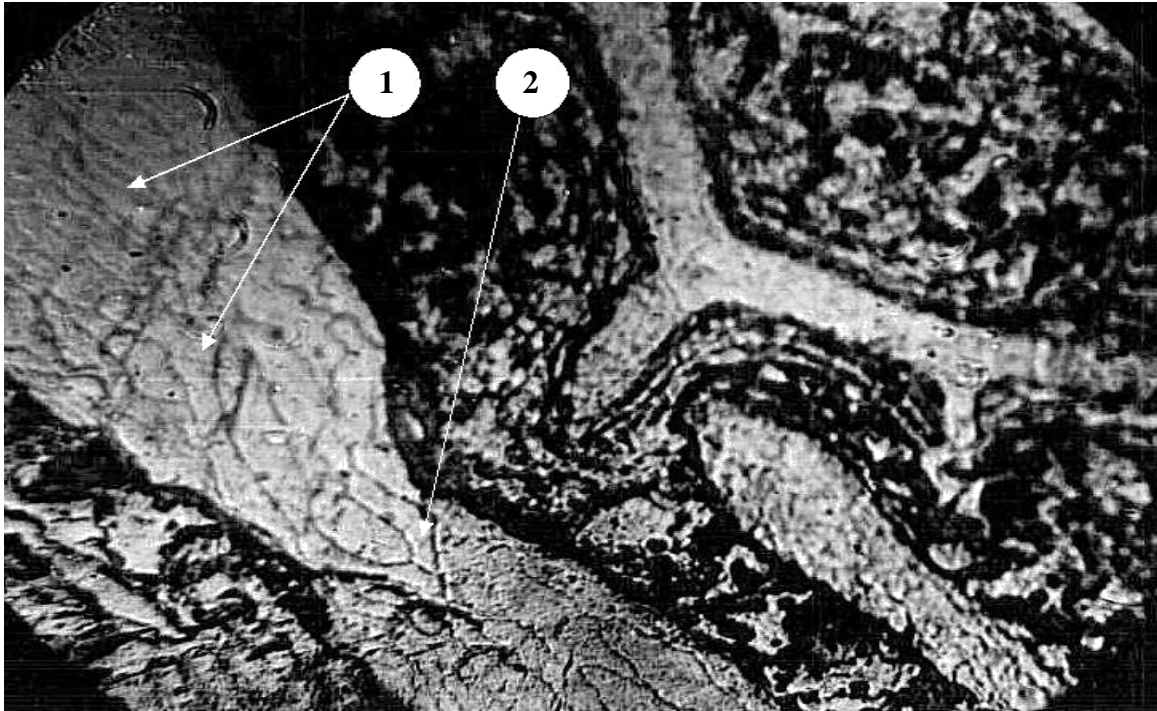


Рис. 1. Лімфатичний капіляр слизової оболонки сліпої кишки свійського бика, віком 3 роки. Просвітлений препарат. Ін'єкція капілярів 1 %-ним розчином срібла нітратом, (x80): 1 – полігональні ендотеліоцити, 2 – клапан

У великих лімфатичних судинах клапани складаються з ендотелію, колагенових і еластичних волокон. Часто лімфатичні судини на місці розташування клапана мають циркулярну борозну, яка повністю охоплює судину, що свідчить про можливість його повного закриття.

Клапани сприяють току лімфи в одному напрямку. Лімфатичні судини, відповідно до закону Бертельса, прохідні тільки в доцентровому напрямку, зворотний напрямок течії лімфи у лімфатичних судинах неможливий. Проте в патологічних умовах часто з'являється недостатність клапанної системи, що робить можливим ретроградний відтік лімфи. Дане явище, зокрема, грає роль в поширенні ретроградних метастазів злоякісних пухлин [7,8].

Описані особливості мали місце практично на всіх препаратах сліпої, ободової, прямої кишок у цих видів тварин.

Висновки

Підсумовуючи результати наших досліджень будови стінки лімфатичних капілярів за даними світлової мікроскопії (за методикою імпрегнації лімфатичного русла слабкими розчинами срібла нітрату) слід відмітити наступне:

- ендотеліоцити стінки лімфатичних капілярів представлені плоскими клітинами;
- за формою співвідношення довжини і ширини виявлено три форми ендотеліоцитів – фестончасті, ромбоподібні, (ромбоподібно-видовжені) та полігональні;

- у свійських собаки, свині, бика достовірних видових відмінностей за формою ендотеліоцитів, станом їх цитоплазми та меж між клітинами не виявлено.

Список літератури

1. Куприянов, В. В. Микролимфология / В. В. Куприянов, Ю. И. Бородин, Я. Л. Караганов, Ю. Е. Выренков. – М.: Медицина, 1983. – 287 с.
2. Зербино Д. Д. Общая патология лимфатической системы / Д. Д. Зербино. – К.: Здоров'я, 1974. – 160 с.
3. Чернышенко Л. В. Лимфатическая система в норме и патологии / Л. В. Чернышенко, А. А. Сушко. – К.: Здоров'я, 1973. – 200 с.
4. Костюк В. К. Онтогенез лімфатичного русла шлунка свійського бика: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук / В. К. Костюк. – К., 2010. – 38 с.
5. Борисов А. В. Конструкция и функция лимфатического клапана / А. В. Борисов // Материалы Всерос. конф. «Новое в лимфологии. Клиника, теория, эксперимент». – М., 1993. – С. 22–23.
6. Петренко В. М. Функциональная морфология лимфатической системы / В. М. Петренко. – Изд. 2-е исправл. и доп. – СПб.: СПб ГМА, Изд-во ДЕАН, 2008. – 400 с.
7. Leak L. V. The structure of lymphatic capillaries in lymph formation / L. V. Leak // Feder. Proc. – 1976. – Vol. 35, N 8. – P. 1863–1871.
8. Huth F. The anatomy of lymph vessels in relation to function / F. Huth, D. Bernhardt // Lymphology. – 1977. – Vol. 10. – P. 54–61.

Установлено, что стенка лимфатических капилляров в слизистой оболочке толстой кишки у исследуемых животных образована эндотелиоцитами различной формы: фестончатой, ромбовидной и полигональной. В цитоплазме эндотелиоцитов фестончатой и ромбовидной формы обнаружены аргирофильные включения, которые отсутствуют в цитоплазме полигональных клеток. В стенке отдельных лимфатических капилляров слизистой оболочки толстой кишки обнаруживаются эндотелиоциты всех форм, а также двустворчатые клапаны. У них створки имеют вид складок одинакового размера, размещенных под острым углом друг к другу.

Лимфатическое русло, лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, свинья, собака, бык, толстая кишка

Study, using a light microscope, by impregnation of lymphatic channels by weak solution of silver nitrate, found that the endothelial walls of lymph capillaries of colon of domestic dogs, swine, bovine arranged in a continuous single-layer reservoir in 3-5 or more cells. They are characterized by similar patterns of structure and have scalloped (stellate, ameoboid), diamond-shaped and polygonal shapes. Number of endothelial cells that form the wall of the lymphatic capillaries is proportional to its diameter.

Lymphatic channel, lymphatic capillary, lymphatic vessels, pig, dog, ox, large intestine

РОСТ МАТЕРИ КАК ОДНА ИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВОРОЖДЕННОГО РЕБЕНКА

**Е. М. ПШУКОВА,
А. Ф. БУДНИК,
кандидаты медицинских наук, Кабардино-
Балкарский государственный университет,
г. Нальчик, Россия**

Исследованы соматометрические показатели 2667 новорожденных детей. Группы наблюдения формировались с учётом роста матери: до 150 см – 34 женщины, 151-160 см – 883 женщины, 161-170 см – 1466 женщин, выше 170 см – 284 женщины. У каждого ребёнка в первый день жизни были определены масса тела, линейные размеры по 13 антропометрическим признакам. Измерения проводились с помощью стандартного инструментария с использованием унифицированного метода, предложенного В. В. Бунаком. Выявлены особенности физического развития новорожденных в зависимости от роста матери.

Соматометрия, новорожденные, антропометрические показатели, характеристика, физическое развитие, мать, длина тела

Рост и развитие ребёнка подчинены видоспецифической и индивидуальной генетической программе онтогенеза, которая дополняется регуляторными влияниями нейроэндокринной системы при обязательном участии средовых факторов. Взаимодействие этих регуляторов роста в онтогенезе, в конечном итоге, реализуется в индивидуальных, фенотипических особенностях организма, достигающего определённого уровня физического и биологического потенциала со свойственными ему функциональными и адаптивными возможностями [5].

Соматометрические показатели являются количественным признаком наследования по материнской и отцовской линии во взаимодействии со средовыми факторами. Наследственность и внешняя среда не являются альтернативными категориями, взаимоисключающими друг друга, напротив, их взаимодействие и определяет фенотип [1, 3, 4]. Трудно предсказать, как подействует на каждого индивидуума тот или иной фактор.

Целью исследования явилось определение зависимости некоторых антропометрических показателей новорожденных детей от роста матери.

Материал и методика исследования. Объектом обследования были новорожденные дети, родившиеся у жительниц Кабардино-

Балкарии в Республиканском перинатальном центре. У всех новорожденных в первый день жизни определялись антропометрические показатели: масса тела, линейные размеры (длина тела, туловища, корпуса, верхней и нижней конечностей, плеча, предплечья, кисти, бедра, голени, стопы, высота головы и шеи). Антропометрические исследования проводились по унифицированной методике, предложенной В.В. Бунаком [2,6]. Полученные данные были подвергнуты математической обработке методом вариационной статистики. Достоверность различия между средними величинами того или иного признака у новорожденных разных групп выявлялась по критерию Стьюдента.

Все наблюдаемые разделены на 4 группы в зависимости от роста матери: до 150 см – 34 женщины (1,3%), 151–160 см – 883 женщины (33,1%), 161–170 см – 1466 женщин (55,0%), выше 170 см – 284 женщины (10,6%).

Результаты исследований. Масса тела и линейные размеры доношенного новорожденного ребенка имели закономерные различия в зависимости от роста матери (табл.). Исследуемые показатели детей постепенно нарастали с увеличением роста матери. Наиболее значительной была масса тела детей, рожденных женщинами с ростом выше 170 см. Она превосходила общесреднюю массу тела и была достоверно выше, чем у детей, родившихся у женщин с более низким ростом ($p < 0,01$). Женщины, рост которых до 150 см, рождали новорожденных с массой тела меньше, чем у детей женщин с длиной тела 161 – 170 см ($p < 0,05$).

Масса тела и линейные размеры новорожденного в зависимости от длины тела матери ($M \pm m$)

Антропометрические показатели	Длина тела матери			
	До 150 см	151-160 см	161-170 см	более 170 см
Масса тела, г	3102 ± 98,6	3325 ± 74,2	3436 ± 89,3	3721 ± 57,4
Длина тела, см	49,6 ± 0,18	50,2 ± 0,21	51,5 ± 0,16	52,3 ± 0,23
Длина туловища, см	20,9 ± 0,14	21,6 ± 0,17	22,8 ± 0,24	23,1 ± 0,23
Длина корпуса, см	28,7 ± 0,11	30,0 ± 0,14	29,9 ± 0,15	29,8 ± 0,26
Длина верхней конечности, см	21,3 ± 0,18	22,2 ± 0,21	23,3 ± 0,13	22,8 ± 0,15
Длина плеча, см	8,1 ± 0,04	8,1 ± 0,05	8,3 ± 0,13	8,5 ± 0,11
Длина предплечья, см	7,1 ± 0,03	7,2 ± 0,06	7,8 ± 0,08	7,8 ± 0,11
Длина кисти, см	6,0 ± 0,05	6,2 ± 0,05	6,3 ± 0,11	6,4 ± 0,18
Длина нижней конечности, см	19,3 ± 0,11	19,9 ± 0,12	20,8 ± 0,23	21,3 ± 0,21
Длина бедра, см	9,9 ± 0,08	10,3 ± 0,09	10,6 ± 0,12	10,9 ± 0,13
Длина голени, см	8,1 ± 0,05	8,2 ± 0,06	8,3 ± 0,16	8,3 ± 0,17
Длина стопы, см	7,1 ± 0,05	7,3 ± 0,08	7,6 ± 0,14	7,5 ± 0,11
Высота головы и шеи, см	18,6 ± 0,22	19,9 ± 0,15	19,9 ± 0,17	21,2 ± 0,25

Наибольшая длина тела (табл.) была отмечена также у новорожденных детей при росте матери выше 170 см, по сравнению с детьми женщин других ростовых групп и общесредним показателем ($p < 0,01-0,001$). Длина тела детей, рожденных женщинами, рост которых до 150 см, была достоверно наименьшей ($p < 0,05$).

Таким образом, масса и длина тела новорожденного ребенка зависят от роста матери. Чем больше рост матери, тем значительнее величины основных показателей у новорожденных детей.

Длина туловища, корпуса (табл.) являлись наименьшими у детей женщин, рост которых был ниже 150 см ($p < 0,001$). При росте женщины от 151 см до 160 см, рожденные ею новорожденные по длине туловища уступали детям женщин с большей длиной тела ($p < 0,001$).

Длина верхней конечности (табл.) закономерно нарастала, достигая максимальной величины при длине тела женщины 161 – 170 см ($p < 0,001$). При дальнейшем увеличении роста матери длина верхней конечности достоверно уменьшалась ($p < 0,05$).

Дети женщин, рост которых ниже 161 см, отличались от новорожденных детей женщин с ростом более 170 см коротким плечом и предплечьем ($p < 0,001$). Достоверно короткая кисть (табл.) была отмечена у детей низкорослых женщин (ниже 150 см), по сравнению с новорожденными другими исследуемыми группами ($p < 0,05$).

Следовательно, выявлена зависимость длины верхней конечности, плеча, предплечья, кисти новорожденных детей от роста матери. Исследуемые показатели были наименьшими при росте матери ниже 150 см. С увеличением роста матери отмечается и увеличение верхней конечности за счет удлинения плеча, предплечья, кисти.

Длина нижней конечности, бедра у новорожденных (табл.) увеличивалась по мере возрастания роста матери. У детей, родившихся от женщин с ростом выше 170 см, эти показатели были больше, по сравнению с новорожденными родившимися у женщин с ростом не превышающим 151 см и общесредним показателем ($p < 0,01$). Достоверно наименьшей была длина нижней конечности и бедра у детей низкорослых женщин по сравнению с другими исследуемыми группами ($p < 0,001$). В группе женщин с ростом 151–160 см у новорожденных также отмечена короткая нижняя конечность и бедро (табл.) относительно групп детей при росте матери 161–170 см ($p < 0,05-0,001$).

Достоверных различий длины голени в исследуемых группах выявлено не было. Длина стопы (табл.) постепенно увеличивалась и превосходит среднюю длину стопы ($p < 0,05$) в группе женщин с ростом 161–170 см. Самая короткая стопа наблюдалась у детей женщин с ростом до 150 см ($p < 0,05$).

Итак, длина нижней конечности, бедра, стопы зависит от роста матери. Она уменьшается у новорожденных детей, рожденных женщинами, рост которых до 170 см, по сравнению с детьми при росте матери более 170 см. При этом более заметное уменьшение этих показателей отмечено при росте матери до 150 см.

У детей, рожденных женщинами с ростом более 170 см, высота головы и шеи (табл.) была наибольшей и превосходила общесреднюю высоту головы и шеи и исследуемый показатель новорожденных других групп ($p < 0,001$). Чем меньше был рост матери, тем меньше была высота головы и шеи у их новорожденных детей. Дети женщин с ростом до 150 см отличались достоверно самой низкой величиной высоты головы и шеи ($p < 0,001$).

Выводы

1. Рост матери влияет на антропометрические показатели физического развития новорожденного ребенка. Наиболее крупные дети рождались у женщин, рост которых более 170 см. Эти дети превосходили других новорожденных по массе и длине тела, длине верхней конечности, плеча, предплечья, нижней конечности, бедра, высоте головы и шеи. Женщины маленького роста (ниже 150 см) рождали небольших по физическим параметрам новорожденных. Такие дети являлись самыми маленькими по массе и длине тела, большинству линейных размеров. У детей, рожденных женщинами, рост которых 151-160 см, отмечались небольшие длина тела и туловища.

2. Приведенные материалы могут быть основой для прогнозирования массы и длины тела здорового новорожденного ребенка.

Список литературы

1. Будник А. Ф. Оценка влияния здоровья женщины на состояние физического развития новорожденного ребенка / А. Ф. Будник, Е. М. Пшукова // Морфологические ведомости. – 2013. – №2. – С. 94–97.
2. Бунак В. В. Антропометрия / В. В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 368 с.
3. Пшукова Е. М. Морфометрические особенности развития плода / Е. М. Пшукова, А. Ф. Будник // Морфология. – 2012. – №3. – С. 131–132.
4. Саливон И. А. Детский организм и среда / И. А. Саливон. – М., 1989. – 84 с.
5. Юрьев В. В. Рост и развитие ребенка / В. В. Юрьев, А. С. Симаходский, Н. Н. Воронович, М. М. Хомич – С.-Пб.: Питер, 2003. – 272 с.
6. Якушенко М. Н. Методы исследования морфофункциональных показателей у детей / М. Н. Якушенко, В. А. Каранашева, А. Х. Шакова – Нальчик, 2000. – 40 с.

Досліджено соматометричні показники 2667 новонароджених дітей. Групи спостереження формувалися з урахуванням зросту матері: до 150 см - 34 жінки, 151-160 см - 883 жінки, 161- 170 см - 1466 жінок, вище 170 см - 284 жінки. У кожній дитини в перший день життя були визначені маса тіла, лінійні розміри по 13 антропометричним ознаками. Виміри проводилися за допомогою стандартного інструментарію з використанням уніфікованого методу, запропонованого В. В. Бунаков. Виявлено особливості фізичного розвитку новонароджених в залежності від зросту матері.

Соматометрія, новонароджені, антропометричні показники, характеристика, фізичний розвиток, мати, довжина тіла

Somatometric indexes are investigated in 2667 newborn children. A research aim was to determine dependence of some anthropometric indexes of newborn children from the height of mother.

The object of inspection were the newborn children born for the habitants of Kabardino-Balkaria in the Republican perinatal center. At all new-born in the first day of life anthropometric indexes were determined: body weight, linear sizes (length of body, trunk, corps, overhead and lower extremities, shoulder, forearm, brush, thigh, shin, foot, height of head and neck). Anthropometric researches were conducted on compatible methodology, offer W.W. Bunak, by means of standard tool. The obtained data were exposed to mathematical treatment the method of variation statistics. Authenticity of distinction between the averages of one or another sign at new-born different groups came to light on the criterion of Student.

Somatometry, new-born, anthropometric indexes, description, physical development, mother, length of body

**МЕХАНІЗМ РЕГУЛЯЦІЇ PARASOENOGONIMUS OVATUS
(TREMATODA, CYATHOCOTYLIDAE)**

**Н. М. СОРОКА, доктор ветеринарних наук,
професор Національний університет
біоресурсів і природокористування України
С. Л. ГОНЧАРОВ, здобувач,
Миколаївська регіональна державна лабораторія
ветеринарної медицини**

*Досліджено розподілення метацеркаріїв трематод *Parasoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914) у популяції тарані (*Rutilus rutilus*). Показано, що максимальні показники екстенсивності інвазії спостерігали у представників даного виду у віковій категорії +5 – +7 років, але індекс насичення досягав свого максимуму у вікових категоріях +8 – +10 років.*

Parasoenogonimus ovatus, метацеркарії, вікові групи, механізм регуляції

У вивченні паразитарних захворювань досягнуті значні успіхи: досліджена біологія основних збудників захворювань та розроблені

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Н. М. Сорока
© Н. М. Сорока, С. Л. Гончаров, 2015

ефективні заходи профілактики. В той же час чимало збудників захворювань, що вважалися раніше безпечними, а тому і маловивченими, в умовах сучасного промислового та ставкового рибиництва стають доволі патогенними і можуть завдавати значних економічних збитків господарствам. Відповідно, вони потребують як найшвидшого їх вивчення [3].

Одним з важливих питань сучасної іхтіопаразитології є вивчення чисельності популяції паразитів. Дослідження взаємовідносин популяції паразитів та хазяїв з врахуванням всіх факторів, що приймають участь в регулюванні їх чисельності, важливо для оцінки епізоотичного стану природних водойм, визначення допустимої чисельності паразитів, а також використання паразитів як екологічних індикаторів антропогенного впливу на водні екосистеми [6].

В рибних господарствах, що організовані у природних водоймах (озера, річки, водосховища), також необхідні знання паразитарних хвороб риб. Хоча боротьба з ними у таких водоймах можлива лише обмежено. Знання біології та поширення збудників паразитарних захворювань сприяє розробці ефективних прийомів, що призводить до покращення епізоотичного стану рибного поголів'я та власне водойми [7].

Трематодозні захворювання завдають значних економічних збитків від загибелі та втрати товарного вигляду риби як вітчизняному, так і закордонному рибиництву [8]. До збудників, які представляють потенційну небезпеку для здоров'я людини відносять і трематоду *Parascogenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914) [7,8].

Метою досліджень було вивчити механізми регуляції *P. ovatus* в залежності від віку риби у природних водоймах Миколаївської області.

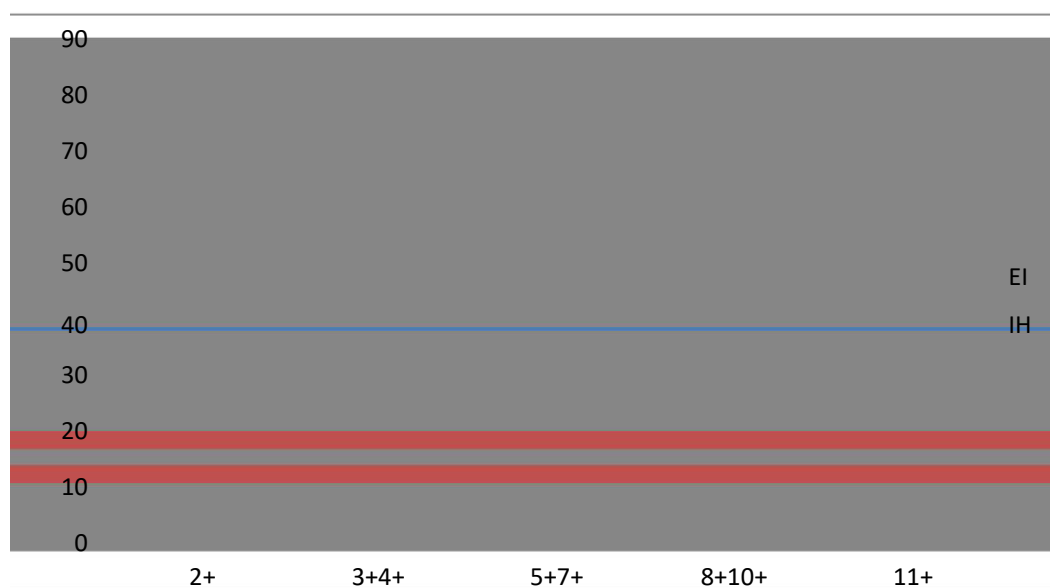
Матеріали і методи дослідження . Протягом 2012–2014 рр . було досліджено 319 екземплярів тарані, віком +0 – +11, що виловлені в річках Південний Буг та Інгул. При проведенні їх розтину відбирали м'язову тканину та досліджували компресорним методом за допомогою компресорію МІС-7. Розтин риби проводили за загальноприйнятими методами [1]. Мікроскопію проводили за допомогою оптичного обладнання: мікроскопа тринокулярного Micromed XS – 4130 та мікроскопа бінокулярного, стереоскопічного – Micromed XS – 6320. Виявляли личинки *P. ovatus*, що були на стадії метацеркарія у м'язовій тканині риб. Для визначення зараження риби використовували показники екстенсивності інвазії (ЕІ) та індекс насичення (ІН).

Результати дослідження та їх обговорення. Дані, що характеризують поширення та чисельність метацеркаріїв *P. ovatus* у тарані різних вікових груп наведені на рис.. Із збільшенням віку тарані показники екстенсивності інвазії та індекс насиченості спочатку підвищувалися, а потім знижувалися. Так, риба вікових категорій +0 – +2 мала найменші показники зараження , екстенсивність інвазії становила (ЕІ) 30,09 %, а індекс насичення (ІН) склав 12 екз. Риба у віковому діапазоні +3–+4 мала вищі показники інвазії: ЕІ – 38,01 %, а ІН становив 18 екз. У віці +5 – +7 показник ЕІ значно підвищився порівняно з попередніми віковими групами та склав 82,3 %, ІН відрізнявся не значно – 22 екз. Тарань віком +8 – +10

характеризувалась зниженням показника EI до 71,6 %, а от ІН навпаки, збільшився та був максимальним саме у цій віковій категорії – 39 екз. В групі риб, вікової категорії +11 показники EI та ІН знижувалися порівняно з попередніми та склали 66,7 % і 32 екз. відповідно.

На нашу думку таке розподілення метацеркаріїв у тарані за віковою належністю, пов'язано з типом живлення та переважного перебування її у шарах води протягом всього свого життя.

Відомо, що в основі стійкості та сприйнятливості риб до збудників гельмінтозів лежать біохімічні, імунологічні та генетичні механізми, які визначають специфічність паразитів до хазяїна та різницю у рівнях інвазованості різних локальних популяцій [4]. На думку О.А.Кіташової (2002) стійкий імунітет до паразитів формується частіше у тому випадку, коли риба піддавалась інтенсивній інвазії у молодому віці [5].



Чисельність метацеркаріїв *P. ovatus* у тарані різних вікових груп

Також слід зазначити, що поряд з живими метацеркаріями зустрічалися і такі, що не проявляли ознак своєї життєдіяльності. За збереженої зовнішньої та внутрішньої (гіалінової) оболонки, такі метацеркарії мали деструкторований вміст. Найбільшу кількість метацеркаріїв, що не проявляли ознак життєдіяльності, спостерігали у риб вікового діапазону +8 – +10.

Для свого розвитку в організмі хазяїна у паразитів існує цілий ряд пристосувань, такі як морфологічні, фізіологічні, екологічні та інші. Однак, основою пристосування є все ж таки біохімічні. Оскільки, потрапивши до організму хазяїна, гельмінти не розрізняються як «чужі», тому що в них спрацьовують механізми приживання до імунної системи хазяїна. Як відомо [2], чужорідні білки, що потрапили до організму риби, викликають синтез антитіл. Згодом це призводить до імунної реакції в організмі риб. Встановлено, що паразити здатні модулювати та блокувати імунну відповідь хазяїна і напрацювання імунної відповіді. В основному цей

процес залежить від глобулінових білків, що відповідають за утворення антитіл [3].

За відсутності системи «ввімкнення» білкової сумісності, паразити руйнуються імунною системою хазяїна або припиняють розвиток останнього на ранньому етапі. Підвищена антигенна активність паразитів підвищує відповідно антитілогенез, тобто імунітет, що призводить до не приживання паразитів та до їх видалення – елімінації [6].

Отже, для профілактики захворювань тарані і людини необхідний постійний контроль видового складу і кількісних показників зараженості риб метацеркаріями трематод.

Висновки

Максимальні показники екстенсивності інвазії спостерігали у представників тарані вікової категорії +5 – +7 років, але індекс насичення досягав свого максимуму у +8 – +10 років. У більш старших вікових групах обидва показники знижувалися.

Найчастіше у тарані вікового діапазону +8 – +10 зустрічалися неживі метацеркарії.

Список літератури

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб / И. Е. Быховская-Павловская // Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
2. Бунятова К.И. К изучению биохимических аспектов взаимоотношений паразита-хозяина / К.И. Бунятова, Т.К. Микаилова // Международная конференция, посвящённая 130-летию со дня рожд. акад. К.И. Скрябина (Москва, 9-11 декаб. 2008 г.): материалы. – Москва, 2008. – С. 45–48.
3. Давыдов О. Н. Болезни пресноводных рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов. – К.: Ветинформ, 2003. – 219 с.
4. Жигилева О. Н. Биохимические и генетические маркеры устойчивости карповых рыб к трематодозам / О. Н. Жигилева // Всероссийская научная конференция с международным участием: Физиологические, биохимические и молекулярно-генетические механизмы адаптации гидробионтов (Борок, 22-27 сент. 2012 г.): материалы. – Борок, 2012. – С. 136–139.
5. Киташова А.А. Реакции врождённого и приобретённого иммунитета у рыб в естественных и экспериментальных условиях: дисс. кан-та биолог. наук: 03.00.10, 14.00.36/А.А. Киташова; [МГУ им. М.В. Ломоносова] – Москва, 2002. – 186 с.
6. Линник В. Я. Паразиты рыб / В. Я. Линник. – Мн.: Ураджай, 1988. – 80 с.
7. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов России: монография / В. Е. Судариков [и др.]; – М.: Наука, 2002. – Т. 1 – 298 с.
8. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России: монография / В.Е. Судариков [и др.]; – М.: Наука, 2006. – Т. 2 – 183 с.

*Исследовано распределение метацеркарий трематод *Parasoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914) в популяции плотвы (*Rutilus rutilus*). Показано, что максимальные показатели экстенсивности инвазии наблюдались у представителей данного вида в возрастной категории +5 +7 лет, но индекс насыщения достигал своего максимума в возрастных категориях +8 +10 лет.*

Parasoenogonimus ovatus, метацеркарии, возрастные группы, механизм регуляции

The distribution of metacercariae of trematodes Paracoenogonimus ovatus (Katsurada, 1914) in a population of roach (Rutilus rutilus) are researched. It is shown that the maximum values of the extensiveness of invasion observed in representatives of this species in the age group +5 +7 years old, but the saturation index reached its peak in the age categories +8 +10 years.

Paracoenogonimus ovatus, metacercariae, age group, mechanism of regulation

КРОВОТВОРНІ КОМПОНЕНТИ ТА ЇХ МІКРООТОЧЕННЯ В КІСТКОВИХ ОРГАНАХ ТЕЛЯТ ПЕРІОДУ НОВОНАРОДЖЕНОСТІ

***Ж. Г. СТЕГНЕЙ, кандидат ветеринарних наук,
доцент Національний університет
біоресурсів і природокористування України***

Досліджували морфологічні особливості кровотворних компонентів та їх мікрооточення в кісткових органах телят з використанням морфологічних методів. Показано, що структура губчастої кісткової тканини і кісткового мозку має загальнобіологічні закономірності та залежить від розміщення кісткового органу. У кістковомозкових комірках первинної губчастої кісткової тканини містяться прямі дуговидні капіляри. Трабекули грубоволокнистої первинної губчастої кісткової тканини і дугоподібні капіляри створюють мікрооточення для остеобластичного кісткового мозку. Кісткові трабекули грубоволокнистої вторинної кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку.

Кісткові органи, кісткова та хрящова тканини, кістковий мозок, кровеносні судини, морфофункціональний статус організму, період новонародженості, телята

Кісткова система виникла у процесі філогенезу як опорна конструкція основної складової апарату руху. Її кісткові органи виконують функцію локомоції та є органом універсального гемоімунотранспорту, бере участь у обміні речовин і, особливо, мінеральному. Під дією біомеханічних навантажень, у зв'язку з виходом тварин з водного середовища на сушу, кісткова система виконує функцію універсального органу кровотворення [1, 3, 5, 6, 9].

Мета досліджень – визначити особливості кровотворних компонентів і їх мікрооточення в деяких кісткових органах телят періоду новонародженості.

Матеріал і методика досліджень. Досліджували окремі кісткові органи осьового і скелета кінцівок телят червоної степової породи віком 1, 10 і 20 діб (n=5). При виконанні роботи проводили анатомічне препарування, морфометрію, рентгенографію та мікроскопію. Матеріал досліджень фіксували у 10,0 %-му водному розчині нейтрального формаліну з наступною декальцинацією у 5,0 %-му розчині азотної кислоти. На мікротомі-кріостаті МК-25 виготовляли гістозрізи, які зафарбовували гематоксиліном та еозином, фукселіном Вейгерта та імпрегнували азотнокислим сріблом [4].

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать, що телятам періоду новонародженості властива морфологічна незавершеність структурних компонентів кісткових органів. У телят періоду новонародженості до складу кісткових органів входять кісткова і хрящова тканини, кістковий мозок і кровеносні судини. Етапи розвитку кісткового мозку зумовлені процесами окостеніння і диференціювання кровеносних судин 2, 8 .

Кісткова тканина досліджуваних кісткових органів представлена компактною і губчастою тканинами. Компактна кісткова тканина розташована під камбіальним шаром окістя. Виявляється на периферії діяфіза стегнової кістки, кісткового ребра і хвостових хребців та представлена кістковими балками, на поверхні яких містяться остеобласти. Кісткові балки переважно орієнтовані вздовж кісткових органів. У комірках знаходяться мало диференційовані клітини з оксифільною цитоплазмою і мікроциркуляторні судини.

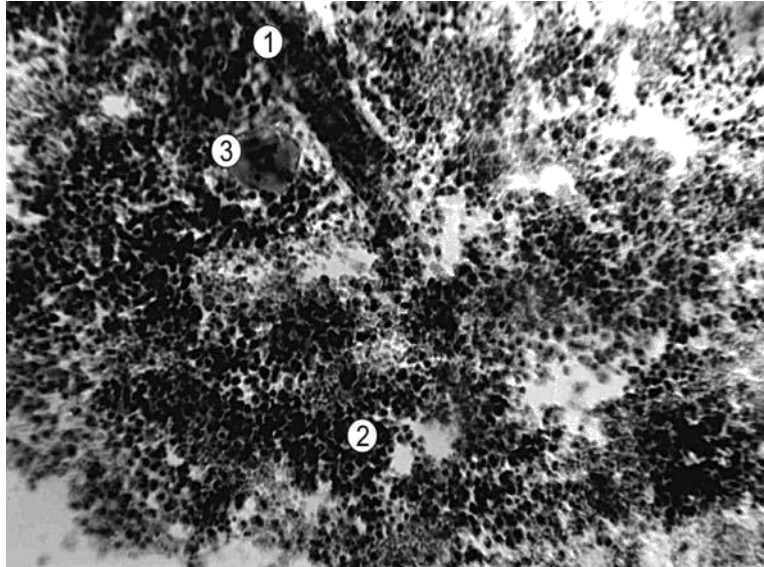
Губчаста кісткова тканина грубоволокниста та утворена балками, які мають різну орієнтацію. У її комірках знаходиться кістковий мозок і кровоносні судини. Первинна губчаста кісткова тканина розташована в ділянках росту кісток і межує з хрящовою тканиною. Її утворюють кісткові балки, які містять значну кількість хрящової тканини. Балки орієнтовані перпендикулярно до хряща. По мірі віддалення від нього в них зменшується вміст хряща, вони гублять перпендикулярну орієнтацію і розташовуються горизонтально або під кутом до осі органа та формують вторинну губчасту кісткову тканину. У стегновій кістці вторинна губчаста кісткова тканина знаходиться в центральній частині епіфізів, епіметафізарній субхондральній кістці та прилягаючих до епіфізів ділянках діяфіза. У груднині, хвостових хребцях і останньому ребрі вона займає центральне положення. Кісткові балки вторинної губчастої кісткової тканини орієнтовані горизонтально і косо-горизонтально по відношенню до суглобового та метафізарного хрящів і містять поодинокі хондроцити. На них розташовані остеобласти і в окремих ділянках остеокласти.

Остеобластичний кістковий мозок представлений остеобластами, що моношаром розташовані на кісткових трабекулах, які містять руйнівну хрящову тканину з гіпертрофованими хондроцитами. Між остеобластичним кістковим мозком розташовані осередки гемопоезу, площа яких збільшується по мірі трансформації первинної губчастої кісткової тканини у вторинну. У комірках первинної губчастої кісткової тканини містяться прямі дуговидні капіляри. Трабекули первинної губчастої кісткової тканини і дугоподібні капіляри створюють мікрооточення для остеобластичного кісткового мозку [7].

Червоний кістковий мозок має вигляд скупчення клітин мієлоїдного і лімфоїдного рядів, які знаходяться на різних стадіях диференціювання та розташовані між ретикулоцитами. Він заповнює комірки вторинної губчастої кісткової тканини. Він містить значну кількість синусоїдних гемокапілярів діаметром 70,0-450,0 мкм (рис.). Їх стінка утворена ендотеліоцитами, між якими є фенестри для проникнення зрілих клітин у загальний кровоток. Синусоїдні капіляри розташовані переважно біля трабекул губчастої кісткової тканини. Кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку.

Жовтий кістковий мозок знаходиться в кістково-мозковій порожнині діяфіза стегнової кістки і в комірках вторинної губчастої кісткової тканини центральних ділянок тіл хвостових хребців. Він представлений скупченням жирових клітин, які вкраплені між червоним кістковим мозком і судинами. Трансформації червоного кісткового мозку у жовтий сприяє зменшення кількості синусоїдних капілярів і поява сітки капілярів

загального типу.



Кістковий мозок четвертого сегмента тіла груднини новонародженої телички. Гематоксилін і еозин. $\times 100$: 1 – прекапіляр; 2 – червоний кістковий мозок; 3 – мегакаріоцит.

Висновки

Проведені дослідження показують, що кісткова тканина кісткових органів телят періоду новонародженості грубоволокниста (незріла) та представлена первинною і вторинною. В кісткових трабекулах первинної губчастої кісткової тканини міститься певна кількість руйнівної хрящової тканини і остеобластичний кістковий мозок. Комірки вторинної кісткової тканини заповнені червоним кістковим мозком. Зменшення кількості синусоїдних капілярів і поява капілярів загального типу сприяє трансформації червоного кісткового мозку у жовтий.

Список літератури

1. Бачу И. С. Функциональная внутрикостная микроциркуляция / И. Бачу, Г. Лаврищева, Г. Оноприенко. – Кишинёв: Штиинца, 1984. – 168 с.
2. Бродовская З. И. Формирование костного мозга как органа кроветворения у эмбрионов и плодов человека / З. И. Бродовская // Архив АГЭ. – 1962. – Т. XLII. Вып. 3. – С. 76–83.
3. Гаврилін П. М. Структурно-функціональні особливості змін тканинних компонентів кісткових органів телят протягом перших 30 діб життя / П. М. Гаврилін // Вісник Білоцерківського ДАУ. – Біла Церква, 1999. – С. 43-49.
4. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навчальний посібник / Л. Горальський, В. Хомич, О. Кононський. – Житомир, 2005. – 258 с.
5. Криштофорова Б. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. Криштофорова, В. Лемещенко, Ж. Стегней. – Сімферополь, 2007. – 368 с.
6. Новиков И.И. Кровеносные сосуды костного мозга / И. Новиков. – М.: Медицина, 1983. – 186 с.
7. Фриденштейн А. Я. Клеточные основы кроветворного микроокружения / А. Фриденштейн, Е. Лурия. – М.: Медицина, 1980. – 216 с.

8. Хрусталёва И. В. Функциональная морфология некоторых элементов кости как органа в зависимости от влияния фактора окружающей среды / И. Хрусталева, Б. Криштофорова. – М.: МВА., 1973. – 18 с.

9. Hancox N. Biology of bone. – Cambridge / N. Hancox. – Cambridge Univ. Press., 1992. – 310 p.

Исследовали морфологические особенности кроветворных компонентов и их микроокружения в костных органах телят с использованием комплекса морфологических методов. Показано, что структура губчатой костной ткани и костного мозга характеризуется общебиологическими закономерностями и зависит от расположения костного органа. В костномозговых ячейках первичной губчатой костной ткани определяются прямые дугообразные кровеносные капилляры. Трабекулы грубоволокнистой первичной костной ткани и дугообразные капилляры образуют микроокружение для остеобластического костного мозга. Костные трабекулы грубоволокнистой вторичной костной ткани и синусоидные кровеносные капилляры образуют микроокружение для функционирования красного костного мозга.

Костные органы, костная и хрящевая ткани, костный мозг, кровеносные сосуды, период новорожденности, телята

The morphological features of hematopoietic components and their microenvironment in calves' bone body studied using a complex of morphological methods.

The researches have shown that calves in a newborn age are characterized by morphological incomplete structural components of bone. Calves in newborn age, have a bone, which consists of bone and cartilage tissue, bone marrow and blood vessels. Spongy bone (primary and secondary) and rough-fiber formed beams, which have different orientation. In its marrow is (osteoblast and red) and blood vessels. The studied bone tissue is presented of compact bone and spongy. Compact bone tissue is located under the cambial layer of the periosteum. It appears on the periphery diaphysis femur bone, ribs and tail vertebrae and is presented on the surface of bone beams containing osteoblasts.

Bone organs, bone and cartilage tissue, marrow, blood vessels, morphofunctional status of the body, newborn stage, calves

**ЗМІНИ МОРФОЛОГІЧНИХ І ІМУНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНАКТИВОВАНОЇ АУТОВАКЦИНИ
З МІСЦЕВОГО ШТАМУ STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE
ПРОТИ ПНЕВМОКОКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ ТЕЛЯТ**

Ю. Г. СТОРЧАК, аспірант

**Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького**

Збереження молодняка великої рогатої худоби є одним з основних завдань забезпечення ефективного ведення тваринництва в Україні. Розроблено специфічний профілактичний засіб, який передбачає застосування в якості ад'юванта біологічно активної речовини – прополісу, що забезпечує високий терапевтичний ефект під час профілактики пневмококової інфекції, підсилює захисні сили організму, корегуючи імунний статус тварин. Проведено гістологічні дослідження імунних органів кролів після введення їм дослідного препарату та описано наявні зміни в органах імунної системи кролів. Визначено показники клітинного і гуморального імунітету телят після введення їм профілактичного препарату в умовах господарства.

Вакцина, вакцинація, прополіс, інфекція, імунітет, органи імунної системи, кролі, телята, Селен, імуноглобуліни

За розповсюдженням пневмонії молодняка великої рогатої худоби займають друге місце в нозологічній таблиці після шлунково-кишкової патології [1, 14]. За даними Криштофорової Б. В. із співавт. (2008) у господарствах України різних форм власності у перші 8 тижнів життя телят гине до 15 % [6].

Найбільш надійним захистом поголів'я від хвороб, які викликаються збудниками інфекцій, являється вакцинопрофілактика. Велика кількість дослідників стверджує, що інактивовані вакцини, які виготовляються із штамів мікроорганізмів, виділених в епізоотичному вогнищі, володіють високою специфічністю, імуногенністю та сприяють створенню напруженого імунітету [8, 19, 20, 21].

Застосування імуномодуляторів під час вакцинації тварин підвищує напруженість специфічного імунітету до збудників інфекційних захворювань [9, 23].

Актуальним стає використання комплексних екологічно чистих природних засобів багатогранного впливу, таких як селен, в поєднанні з вітамінно-мінеральним комплексом задля підвищення імунореактивності телят під час їх імунізації. Це пов'язано з тим, що дефіцит селену в раціоні

тварин негативно впливає на їх фізіологічний стан, обмін речовин в організмі і продуктивність [7]. До фізіолого-біохімічного спектру дії селену необхідно віднести його вплив на імунологічну реактивність тварин [2, 17].

У зв'язку з цим в якості вакцинного ад'юванта під час розробці препарату для специфічної профілактики пневмококової інфекції телят [15, 16] був обраний прополіс, а в якості імуностимулятора було обрано препарат на основі органічного селену та заліза – Селефер.

Мета досліджень – розробка інактивованої аутовакцини проти збудника пневмококової інфекції, випробування її на кролях із подальшим встановленням структурних і функціональних особливостей органів імунної системи, визначення показників імунореактивності організму телят після вакцинації.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились на кафедрі епізоотології, кафедрі нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, лабораторії бактеріологічного контролю якості і безпечності ветеринарних препаратів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів і кормових добавок. Було розроблено та виготовлено дослідну серію вакцини з місцевого штаму збудника *Streptococcus pneumoniae*. Зразки вакцини були досліджені на предмет відсутності контамінації бактеріальної і грибової мікрофлори згідно з ДСТУ 4483 [3] та мікоплазмами згідно з ДСТУ 4613 [4].

Для встановлення структурних і функціональних особливостей органів імунної системи на тканинному та клітинному рівнях за принципом аналогів було підбрано 8 кролів двохмісячного віку, з яких було сформовано 2 групи (1 контрольна і 1 дослідна). Тваринам дослідної групи вводили інактивовану аутовакцину, виготовлену з місцевого штаму збудника *Streptococcus pneumoniae* з імуностимулятором Селефер. Вакцину вводили внутрішньом'язово двічі з інтервалом у 14 діб у дозі 0,5 мл під час першого введення та 1 мл – під час другого введення. Контрольній групі тварин вводили фізіологічний розчин. Тварин забивали на 45-у добу після вакцинації.

Для гістологічних досліджень відбирали шматочки брижових лімфатичних вузлів, селезінки, тимусу відразу після забою тварин та фіксували в 10-12 %-му охолоджену розчині нейтрального формаліну з подальшим заливанням у парафін за Г. І. Роксіним і Л. Б. Левінсоном [13]. Парафінові зрізи виготовляли на санному мікротомі МС-2. Товщина зрізів не перевищувала 10 мкм. Для виявлення морфології клітин і тканин застосовували фарбування гематоксиліном Караці та еозином, а також метиленовим-зеленим та піроніном G за Браше [10, 18, 22].

Для визначення впливу аутовакцини на імунореактивність молодняку великої рогатої худоби за принципом аналогів було підбрано 16 телят двохмісячного віку української чорно-рябої породи, з яких було сформовано 2 групи (1 контрольна і 1 дослідна). Тваринам дослідної групи вводили аутовакцину, виготовлену з місцевого штаму збудника

Streptococcus pneumoniae із додаванням імуностимулюючого препарату Селефер із вмістом органічного селену та заліза. Вакцину вводили внутрішньом'язово двічі з інтервалом у 14 діб у дозі 3 мл під час першого введення та 5 мл – за другого введення.

Показники імунологічної реактивності телят визначали за комплексом тестів: вміст кількості лейкоцитів – меланжерним методом, абсолютну кількість лімфоцитів, Т- і В-лімфоцитів за методикою Д. К. Новикова [11]. Імуноглобуліни сироватки крові визначали методом радіальної імунодифузії по Manchini [24]. Вміст циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) визначали за методикою С. Г. Осипова [12]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою комп'ютерної програми Excel за Ст'юдентом [5].

Результати досліджень. За гістологічного дослідження брижових лімфатичних вузлів кролів контрольної групи (рис. 1) виявлено чітку архітектоніку паренхіматозних та стромальних структур. У кірковій речовині чітко візуалізуються кулясті структури, вторинні лімфоїдні вузлики, що оточені плоскими ретикулярними клітинами. Гермінативні центри невеликі, утворені проліферуючими лімфобластами, містять поодинокі детритні клітини та макрофаги.

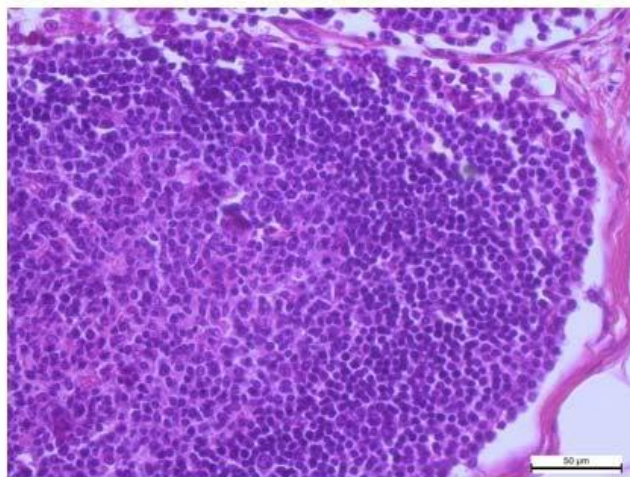


Рис. 1. Брижовий лімфатичний вузол. Вторинний лімфатичний вузлик із реактивним центром, заповнений лімфобластами. Гематоксилін-еозин x 400

У білій пульпі селезінки візуалізуються вторинні лімфатичні вузлики із невеликими реактивними центрами, що містять В-лімфобласти, макрофаги, детритні та ретикулярні клітини. Периартеріальна зона містить помірну кількість інтердигітуючих клітин (рис. 2). У мантийній зоні компактно розташовуються В-лімфоцити, плазматичні клітини, макрофаги та незначна кількість Т-лімфоцитів. Крайова зона оточена синусоїдними гемокапілярами.

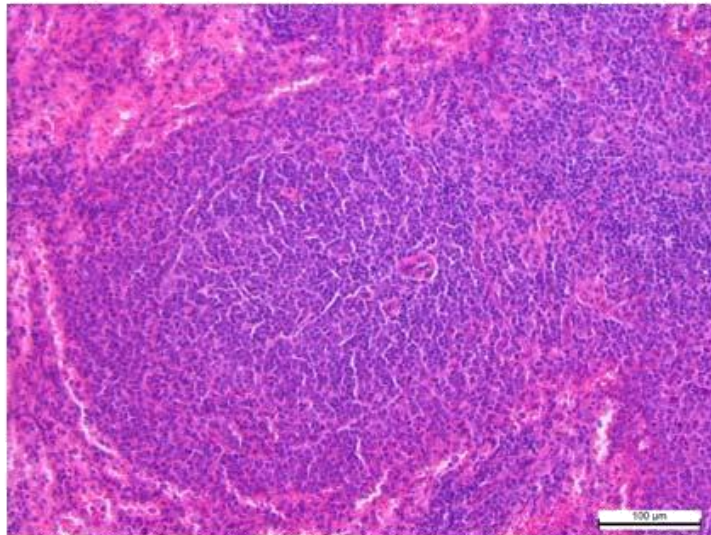


Рис. 2. Селезінка. Лімфатичний вузлик білої пульпи заповнений клітинними елементами. Гематоксилін-еозин x 200

За мікроскопічного дослідження тимусу виявлено поділ тимічної часточки на кіркову та мозкову речовину, межа між якими досить чітка (рис. 3). Клітинний склад мозкової речовини представлений Т-лімфоцитами на різних стадіях диференціювання, опасистими клітинами, макрофагами, епітеліоретикулоцитами. У кірковій речовині компактно розміщені малі та середні лімфоцити в оточенні макрофагів та епітеліоретикулоцитів.

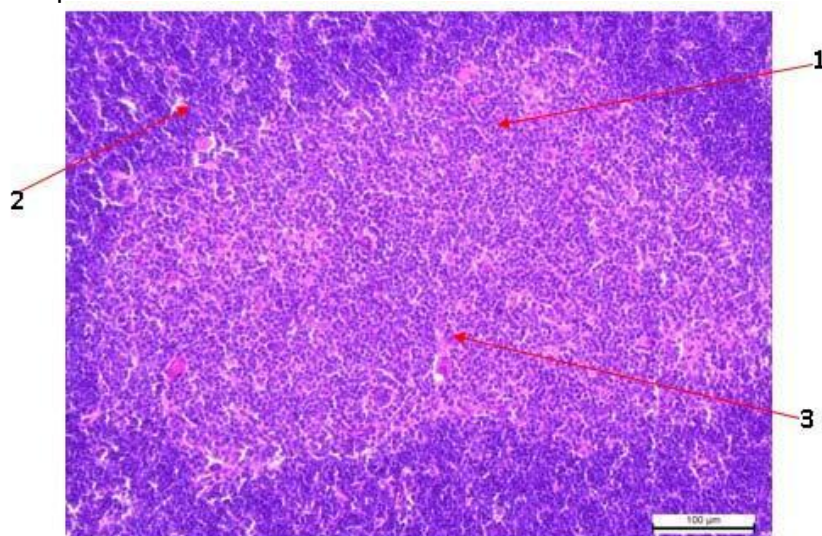


Рис. 3. Тимус. 1 – мозкова речовина; 2 – кіркова речовина; 3- епітеліоретикуцити. Гематоксилін-еозин x 200

За гістологічного дослідження брижових лімфатичних вузлів дослідної групи кролів виявили збільшення кількості вторинних лімфоїдних вузликів із об'ємними гермінативними центрами. У гермінативних центрах зростає кількість В-лімфобластів, часто зустрічаються фігури мітозів, подекуди візуалізуються детритні клітини, макрофаги (рис. 4). М'якушеві тяжі містять значну кількість активованих В-

лімфоцитів, які диференціюються у плазмобласти та плазматичні клітини. Кількість плазматичних клітин значна, їх цитоплазма інтенсивно піронінофільна, ядро розміщується ексцентрично, гетерохроматин розташовується у вигляді спиць колеса.

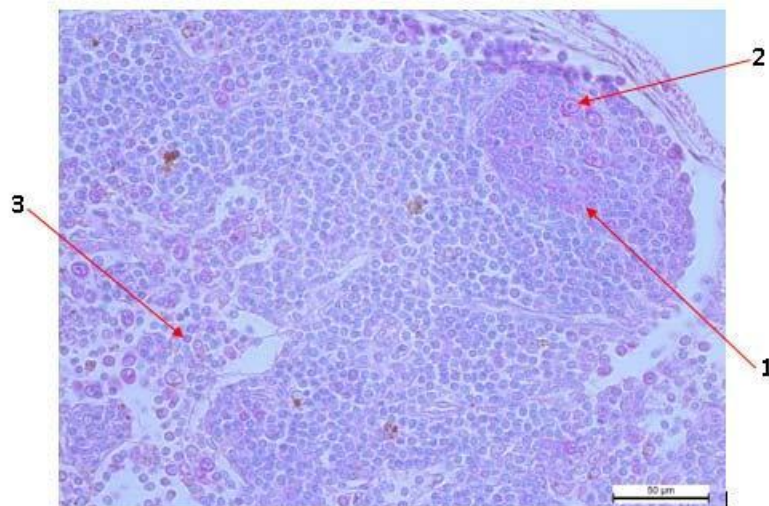


Рис. 4. Брижовий лімфатичний вузол. 1 – Вторинний лімфатичний вузлик; 2 – лімфобласти; 3 – лімфоцити.
Метиленовий-зелений та піронін G за Браше x 400

За гістологічного дослідження селезінки (рис. 5) відзначається збільшення в об'ємі вторинних лімфатичних вузликів, з добре розвиненими реактивними центрами, що містять значну кількість В-лімфобластів (подекуди візуалізуються фігури мітозів останніх). Зростає кількість макрофагів. Навколо центральної артерії, що локалізується по периферії лімфатичного вузлика, розташовується периартеріальна зона, яка щільно заповнена Т-лімфоцитами. У центральній частині периартеріальних лімфоїдних піхв, особливо поблизу судин збільшується кількість В-лімфоцитів та плазматичних клітин, макрофагів, а в периферійній зоні наявна помірна кількість Т-лімфоцитів.

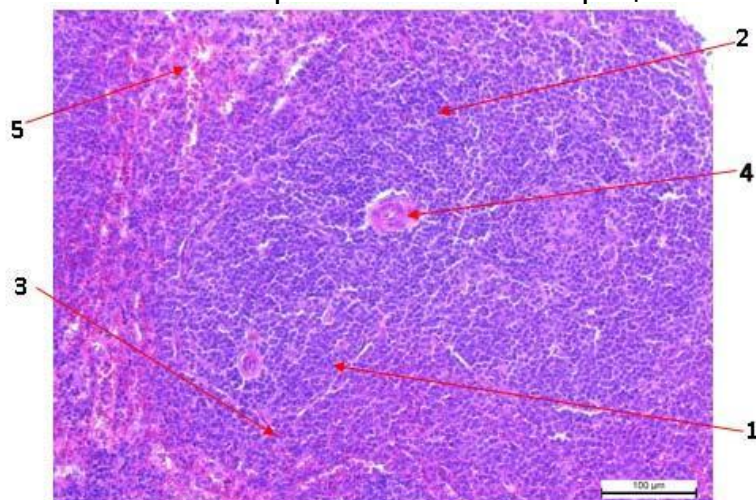


Рис. 5. Селезінка. 1 – лімфатичний вузлик; 2 – лімфоїдні елементи; 3 – лімфобласти; 4 – центральна артерія; 5 – синуси червоної пульпи.
Гематоксилін-еозин x 200

За мікроскопічного дослідження тимуса встановлено, що лімфоїдні елементи мозкової речовини, розміщені дещо рихло, внаслідок чого мозкова речовина забарвлюється світліше, ніж кіркова речовина (рис. 6). Клітинний склад мозкової речовини представлений Т-лімфоцитами на різних стадіях диференціювання, опасистими клітинами, макрофагами, епітеліо-ретикулоцитами. Відзначається проліферація епітеліоретикулоцитів, внаслідок чого їх кількість збільшується. Також дещо зростає кількість макрофагів. У кірковій речовині компактно розміщені малі та середні лімфоцити, макрофаги, а також епітеліоретикулоцити. Візуалізуються фігури мітозів Т-лімфоцитів.

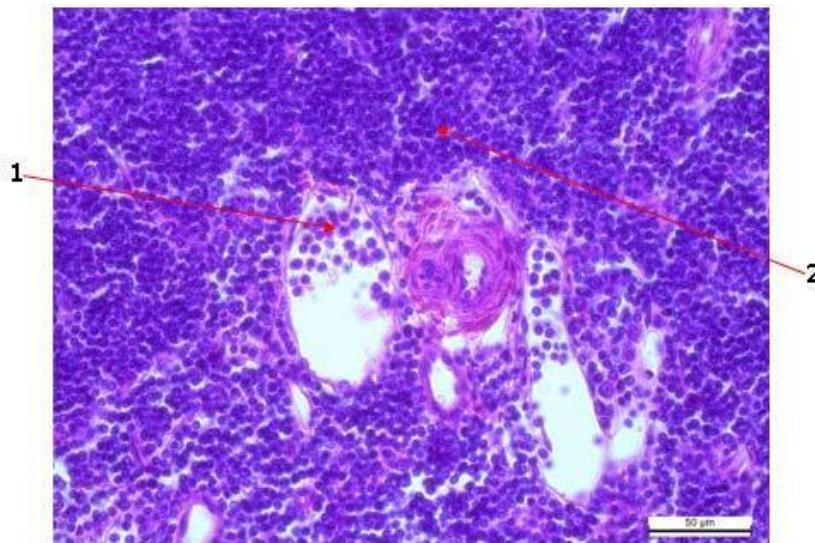


Рис. 6. Тимус. 1 – лімфоцити у просвіті судин; 2 – лімфоїдні елементи. Гематоксилін-еозин x 400

Проведеними дослідженнями показників клітинного і гуморального імунітету встановлено, що у телят за застосування аутовакцини із додаванням імуностимулюючого препарату Селефер – табл. 1 спостерігається підвищення лейкоцитів з 7,28 до 11,68 Г/л, вірогідні зміни відмічені на 14-у, 21-у і 45-у добу після вакцинації. На 7 -у добу після вакцинації зростає процентний вміст лімфоцитів з 45,25 до 58,78 %. Спостерігається підвищення Т -лімфоцитів з 46,75 до 55,0 %, вірогідні зміни концентрації Т-хелперів на 14-у, 21-у, 45-у і 60 -у добу після вакцинації з 26,5 до 31,0 %; зниження ЦІК спостерігається на 14-у, 45-у і 60-у добу після вакцинації: з 191,75 до 84,5 Ммоль/л.

Рівень IgG у телят (табл. 2) підвищується протягом усього періоду досліджень. Відмічена тенденція до підвищення кількісних величин IgA і IgM відповідно на 0,29 і 0,27 г/л.

Отже, одержані результати досліджень свідчать, що у піддослідних тварин спостерігається стимуляція специфічних і неспецифічних факторів резистентності.

1. Показники клітинного імунітету при застосуванні аутовакцини з імуностимулюючим препаратом Селефер ($M \pm m$; $n=8$)

Показник	Одиниця виміру	Конт-рольна група	Дослідна група					
			Після вакцинації					
			на 7-у добу	на 14- у добу	на 21- у добу	на 45- у добу	на 60- у добу	
Лейкоцити	Г/л	7,28±0,13	9,03±1,21	11,15±1,21	10,75±1,05	11,68±2,65	10,10±0,96	*
Лімфоцити	%	45,25±0,62	58,78±5,51	52,80±5,58	47,8±2,81	46,00±2,08	42,00±1,87	
Т-лімф.	%	46,75±1,44	54,25±4,92	55,00±2,27	53,00±0,41	51,75±3,81	46,75±2,10	*
В-лімф.	%	42,50±1,55	27,00±3,11	23,25±1,84	23,00±1,87	22,25±1,44	30,25±1,70	**
Т-лімф.	%	10,75±2,98	18,75±3,42	21,75±3,42	24,00±2,16	26,00±2,48	23,00±3,67	*
Н.К. Т-супресори	%	23,00±0,91	24,50±4,57	26,25±1,32	24,00±1,73	20,00±1,08	13,5±1,32	*
Т-хелпери	%	24,00±1,26	24,00±1,47	24±1,68	27,00±3,03	22,5±2,84	16,25±1,80	*
ЦІК	Ммоль/л	22,75±1,70	29,00±1,47	31,00±1,08	27,25±3,64	29,5±1,85	30,5±2,60	***

Примітка: у цій і наступній таблиці вірогідність різниць із тваринами контрольної групи: *-P < 0,05; **-P < 0,01; ***-P < 0,001.

2. Показники гуморального імунітету за застосування аутовакцини з імуностимулюючим препаратом Селефер ($M \pm m$; $n=8$)

Показник	Одиниця виміру	Конт-рольна група	Дослідна група					
			Після вакцинації					
			на 7-у добу	на 14- у добу	на 21- у добу	на 45- у добу	на 60- у добу	
Ig A	г/л	1,65±0,01	1,67±0,02	1,66±0,03	1,77±0,07	1,92±0,03	1,94±0,02	***
Ig M	г/л	0,90±0,01	0,91±0,03	0,91±0,01	0,92±0,02	1,17±0,17	1,03±0,03	**
Ig G	г/л	13,82±0,11	14,36±0,28	13,88±0,20	17,82±3,27	16,74±1,04	18,35±0,62	*

Висновки

1. За гістологічного дослідження брижових лімфатичних вузлів дослідної групи кролів виявлено збільшення кількості В-лімфобластів у гермінативних центрах, а також значну кількість плазматичних клітин у м'якушевих тяжках.

2. У селезінці дослідної групи спостерігається збільшення кількості макрофагів та В-лімфобластів, периартеріальна зона щільно заповнена Т-лімфоцитами.

3. У мозковій речовині тимусу дослідної групи спостерігається велика кількість проліферуючих епітеліоретикулоцитів та Т-лімфобластів.

4. У крові телят підвищується вміст лейкоцитів, лімфоцитів, Т-хелперів, рівень IgG, IgM і ЦІК.

Список літератури

1. Гуренко І. А. Змішані форми респіраторних хвороб телят, їх діагностика і аерозолетерапія. Дис. канд.вет.наук. І. А. Гуренко - Київ.-2008.-19с.
2. Дроник Г. В. Застосування хелатних сполук мікроелементів у живленні корів / Г. В. Дроник // Науково-технічний бюллетень № 94. "Тваринництво ХХІ сторіччя: нові технології, досягнення та перспективи". Х., 2006. – С. 132-138.
3. ДСТУ 4483:2005. Препарати ветеринарні імунобіологічні. Методи визначення бактеріальної і грибною контамінації. <http://www.csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1>.
4. ДСТУ 4613:2006 Препарати біологічні для ветеринарної медицини. Метод визначення контамінації мікоплазми. <http://www.csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1>.
5. Дяков В. А. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики / В. А. Дяков, В. Т. Желіба, Н. А. Космина, І. І. Хаїмзон – Навч.-метод. посібник.- Вінниця: ВДМУ, 1993.- 48 с.
6. Криштофорова Б. В. Проблеми дослідження та інтерпретації морфології імунних утворів у ссавців і птахів / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко // Вісник ДАЕУ.-2008.-Т.2.-№1.–С. 194-199.
7. Личук М. Г. Корекція порушень антиоксидантної системи за білом'язової хвороби телят / М. Г. Личук // Наук. вісник Львів. держ.акад.вет.мед. імені С.З. Ґжицького.–Т. 4 (№ 2), ч. 1. – Львів, 2002. – С. 91–94.
8. Маннапова Р. Т. Коррекция иммуногенеза при профилактике ассоциативного сальмонеллезно-аскариозного заболевания поросят / Р.Т.Маннапова // Ветеринария. - 1998.-№ 1.С.34-36.
9. Маслянко Р. П. Основи імунобіології. / Р. П. Маслянко – Львів. Вертикаль, 1999. –472 с.
10. Меркулов Г. А. Курс патологоанатомической техники. / Г. А. Меркулов. – Изд-во «Медицина», Ленинградское отделение. – 1996. – 422 с.
11. Новиков Д. К. Выявление розеткообразующих Т- и В-лимфоцитов и других лейкоцитов крови человека / Д. К. Новиков, В. И. Новиков // Лаб. дело.- 1976.-№12.-с.735.
12. Осипов С. Г. Методы определения циркулирующих иммунных комплексов / С. Г. Осипов, В. В. Еремеев, В. И. Руднев, В. Н. Титов // Лабораторное дело - № 11., М.: Медицина – 1983. - С.3-7.
13. Роксин Г. И. Микроскопическая техника / Г. . Роксин, Л. Б. Левинсон. «Советская наука». – Москва. – 1957. – 469 с.
14. Соколов А. П. Эффективность аэрозолей иммуномодуляторов для профилактики неспецифической бронхопневмонии телят. Автореферат диссертации на соиск. канд. вет. наук. / А. П. Соколов– Витебск.-1994.-19с.
15. Сторчак Ю. Г. Профілактичний засіб для боротьби із пневмококовою інфекцією телят / Ю. Г. Сторчак, Я. В. Кісера // Патент на корисну модель № 99019 12 травня 2015р. – Бюл. №9.
16. Сторчак Ю. Г. Спосіб виготовлення вакцини для профілактики пневмококової інфекції телят / Ю. Г. Сторчак, Я. В. Кісера // Патент на корисну модель № 99020 12 травня 2015р. – Бюл. №9.
17. Сторчак Ю. Г. Показники імунореактивності організм телят у господарствах західної біогеохімічної зони України з низьким вмістом Селену / Ю. Г. Сторчак, Я. В. Кісера // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Ветеринарна медицина», 2015. - № 101. – с. 143-145.

18. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии / Вольфганс Кюнель, пер. с англ. Е. Погосян. – М.: АСТ: Астрель. – 2007.– 533 с.

19. Черных О. Ю. Инфекционные болезни нутрий в звероводческих хозяйствах Северного Кавказа: автореф. дисс. докт. вет наук: Черных О. Ю. - Иваново, 2010.-47с.

20. Шевченко А. А. Рекомендации по лабораторной диагностике стафилококкозов и стрептококкозов животных / А. А. Шевченко, О. Ю. Черных, В. Н. Шевкопляс, Л. В. Шевченко // Краснодар КубГАУ, - 2008 - 31 с.

21. Шевченко А. А. Совершенствование специфической профилактики крупного рогатого скота / А. А. Шевченко, Л. В. Шевченко, А. Р. Литвинова и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия: Ветеринарные науки, 2009. - №1 (ч.1). - С. 127-129.

22. Урбанович П. П. Патологічна анатомія тварин / П. П. Урбанович, М. К. Потоцький, І. І. Гевкан та ін. – Київ: Ветінформ. – 2008. – 896 с.

23. Campbell J. R. A survey of the selenium status of beef cows in Alberta / J. R. Campbell, G. K. Jim, C. W. Booker, P. T. Guichon // Veterinary Journal.–1995.– Nov. V.36, №11.–P.698–702.

24. Manchini Y. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion / Y. Manchini, A. Carbonara, Y. Heremans //Immunochemistry.- 1965.-№2.-P.235-254.

Сохранность молодняка крупного рогатого скота является одной из основных задач обеспечения эффективного ведения животноводства в Украине, однако, этому препятствуют заболевания телят респираторными болезнями. Разработано специфическое профилактическое средство, которое предусматривает применение в качестве адъюванта биологически активного вещества, обеспечивает высокий терапевтический эффект при профилактике пневмококковой инфекции, усиливает защитные силы организма, корректируя иммунный статус животных. Проведены гистологические исследования иммунных органов лабораторных животных (кроликов) после введения им исследовательского препарата и описаны имеющиеся изменения в органах иммунной системы кроликов. Определены показатели клеточного и гуморального иммунитета телят после введения им профилактического препарата в условиях хозяйства. Обоснована целесообразность применения в условиях хозяйств, расположенных в биогеохимической зоне с низким уровнем Селена иммуностимулятора с содержанием эссенциальных соединений данного микроэлемента с целью коррекции иммунного статуса при профилактике заболевания.

Вакцина, вакцинация, инфекция, иммунитет, органы иммунной системы, кролики, телята, Селен, иммуноглобулины

Safety of young cattle is one of the main objectives of ensuring effective management of livestock in Ukraine, however it is prevented by respiratory disease diseases of calves. Developed specific preventive means which involves the use of an adjuvant in a biologically active substance, provides high therapeutic effect in the prevention of pneumococcal disease, strengthens the body's defenses, correcting the immune status of the animals. A histological study of immune system of laboratory animals (rabbits) after administration of drug research, and disclosed the existing changes in the organs of the immune system of rabbits. Indices of cellular and humoral immunity of calves after administration of a prophylactic drug in terms of economy. The

expediency of application in the farms located in the biogeochemical zone with low levels of selenium immunostimulant with the content of compounds of trace elements essential for the correction of the immune status of the prevention of the disease.

Vaccine, vaccination, infection, immunity organs, rabbits, calves, Selenium, immunoglobulins

ВПЛИВ ТИПУ АВТОНОМНОГО ТОНУСУ НА СТРУКТУРУ МІЖМ'ЯЗОВОГО НЕРВОВОГО СПЛЕТЕННЯ КИШЕЧНИКА КУРЕЙ

***А. М. ТИБІНКА, доктор ветеринарних наук,
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького***

У дорослих курей (віком один рік) методом варіаційної пульсометрії за Баєвським Р.М. (1984) встановлено два типи сукупного тонусу автономних центрів: симпатотонію (СТ) та симпатонормотонію (СТ-НТ). У кожній групі птиці досліджено морфометричні особливості міжм'язового нервового сплетення кишкової стінки. Попри це виявлено, що різні її ділянки характеризуються відмінностями у розмірах петель міжм'язового нервового сплетення. Вздовж кишечника курей середні розміри нервових петель поступово зменшуються. Типологічні особливості автономного тонусу проявляються у співвідношенні між різними групами нервових петель.

***Автономна нервова система, тонус автономних центрів,
кишечник курей, міжм'язове нервове сплетення, нервові петлі***

Відомо, що морфологічна цілісність та функціональна активність кишкової стінки підтримується кількома нервовими сплетеннями, які утворюють складний нервовий комплекс, є частиною периферичного відділу автономної нервової системи та спільно з позаорганими нервами підтримують її гомеостаз. Найбільшого розвитку за цих умов набуває міжм'язове (ауербахівське) нервове сплетення. Воно сформоване нервовими тяжами, що йдуть приблизно в одній площині і постійно пересікаються, утворюючи у цих місцях нервові вузли різноманітної форми [1]. Основу тяжів складають в основному безмієлінові та частково мієлінові волокна. Внаслідок такого розгалуження нервове сплетення набуває вигляду суцільної сітки і складається з окремих нервових петель, розміри та форма яких відрізняються у різних відділах травного тракту. Так, у дванадцятипалій та порожній кишках ссавців петлі є більш широкими і відрізняються значною різноманітністю у величині вузлів [2-3]. Поряд з тим, товста кишка птиці характеризується багатокутною або округло-полігональною формою нервових петель [4-5].

© А. М. Тибінка, 2015

Мета дослідження виявлення взаємозв'язку між функціональною активністю і такі відмінності у структурі між'язового нервового сплетення відображаються на кількості нервових вузлів та нервових клітин і, відповідно, не можуть не пов'язуватися з функціональною активністю автономних центрів, що і стало метою цієї роботи.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на однорічних курах кросу «Іза-Браун» у кількості 35 особин. У кожної курки методом варіаційної пульсометрії за Баєвським Р.М. [3] визначили тип автономної регуляції функцій, на основі чого всю птицю розділили на дві групи: курей симпатотоніків (СТ) – 17 особин та симпато-нормотоніків (СТ-НТ) – 18 особин. Після забою курей проводили зафарбування нервових структур кишечника розчином метиленового синього за методом Догеля [4] з подальшим виготовленням плівкових препаратів між'язового нервового сплетення. На них визначали площу нервових петель, що розташовані на 1 см² кишкової стінки. Оскільки вказана площа коливається у досить значному діапазоні величин, їх з метою отримання більш інформативних результатів досліджень, ми розділили всі нервові петлі на три групи: 1) 0,01 – 3,00 мм²; 2) 3,01 – 6,00 мм²; 3) 6,01 – 9,00 мм². У кожній кишці визначали відсоткову частку кожної групи петель за умови, що спільно всі групи становлять 100 %. Отримані результати вважали статистично вірогідними за: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що співвідношення нервових петель окремих груп має значні особливості як у різних ділянках кишкової стінки, так і за різного сукупного тонууса автономних центрів (табл.). З представлених результатів досліджень видно, що вздовж всієї кишкової стінки найчастіше трапляються дрібні петлі першої групи. У дванадцятипалій кишці (рис. 1) їх кількість у курей-СТ є меншою, ніж у курей-СТ-НТ. Різниця між ними становить 17,8 % ($P < 0,001$).

Співвідношення різних груп петель між'язового нервового сплетення кишки курей, % ($M \pm m$)

Назва кишки	Групи нервових петель, мм ²	Кількість нервових петель, %	
		Кури-СТ	Кури-СТ-НТ
Дванадцятипала	0,01 – 3,00	47,5±0,84	66,3±0,73***
	3,01 – 6,00	35,3±0,80***	25,4±0,83
	6,01 – 9,00	17,2±0,68***	8,3±0,46
Порожня	0,01 – 3,00	85,1±0,71	93,3±0,72***
	3,01 – 6,00	14,9±0,60***	6,7±0,34
	6,01 – 9,00	–	–
Клубова	0,01 – 3,00	95,7±0,72	100,0±0,00**
	3,01 – 6,00	4,3±0,39	–
	6,01 – 9,00	–	–
Сліпі (середній показник ділянки основи)	0,01 – 3,00	88,6±0,77	96,8±0,71***
	3,01 – 6,00	11,4±0,43***	3,2±0,32
	6,01 – 9,00	–	–
Пряма	0,01 – 3,00	100,0±0,00	100,0±0,00
	3,01 – 6,00	–	–
	6,01 – 9,00	–	–

Друге місце за величиною досліджуваного показника належить другій групі нервових петель. Проте, тут перевага вже є на боці курей з підвищеним тонусом блукаючих нервів ($35,3 \pm 0,80$ %). Птиця зі стійким симпатичним тонусом ($25,4 \pm 0,83$ %) поступається їй на 9,9 % ($P < 0,001$). Відповідно, найменша частка нервових петель належить третій групі, у якій кури-СТ також домінують над курми-СТ-НТ. Відмінності між ними становлять 8,9 % ($P < 0,001$).

Важливою особливістю третьої групи петель є те, що вони трапляються лише у дванадцятипалій кишці. У інших кишках ця група свого представництва не має.

Між'язове нервове сплетення дванадцятипалої кишки курки – СТ показано на рис. 1. У порожній кишці (рис. 2) обох типів автономної регуляції кількість нервових петель першої групи суттєво зростає порівняно з попередньою кишкою: у курей-СТ – на половину, а в курей-СТ-НТ – майже на третину. Попри це як і у дванадцятипалій кишці, більші значення відповідають курам з підвищеним парасимпатичним тонусом ($93,3 \pm 0,72$ %). Птиця із симпатотонічним типом автономного балансу ($85,1 \pm 0,71$ %) поступається на 8,2 % ($P < 0,001$). На відміну від першої групи, частка петель другої групи у порожній кишці зменшується в обох типів автономної регуляції. Отже, кури-СТ за цим показником переважають курей-СТ-НТ на 8,2 % ($P < 0,001$).



Рис. 3. Між'язове нервове сплетення дванадцятипалої кишки курки-СТ. Метиленова синька. $\times 14$

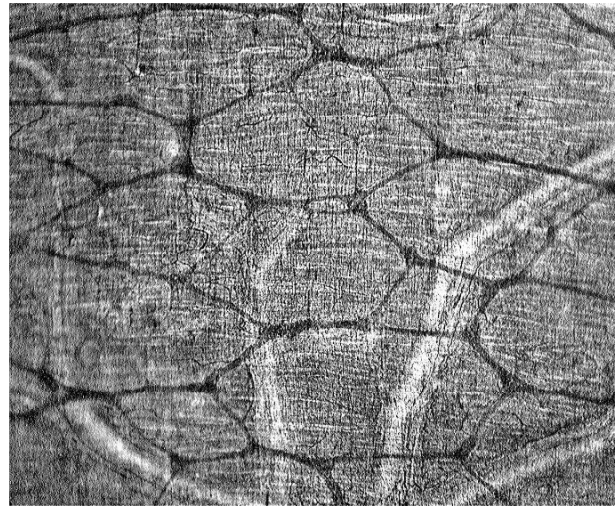


Рис. 4. Між'язове нервове сплетення порожньої дванадцятипалої кишки курки-СТ-НТ. Метиленова синька. $\times 18,6$

Клубова кишка характеризується подальшим зростанням частки нервових петель першої групи. У курей симпатотонічного типу автономного балансу вони сягають $95,7 \pm 0,72$ % від всіх петель цієї кишки. А у птиці симпато-нормотонічного типу автономної регуляції функцій ця група взагалі є єдиною і включає в себе 100 % петель кишки. Звідси різниця між типами інтегруючого тону автономних центрів становить 4,3 % ($P < 0,01$). Отже, нервові петлі другої групи у клубовій кишці

представлені лише у птиці зі стійким симпатичним тонусом і їх частка становить $4,3 \pm 0,39$ %, що є майже у 3,5 рази меншим порівняно з попередньою кишкою.

На початку товстої кишки (в основі сліпих кишок (рис. 3)), кожний тип автономного тонусу представлений у перших двох групах нервових петель.

Аналізуючи першу групу бачимо, що порівняно з попередньою кишкою частка її петель дещо зменшується. Попри це більших значень вона набуває у курей-СТ-НТ. У курей-СТ даний показник є на 8,2 % ($P < 0,001$) меншим. Відповідно, у другій групі нервових петель їх частка вже набуває більших значень у курей з акцентованою симпатотонією ($11,4 \pm 0,43$ %). Птиця з нормотонічним нахилом автономного балансу ($3,2 \pm 0,32$ %) поступається приблизно у 3,5 рази ($P < 0,001$). За переходу до прямої кишки (рис. 4) відмінності у співвідношенні різних груп нервових петель між'язового нервового сплетення цілком згладжуються, оскільки за обох типів автономної регуляції спостерігається 100 % петель першої групи.

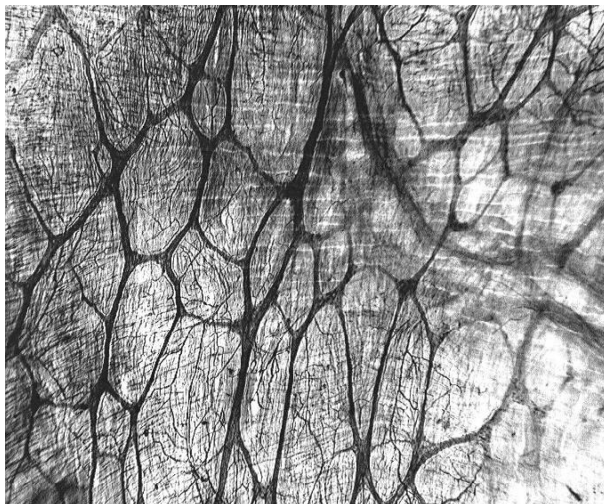


Рис. 5. Між'язове сплетення сліпої кишки
Метиленова синька. $\times 14$

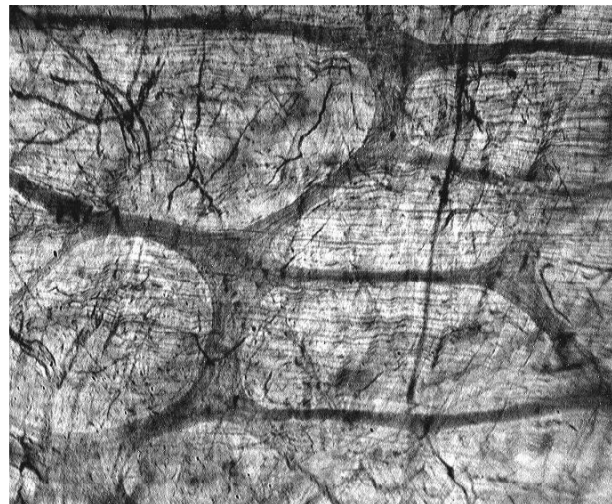


Рис. 6. Між'язове сплетення прямої кишки курки-СТ.
Метиленова синька. $\times 49$

Висновки

1. Різні ділянки кишкової стінки курей характеризуються відмінностями у розмірах петель між'язового нервового сплетення.
2. Вздовж кишечника курей середні розміри нервових петель поступово зменшуються.
3. Типологічні особливості автономного тонусу проявляються у співвідношенні між різними групами нервових петель.

Список літератури

1. Мельман Е. П. Функциональная морфология иннервации органов пищеварения / Е. П. Мельман. – М. : Медицина, 1970. – 280 с.
2. Воробьева Г. П. Морфология интрамуральных ганглиев толстого кишечника некоторых видов сельскохозяйственных птиц / Г. П. Воробьева //

Физиология и морфология сельскохозяйственных животных: Сборник научных работ. – Саратов : Саратов. с.-х. ин-т, 1981. – С. 93–99.

3. Баевский Р. М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

4. Ромейс Б. Микроскопическая техника. / Ромейс Б. – М.: Издательство иностранной литературы, 1954. – 718 с.

5. Gabella G. On the plasticity of form and structure of enteric ganglia / G. Gabella // Journal of the Autonomic Nervous System. – 1990. – Vol. 30. – P. 59–66.

6. Furness J. B. Types of nerves in the enteric nervous system / J. B. Furness, M. Costa // Neuroscience. – 1980. – Vol. 5. – P. 1–20.

7 Tindall A. R. The innervation of the hind gut of the domestic fowl / A. R. Tindall // British Poultry Science. – 1979. – Vol. 20, № 5. – P. 473–480.

У взрослых кур (в возрасте одного года) методом вариационной пульсометрии по Баевскому Р.М. (1984) установлено два типа совокупного тонуса автономных центров: симпатонию (СТ) и симпато-нормонию (СТ-НТ). У каждой группы птицы исследовано морфометрические особенности межмышечного нервного сплетения кишечной стенки. При этом выявлено, что различные ее участки характеризуются различиями в размерах петель межмышечного нервного сплетения. Вдоль кишечника кур средние размеры нервных петель постепенно уменьшаются. Типологические особенности автономного тонуса проявляются в соотношении между различными группами нервных петель.

Автономная нервная система, тонус автономных центров, кишечник кур, межмышечное нервное сплетение, нервные петли

The properties of aggregate tone of autonomous centers have been studied in adult chickens (under one year) by the method of variation pulsometry Bajevskyj R.M. (1984). It's determined that defined tone is manifested by two types: sympathotonia (ST) – 17 individuals, and sympato-normotonia – 18 individuals.

After slaughtering of chickens, shading of neural structures of intestines by solution of methylene blue method followed by Dogel was performed and film preparations of intramuscular nerve plexus were produced. Area of nerve loops located at 1 cm² of the intestinal wall were determined from these preparations. As indicated area varies quite considerable in range of size, so in order to obtain more informative research results, we divided all nervous loops into three groups: 1) 0,01 – 3,00 mm²; 2) 3,01 – 6,00 mm²; 3) 6,01 – 9,00 mm². In each intestine the percentage of each group of loops was determined, provided that all the groups together make up 100 %.

Autonomic nervous system, autonomic tone centers, intestines of chickens, intermuscular nerve plexus, nerve loop

**МІКРОМОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СТРУКТУР
КЛОАКАЛЬНОЇ СУМКИ СВІЙСЬКОГО ІНДИКА У
ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ**

В. Т. ХОМИЧ, доктор ветеринарних наук, професор

А. В. КОСТЮК, аспірант

Національний університет

біоресурсів та природокористування України

Досліджено мікроморфометричні показники структур клоакальної сумки свійського індика у постнатальному періоді онтогенезу. Встановлено, що їх зміна відбувається у три періоди. У першому і третьому періодах окремі із них можуть збільшуватись або зменшуватись, а в другому – залишатись стабільними. Тривалість періодів зміни мікроморфометричних показників неоднакова для різних структур клоакальної сумки. Зміна мікроморфометричних показників у першому і другому періодах пов'язані з процесами росту і морфофункціональної зрілості клоакальної сумки, а в третьому – з процесами її інволюції.

Клоакальна сумка, свійський індик, мікроморфометричні показники

Клоакальну сумку (КС) птахів, за сучасними даними, відносять до центральних органів кровотворення та імуногенезу [1, 2, 11, 12, 13]. Разом з цим, у спеціальній літературі є відомості, що цей орган може функціонувати як і периферичний орган кровотворення та імуногенезу [3, 11, 12, 13, 14, 15].

Мета дослідження. Для більш глибокого розуміння росту, розвитку і функціональних особливостей КС необхідні знання про мікроморфометричні зміни її структур в онтогенезі. Ці зміни порівняно добре досліджені у курей, качок і перепелів [4, 5, 6, 16]. Даних про мікроморфометричні показники структур КС у свійського індика ми не знайшли, що і обумовило мету нашого дослідження.

Матеріал та методика досліджень. Матеріал для дослідження відібрали у приватних господарствах Черкаської області від свійського індика породи місцева бронзова віком 1, 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 360 діб. Виконуючи роботи, використали класичні гістологічні методи досліджень [13, 14, 15]. Після забою птиці відділяли КС та фіксували її в 10 %-му водному розчині формаліну і заливали у парафін. На зрізах, виготовлених із ділянок найбільшої ширини та висоти КС, встановлювали площу, яку займають у ній стінка і

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

© В.Т. Хомич, А. В. Костюк, 2015

порожнина, та оболонки стінки, а також кількість часточок (лімфоїдних вузликів) і площу, яку займають у них кіркова і мозкова речовина. Попри це підраховували загальну кількість складок слизової оболонки. Статистичну обробку результатів досліджень проводили у табличному процесорі Excel-2007, з розрахунком середньої арифметичної (M), помилки середньої арифметичної (m) і перевіркою статистичної значущості коефіцієнта парної кореляції.

Результати досліджень. Попередніми нашими дослідженнями [16] встановлено, що КС у свійського індики може виявлятися до 330-добового віку. У птиці старшого віку цей орган відсутній. Загальний план мікроскопічної будови КС індики свійського подібний такому КС інших видів свійських птахів [10, 11, 12].

Як і кожний трубчастий орган КС має стінку і порожнину. Порожнина КС, завдяки складкам слизової оболонки її стінки, має зірчастий вигляд (рис. 1).

Площа стінки КС свійського індики всіх вікових груп значно перевищує площу порожнини цього органа (табл. 1).

У добової птиці цей показник порожнини є найбільшим, а стінки – найменшим. Починаючи з 7 доби площа порожнини зменшується, а площа стінки збільшується і практично залишаються без змін до 240-добового віку. Лише з 270-добового віку свійського індики площа порожнини КС знову починає зменшуватись, а стінки – збільшуватись.

1. Площа, яку займають в клоакальній сумці свійського індики стінка і порожнина, та оболонки стінки, $M \pm m^*$, $n=4$.

Вік (доби)	Площа, яку займають порожнина та стінка у КС		Площа, яку оболонки займають в стінці КС		
	Порожнина %	Стінка %	Слизова %	М'язова %	Серозна %
1	20,79±5,14	79,22±5,14	94,49±1,73	4,50±1,78	1,01±0,34
7	15,93±2,34	84,07±2,34	96,27±0,48	2,66±0,15	1,07±0,51
14	15,28±4,08	84,72±4,08	96,77±0,93	2,11±0,91	1,11±0,44
21	12,50±3,48	87,50±3,48	97,29±0,66	1,86±0,33	0,85±0,36
28	13,55±3,43	86,45±3,43	98,01±0,59	1,16±0,27	0,83±0,41
35	13,70±2,28	86,31±2,28	97,30±1,22	1,73±0,97	0,98±0,33
60	16,85±1,10	83,15±1,10	96,99±0,67	1,93±0,55	1,08±0,32
90	15,93±1,76	84,07±1,76	97,40±0,50	1,69±0,38	0,91±0,33
120	14,63±4,50	85,37±4,50	97,16±1,44	1,74±0,61	1,11±0,92
150	16,15±7,52	83,86±7,52	97,05±0,55	1,83±0,39	1,12±0,21
180	17,33±6,11	82,68±6,11	97,50±0,57	1,64±0,31	0,87±0,37
210	15,67±1,81	84,33±1,81	95,11±1,16	3,66±1,48	1,22±0,37
240	14,99±2,94	85,02±2,94	95,70±2,75	3,14±2,42	1,16±0,36
270	11,29±3,42	88,71±3,42	92,33±3,98	5,17±2,55	2,50±1,95
300	5,56±1,16	94,44±1,16	84,20±2,20	12,96±1,76	2,83±0,49
330	3,03±3,71	97,73±3,71	48,25±9,26	37,40±19,49	14,35±11,02

*Примітка: $P=0,95$; $f=3$

Стінка КС індика утворена слизовою, м'язовою та серозною оболонкою. Вони займають неоднакову площу в стінці.

Слизова оболонка займає найбільшу площу стінки КС у всіх вікових групах птиці (табл. 1). У добового свійського індика цей показник становить $94,49 \pm 1,73$ % і поступово збільшується до 28-добового віку ($98,01 \pm 0,59$ %). У птиці віком від 35 до 180 діб площа слизової оболонки майже не змінюється ($97,30 \pm 1,22$ % - $97,50 \pm 0,57$ %). Починаючи з 210-добового віку цей показник слизової оболонки зменшується і в 330-добових становить $48,25 \pm 9,26$ %.

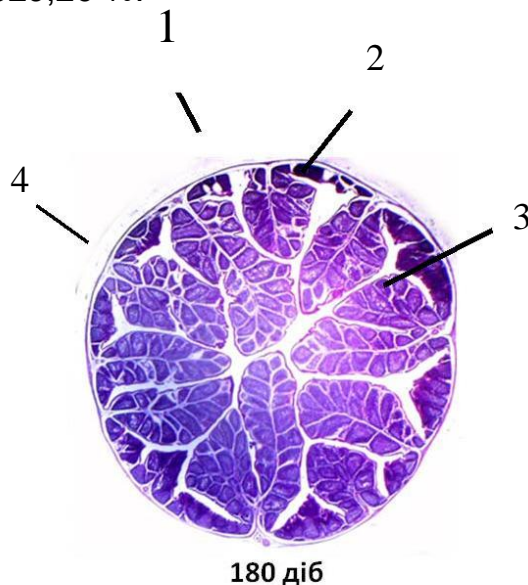


Рис.1. Поперечний зріз клоакальної сумки свійського індика віком 180 діб.

Гістопрепарат, гематоксилін і еозин, х 80. 1 - стінка органа; 2 – порожнина органа; 3 – складки слизової оболонки; 4 – часточки

Площа м'язової оболонки стінки КС добових індиків становить $4,50 \pm 1,78$ %. Впродовж наступних 20 діб життя птиці вона зменшується і в період з 21 по 180 добу не перевищує 2 %. У птиці старшого віку площа м'язової оболонки збільшується і в 330-добових досягає максимального значення ($37,40 \pm 19,49$ %) (табл.1).

Серозна оболонка займає найменшу площу в стінці КС (табл.1). У птиці віком від однієї до 240 діб цей показник знаходиться у межах 1 %. У індика свійського старшого віку площа серозної оболонки збільшується і в 330-добових складає $14,35 \pm 11,02$ %.

Слизова оболонка КС утворює різноманітної форми великі та малі складки, які верхівкою спрямовані в її порожнину (рис. 1). Великі складки на зрізах мають листочко- і стовпоподібну форму. Окремі з них можуть бути роздвоєні. Форма малих складок переважно конусоподібна, або трикутна.

Кількість складок слизової оболонки КС свійського індика віком від однієї до 240 діб є практично однаковою (табл. 2). У птиці старшого віку цей показник зменшується, це характерно також для великих і малих складок. У 300-добових індиків складки не діляться на великі і малі, вони

всі приблизно однакових розмірів, а їх форма більше нагадує трикутну. У 330-добової птиці складки слизової КС можуть бути відсутні, або виявляється тільки одна складка. Висота великих складок, поступово збільшується до 60-добового віку. З 60 по 240 добу вона залишається майже на одному рівні. У 270-добових індиків висота великих складок зменшується. Висота малих складок нерівномірно збільшується до 270-добового віку птиці.

2. Загальна кількість та розміри великих і малих складок слизової оболонки клоакальної сумки свійського індика у постнатальному періоді онтогенезу, $n=4$.

Вік індиків (діб)	Складки слизової оболонки клоакальної сумки				
	Загальна кількість	Великі		Малі	
		кількість	висота (мм)	кількість	висота (мм)
1	16,75±2,06 (16-18)	8,25±1,08 (8-9)	1,27±0,16	8,50±1,24 (8-9)	0,38±0,04
7	17,00±2,48 (16-18)	10,25±1,08 (10-11)	1,67±0,10	6,75±2,06 (6-8)	0,71±0,11
14	17,75±2,06 (17-19)	9,25±3,23 (8-11)	2,71±0,89	8,50±1,24 (8-9)	1,08±0,23
21	18,00±1,76 (17-19)	9,50±1,24 (9-10)	3,11±0,65	8,50±1,24 (8-9)	1,06±0,18
28	18,50±2,78 (17-20)	11,00±1,76 (10-12)	3,21±0,81	7,50±2,15 (6-8)	0,98±0,09
35	16,75±3,23 (15-18)	10,25±2,06 (9-11)	3,31±0,12	6,50±1,24 (6-7)	1,15±0,42
60	17,50±1,24 (17-18)	10,75±1,08 (10-11)	4,26±0,41	6,75±2,06 (6-8)	1,54±0,74
90	17,75±2,06 (17-19)	11,25±1,08 (11-12)	4,11±0,56	6,50±2,15 (6-8)	1,61±0,12
120	19,00±1,76 (18-20)	11,25±2,06 (11-12)	4,28±0,72	7,75±1,08 (7-8)	1,67±0,61
150	18,50±1,24 (18-19)	10,75±2,06 (10-12)	4,12±0,83	7,75±1,08 (7-8)	1,40±0,73
180	18,75±2,06 (17-20)	11,00±1,76 (10-12)	4,31±0,55	7,75±3,67 (6-10)	1,86±0,40
210	17,25±2,06 (16-20)	10,00±2,06 (9-11)	4,11±0,52	7,25±2,06 (6-8)	1,67±0,45
240	18,00±3,04 (17-20)	9,75±1,08 (9-10)	4,40±0,64	8,00±3,04 (7-10)	1,87±0,45
270	14,00±3,04 (12-15)	7,25±3,23 (6-9)	3,66±1,17	6,75±3,23 (6-9)	2,01±0,49
			висота (мм)		
300	5,26±2,06 (4-6)		2,77±0,86		
330	0-1**		1,63**		

*Примітка: $P=0,95$; $f=3$

**Показники наведені для клоакальних сумок, які мали складки слизової оболонки.

В кожній складці слизової оболонки містяться часточки (лімфоїдні вузлики), які забезпечують її функції як центрального органу кровотворення та імуногенезу. Вони розташовані в складках у декілька рядів. У великих складках їх нараховується 4–10 (іноді 14), у кожному ряді може бути від 2 до 4 часточок. Малі складки містять 1–3 (іноді 4–5) рядів часточок, у яких знаходиться від 1 до 5 (іноді 8) часточок.

Часточки можуть бути овальні, округлі, трикутні, багатокутні, значно видовжені із заокругленими краями. Їх кількість та площа неоднакові у різних вікових групах свійського індика (табл. 3). У добової птиці кількість часточок на зрізі КС становить 185 ± 33 (табл. 3). Цей показник збільшується до 90-добового віку птиці (338 ± 75). У птиці старшого віку кількість часточок зменшується і в 330-добової птиці КС може мати поодинокі часточки. Особливо значне зменшення цього показника відбувається з 270-добового віку птиці.

Площа часточок збільшується від добового віку ($0,033 \pm 0,008 \text{ мм}^2$) свійського індика до 150-добового ($0,343 \pm 0,044 \text{ мм}^2$). У птиці віком 180–240 днів цей показник майже такий, як і в 150-добової, а в старшій - він зменшується.

Площа, яку займають часточки у слизовій оболонці КС нерівномірно збільшується до 180 добового віку. У птиці старшого віку цей показник зменшується (табл. 3).

3. Зміна мікроморфометричних показників часточок клоакальної сумки свійського індика з віком, $M \pm m^*$, $n=4$.

Вік (доби)	Кількість часточок на зрізі	Площа часточок (мм^2)	Площа яку займають часточки у слизовій оболонці	Кіркова речовина	Мозкова речовина
1	185 ± 33	$0,033 \pm 0,008$	$65,73 \pm 3,05$	$51,43 \pm 5,78$	$48,57 \pm 5,78$
7	220 ± 55	$0,068 \pm 0,010$	$69,71 \pm 5,13$	$54,24 \pm 6,36$	$45,76 \pm 6,36$
14	292 ± 36	$0,143 \pm 0,011$	$68,36 \pm 6,77$	$56,53 \pm 3,80$	$43,47 \pm 3,80$
21	302 ± 19	$0,170 \pm 0,028$	$68,65 \pm 6,02$	$56,90 \pm 7,56$	$43,10 \pm 7,56$
28	299 ± 76	$0,184 \pm 0,016$	$75,17 \pm 7,01$	$54,95 \pm 6,43$	$45,05 \pm 6,43$
35	303 ± 74	$0,274 \pm 0,048$	$76,50 \pm 3,23$	$54,38 \pm 1,85$	$45,62 \pm 1,85$
60	314 ± 31	$0,320 \pm 0,036$	$72,22 \pm 7,83$	$53,92 \pm 3,13$	$46,08 \pm 3,13$
90	338 ± 75	$0,316 \pm 0,072$	$70,87 \pm 2,36$	$56,49 \pm 6,48$	$43,51 \pm 6,48$
120	326 ± 58	$0,341 \pm 0,059$	$71,79 \pm 4,90$	$55,62 \pm 5,37$	$44,38 \pm 5,37$
150	334 ± 120	$0,343 \pm 0,044$	$75,89 \pm 4,65$	$57,73 \pm 6,33$	$42,27 \pm 6,33$
180	323 ± 56	$0,339 \pm 0,035$	$78,78 \pm 4,14$	$56,73 \pm 6,76$	$43,27 \pm 6,76$
210	310 ± 42	$0,337 \pm 0,020$	$72,55 \pm 7,69$	$56,74 \pm 4,11$	$43,27 \pm 4,11$
240	306 ± 43	$0,357 \pm 0,036$	$73,00 \pm 4,89$	$57,08 \pm 5,11$	$42,92 \pm 5,11$
270	178 ± 89	$0,306 \pm 0,052$	$64,33 \pm 9,95$	$54,20 \pm 1,67$	$45,80 \pm 1,67$
300	140 ± 27	$0,207 \pm 0,038$	$45,70 \pm 22,11$	$51,38 \pm 2,75$	$48,62 \pm 2,75$
330	5**	0,122**	4,64**	47,69**	52,31**

*Примітка: $P=0,95$; $f=3$

**Показники наведені для клоакальних сумок, які мали часточки.

Показники площі, яку займає слизова оболонка в стінці КС добре корелюється із площею часточок в ній: $r=0,979$; $t = 25,582$ при $t_{\text{крит}} = 2,160$ ($p \leq 0,05$). Оскільки $t > t_{\text{крит}}$, то отримані коефіцієнти парної кореляції є статистично значущими. Таким чином, мікрморфометричні перебудови структур слизової оболонки відбуваються за рахунок зміни розмірів часточок. Це підтверджує дані інших дослідників, що часточки слизової оболонки є основними функціональними одиницями КС.

Часточки утворені внутрішньою мозковою та зовнішньою кірковою речовиною. Окремі часточки КС до 14 доби життя птиці знаходяться в стані формування і представлені тільки мозковою речовиною. На зрізах деякі часточки мають прямий контакт з поверхневим епітелієм слизової оболонки. В ділянках контакту кіркова речовина відсутня.

У всіх вікових групах свійського індика, окрім 330-добових, кіркової речовини в часточках міститься більше, ніж мозкової (табл. 3). Площа кіркової речовини збільшується до 14-21 доби життя і незначно коливаючись залишається на цьому рівні до 240 доби. У індиків віком 270 днів та старше реєструється зменшення площі кіркової речовини і у віці 330 днів часточки, які ще залишились у слизовій оболонці, містять більше мозкової речовини, ніж кіркової (табл. 3).

Висновки

1. Зміна мікрморфометричних показників структур клоакальної сумки свійського індика відбувається у три періоди. У першому і третьому періодах окремі з них можуть збільшуватись або зменшуватись, а в другому – залишатись стабільними.

2. Тривалість періодів зміни мікрморфометричних показників неоднакова для різних структур клоакальної сумки.

3. Зміна мікрморфометричних показників у першому і другому періодах пов'язані з процесами росту і морфофункціональної зрілості клоакальної сумки, а в третьому – з процесами її інволюції.

Список літератури

1. Сапин М. Р. Иммуные структуры пищеварительной системы. / М. Р. Сапин - М.: Медицина, 1987. - 224 с.
2. Масляно Р. П. Основи імунології. / Р. П. Масляно - Львів: Вертикаль, 1999. - 472 с.
3. Хомич В. Т. Будова, функції та розвиток клоакальної сумки птахів / В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич, Н. Б. Колич та ін. // Науковий вісник НУБІП України - 2010. - №151 (3). - С. 200-205.
4. Мазуркевич Т. А. Постнатальний період онтогенезу клоакальної сумки курей кросу "Ломан Браун": автореф. дис. на здобуття ступеня канд. вет. наук: 16.00.02/ Мазуркевич Тетяна Анатоліївна. – К., 2000. – 18.
5. Колич Н. Б. Морфофункціональні особливості клоакальної сумки птахів: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. вет. наук: 16.00.02/ Колич Наталія Богданівна. – К., 2006. – 19 с.
6. Гудзь Н. В. Ріст і розвиток клоакальної сумки качок у постнатальному періоді онтогенезу: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. вет. наук: 16.00.02/ Гудзь Наталія Вікторівна. – К., 2009. – 22 с.

7. Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники. - Л.: Медицина, 1969. - 422 с.
8. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: Руководство. - М.: Медицина, 1990. - 384 с.
9. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології. / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський – Навчальний посібник. – Житомир: “Полісся”, 2005. – 288 с.
10. Костюк А. В. Макроскопічні морфологічні показники клоакальної сумки у постнатальному періоді онтогенезу свійського індика (*Melleagris gallopavo* [var. *domesticus*]) / А. В. Костюк // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць ХЗВІ. - Харків, 2014. - №29 (2).-С.17-21
11. Davison F. Avian Immunology. / F. Davison, B. Kaspers, K. A. Schat Great Britain, Elsevier, 2008. 481 p.
12. Ribatti D. The contribution of Bruce Glick to the definition of the role played by the bursa of Fabricius in the development of the B cell lineage / D. Ribatti, E. Crivellato, A. Vacca // Clinical and Experimental Immunology - 2006. - V.145. - P. 1-4
13. Glick B. Historical perspective: The bursa of Fabricius and its influence on B-cell development, past and present/ Veterinary Immunology and Immunopathology - 1991. - V.30 - P. 3-12
14. Cortes A. T-dependent areas in the chicken bursa of Fabricius: an immunohistological study // A. Cortes, J. Fonfria, A. Vicente et. al.//Anat.Rec. - 1995. - V.242. - P. 91-95
15. Fonfria J. The diffusely-infiltrated lymphoid tissue of the bursa of Fabricius of *Sturnus unicolor*. Histological organization and functional significance / J. Fonfria, J. Moreno, M. GomezdelMoraletal.// Histol. Histopathol. - 1994. - V. 9. - P. 333–338
16. Hashimoto Y. Histological and quantitative studies on the postnatal growth of the thymus and the bursa of fabricius of the white pekin ducks/ Y. Hashimoto, M. Sugimura// Jap.J.vet.Res. - 1976. - N24. - P. 65-76.

Исследованы микроморфометрические показатели структур клоакальной сумки домашней индейки в постнатальном периоде онтогенеза. Установлено, что их изменение происходит в три периода. В первом и третьем периодах отдельные из них могут увеличиваться или уменьшаться, а во втором – оставаться стабильными. Продолжительность периодов изменения микроморфометрических показателей неодинаковая для разных структур клоакальной сумки. Изменение микроморфометрических показателей в первом и втором периодах связанные с процессами роста и морфофункциональной зрелости клоакальной сумки, а в третьем - с процессами ее инволюции.

Клоакальная сумка, домашняя индейка, микроморфометрические показатели

For better understanding of the growth, development and function bursa Fabricii of it is necessary to know the micromorphometrical changes of its structures in ontogenesis. These changes are relatively well studied in chickens, ducks and quails. The study investigates micromorphometrical indexes of bursa Fabricii in domestic turkey during postnatal ontogenesis.

In the work the classical histological methods of research were used. In sections made of lots largest width and height of bursa Fabricius we established an

indexes of area occupied by wall and lumen, and the number of follicles (lymphoid lobules) and an area occupied by cortex and medulla. We calculated the total number of folds in mucosa.

Bursa Fabricii, domestic turkey, micromorphometrical indexes

ВІДНОШЕННЯ ДОВЖИНИ КРИЛА ДО МАСИ ТІЛА У ПТАХІВ З РІЗНИМ СТИЛЕМ ПОЛЬОТУ І МОДЕЛЛЮ РОЗВИТКУ

**О. В. ШАТКОВСЬКА, кандидат біологічних наук
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України**

Проаналізовано взаємозв'язок між стилем польоту і біологією розвитку птахів. Встановлено, що птахи з нагніздною моделлю розвитку використовують переважно переривчастий політ, виводкові - маховий політ, напіввиводкові-напівнагнізді - переважно маховий політ та паріння. Стиль польоту пов'язаний зі ступенем навантаження на крило птахів. Найменше навантаження на крило мають птахи з нагніздною моделлю розвитку і переривчастим стилем польоту, найбільше – птахи з виводковою і напіввиводковою моделлю розвитку, що перейшли до паріння.

Стиль польоту, навантаження на крило, модель розвитку птахів

Особливості морфології птахів пов'язані з їх екологією. На необхідності розглядати комплексно різні аспекти біології птахів наголошував К. Діал [2], підкреслюючи, що стратегія гніздування, стиль польоту, маса тіла пташенят і дорослих особин, траєкторії нагніздно-виводкового розвитку і походження польоту є взаємопов'язаними і взаємозалежними явищами. Виходячи з уявлень про ймовірний взаємозв'язок різних аспектів біології птахів і спираючись на кількісні дані, ми проаналізували ступінь навантаження на крило у птахів з різним стилем польоту і моделлю розвитку. Відношення довжини грудної кінцівки до маси тіла є умовною величиною і дозволяє уніфікувати матеріал і отримати зпівставні величини для різних видів птахів, а також опосередковано судити про ступінь навантаження на крило.

Мета дослідження – встановити відношення довжини крила до маси тіла у птахів з різним стилем польоту і моделлю розвитку

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для дослідження слугували виміри довжини елементів крила, взяті зі статті Х. Ванг із співавторами [2], з доповненням вимірами елементів крила птахів з колекції музею НУБІП України. Загальна вибірка склала 192 види.

© О. В. Шатковська, 2015

Розмежування видів птахів за стилями польоту приведено згідно Х. Ванг із співавторами [3]. Виділені наступні стилі польоту: маховий (continuous flapping) (CF), маховий і паріння (flapping and soaring) (FS), маховий і маневрування (flapping and gliding) (FG), переривчастий стиль польоту (passerine-type) (PT). Розподіл птахів за моделями розвитку приведено згідно К. Діал [2] з деяким спрощенням класифікації. Для полегшення аналізу ми об'єднали деякі різновиди моделей розвитку, виділивши три основні: виводкова, напіввиводкова – напівнагніздна і нагніздна (рис. 1).

Довжина крила (L) визначалась як сума довжин humerus, ulna, manus, primary feather. Регресія між L/m і масою тіла (m) досліджувалася за допомогою RMA аналізу (PAST) [3]. Для кожної групи птахів з певною моделлю розвитку і стилем польоту аналізувалися середні значення відношення L/m . Достовірність різниці між показниками визначалася за допомогою Kruskal-Wallis test.

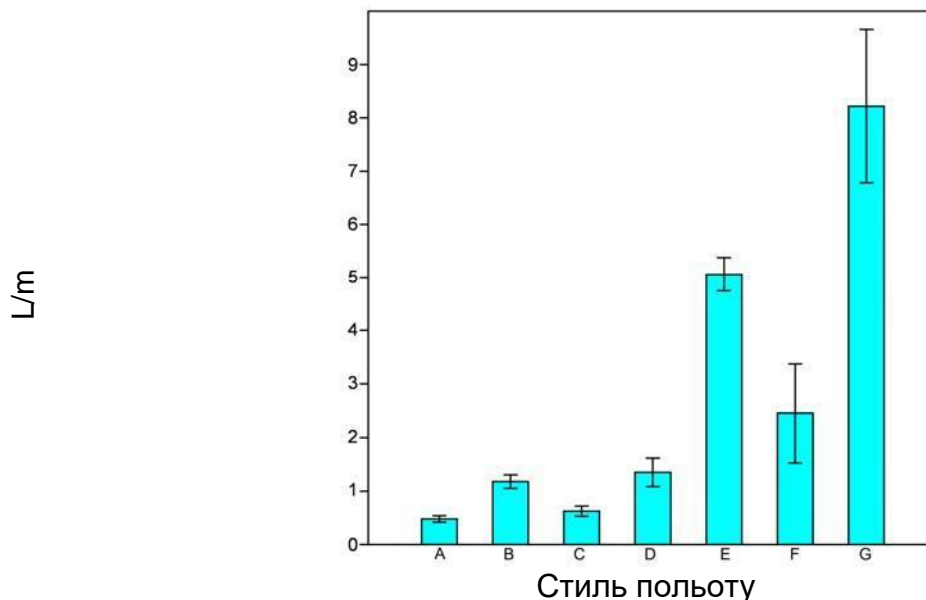


Рис. 1. Середнє значення відношення довжини крила до маси тіла (L/m) у птахів з різним стилем польоту і моделлю розвитку: А – маховий політ (виводкові птахи); В - маховий політ (напіввиводкові – напівнагніздні птахи); С - маховий політ і паріння (напіввиводкові – напівнагніздні птахи); D – маховий політ і маневрування (напіввиводкові – напівнагніздні птахи); E – переривчастий політ (нагніздні птахи); F – маховий політ (нагніздні птахи); G – маховий політ і маневрування (нагніздні птахи)

Результати досліджень. Результати дослідження показали високий ступінь взаємозв'язку між стилями польоту і моделлю розвитку птахів. Для досліджених виводкових птахів характерний виключно CF стиль польоту. Птахи з нагніздною моделлю розвитку використовують три стилі польоту: PT, FG, CF. Переважна їх більшість використовує переривчастий стиль польоту (86 %), і лише деякі маневрених (6 %) і маховий політ (8 %). У групі напіввиводкових – напівнагніздних птахів більшість використовують маховий політ (71 %) і паріння (24 %), рідше маневрених (5 %) і переривчастий стиль польоту (1 %).

В цілому для досліджених птахів RMA аналіз показав позитивну алометрію між довжиною крила і масою тіла. Позитивна алометрія між довжиною крила і масою тіла підтверджує раніше зроблений висновок про те, що більші птахи мають відносно довше крило [1, 4].

Перейдемо до аналізу відношення довжини крила до маси тіла (L/m), яке може свідчити про ступінь навантаження на крило птаха. RMA аналіз показав негативну алометрію між відношенням довжини крила до маси тіла і масою тіла досліджених птахів. Іншими словами, зі збільшенням ваги тіла відношення довжини крила до маси тіла зменшується, а відтак збільшується ступінь навантаження на крило. Збільшення відносної довжини крила із зростанням маси тіла і за цих умов збільшення навантаження на крило, ймовірно, пояснюється тим, що маса тіла змінюється більш інтенсивно, ніж довжина крила. Маса тіла аналізованих нами птахів відрізняється в 1675 разів, а довжина грудної кінцівки в 19 разів.

Розглянемо детальніше навантаження на крило у птахів різних екологічних груп. Kruskal-Wallis тест показав, що величина відношення довжини крила до маси тіла відрізняється у представників різних моделей розвитку ($P < 0,001$): у нагніздних птахів показники найбільші, у виводкових - найменші, напіввиводкові – напівнагніздні мають середні значення. Птахи, що мають один стиль польоту, але різні моделі розвитку також відрізняються відношенням довжини крила до маси тіла. Згідно Kruskal-Wallis test, серед птахів з CF стилем польоту достовірні відмінності є між нагніздними і виводковими птахами ($P < 0,001$): найменший показник у виводкових, найбільший у нагніздних. Серед птахів з FG стилем польоту достовірні відмінності є між нагніздними і напівнагніздними ($P < 0,05$): найбільша величина у нагніздних (ластівки, серпокрилець), найменша - у напівнагніздних (соколині) (рис. 1).

Висновок

Відношення довжини крила до маси тіла зменшується зі збільшенням ваги тіла. Найменше навантаження на крило мають птахи з нагніздною моделлю розвитку, найбільше – птахи з виводковою і напіввиводковою моделлю розвитку, що перейшли до паріння.

Список літератури

1. Гладков Н. А. Биологические основы полета птиц / Н. А. Гладков – Москва, 1949. – 247с.
2. Dial K. P. Evolution of avian locomotion: correlates of flight style, locomotor modules, nesting biology, body size, development, and the origin of flapping flight / K. P. Dial // *The Auk*. – 2003. – V. 120(4). – P. 941–952.
3. Wang X. Avian Wing Proportions and Flight Styles: First Step towards Predicting the Flight Modes of Mesozoic Birds / X. Wang, A.J. McGowan, G.J. Dyke // *PLoS ONE*. – 2011. - 6(12): e28672. doi:10.1371/journal.pone.0028672.
4. Hammer O. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis / O. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // *Palaeontologia Electronica*. — 2001. — 4, 1. — P. 1-9. (http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).

5. Nudds R.L. Wing-bone length allometry in birds / R.L. Nudds // J. Avian. Biol. – 2007. – v. 38. – P. 515–519.

Проанализирована взаимосвязь между стилем полета и биологией развития птиц. Установлено, что птицы с птенцовой моделью развития используют преимущественно прерывистый полет («воробьиный» тип), выводковые - маховой полет, полувыводковые-полуптенцовые - преимущественно маховой полет и парение. Стилль полета связан со степенью нагрузки на крыло птиц. Наименьшую нагрузку на крыло имеют птицы с птенцовой моделью развития и прерывистым стилем полета, наибольшую - птицы с выводковой и полувыводковой моделью развития, что перешли к парению.

Стилль полета, нагрузка на крыло, модель развития птиц

Relationship between flight style (continuous flapping, flapping and soaring, flapping and gliding and passerine-type flight) and development modes of birds (precocial, semi-precocial-semi-altricial, altricial) was explored. The sample consists of 192 species of birds. It was determined a high degree of correlation between the flight styles and type of development of birds. Birds with altricial development mode use mainly passerine-type flight, precocial birds use continuous flapping flight and birds with semi-precocial-semi-altricial development mode use mainly continuous flapping flight and flapping and soaring.

Flight style, wing loading, type of development of birds

**ВСТАНОВЛЕННЯ ВІКУ І СТАТІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА
ПАРАМЕТРАМИ ІНФРАЧЕРВОНИХ СПЕКТРІВ ПОГЛИНАННЯ
ТІЛА ПОТИЛИЧНОЇ КІСТКИ У СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНІЙ
ЕКСПЕРТИЗІ**

***І. В. ЯЦЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
судово-ветеринарний експерт, академік АНВО
України Р. С. АБУЗНАЙД КАРЕМ, аспірант
О. М. ГЕТМАНЕЦЬ, кандидат фізико-математичних наук,
доцент
Харківська державна зооветеринарна академія***

Проаналізована можливість встановлення віку і статі великої рогатої худоби за спектроскопічними параметрами тіла потиличної кістки. Доведена можливість визначення віку та статі ВРХ за ІЧ-спектрами пропускання озолоного тіла потиличної кістки ВРХ у віковому діапазоні від народження до 10-річного віку із стандартною похибкою визначення в діапазоні від 3-х до 8-ми місяців. Показано, що

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор, судово-ветеринарний експерт, академік АНВО України І. В. Яценко

© І. В. Яценко, Р. С. Абузнайд Карем, О. М. Гетманець, 2015

встановлення віку і статі ВРХ необхідно проводити шляхом визначення ВОЩ озолоного тіла потиличної кістки на кількох (не менш двох) смугах ІЧ-пропускання. Експертні дослідження щодо встановлення віку і статі ВРХ можуть бути проведені на анатомічно-цілому, а також на фрагментованому та спаленому матеріалі.

Судово-ветеринарна експертиза, інфрачервона спектроскопія, велика рогата худоба, тіло потиличної кістки, вік, стать

Діагностичні дослідження у судово-ветеринарній експертизі, зокрема встановлення видової належності, статі, часу настання смерті, терміну поховання базується на морфологічних параметрах біологічного матеріалу [1]. Інформативним об'єктом для цих завдань є скелет, адже зміни в кістках зберігаються тривалий термін, в одночас як м'які тканини піддаються гнильним змінам [2]. Не дивлячись на те, що кісткова тканина є найбільш міцною, вона дуже лабільна і реагує на всі обмінні процеси в організмі [3]. При цьому в кістці залишаються морфологічні ознаки, за якими можна вирішити питання, поставлені на вирішення слідчих органів, зокрема встановити прижиттєвість чи посмертність травматичних пошкоджень навіть через значний проміжок часу після того, видову належність біологічного матеріалу, вік, стать, стан організму тварини, умови утримання та особливості експлуатації, обставини і термін загибелі тварини чи перебування трупа у зовнішньому середовищі [4].

Проведення остеологічної експертизи має особливо важливе значення під час визначення видової належності туш як сільськогосподарських, так і промислових тварин [5], виявлення фальсифікації м'ясної сировини [6], проведення ідентифікаційних досліджень продукції тваринництва [7], у разі дослідження об'єктів браконьєрства [8], винайдення решток викрадених і забитих на м'ясо продуктивних тварин, приховування слідів злочину масового знищення тварин або жорстокого поводження з ними із смертельним наслідком [9].

Серед всього розмаїття біологічного матеріалу найбільш інформативним для визначення видової належності, статі, віку, встановлення непостійних (індивідуальних) ознак є череп [10]. Його, як такого, що не являє особливої товарної та харчової цінності залишають неподалік від місця забою на м'ясо викраденої тварини. Тому проведення судово-ветеринарної краніологічної експертизи цього матеріалу має базуватися на науково обґрунтованих, апробованих методичних рекомендаціях, інструкціях, котрі включають комплекс макро- і мікроструктурних критеріїв, зокрема оцінку варіабельності краніоскопічних, рентгенологічних, краніо-метричних, гістологічних, спектроскопічних та інших параметрів у широкому віковому діапазоні [11-13]. Їх обмеженість не дозволяє досягти такої мети.

Проблематичними в експертній практиці є випадки, коли на дослідження надходить фрагментований, гниліснозмінений чи озолений остеологічний матеріал після кримінального спалювання решток тварини. Вирішення діагностичних питань за таким матеріалом остеоскопічним, порівняльно-анатомічним, остеометричним методами ускладнене, а

інколи і неможливе . Проведення таких експертиз зобов'язує експертів використовувати всі можливі методи і технічні засоби дослідження [14]. У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку нових, простих і об'єктивних методів дослідження. Серед інших методів, котрі можна застосувати у цій ситуації (рентгенологічні, гістологічні), спектральні методики дозволяють вирішити питання хімічного складу досліджуваних зразків, у тому числі кісткової тканини. Серед спектральних методів, інфрачервона спектроскопія дозволяє проаналізувати зміни озоленої кісткової тканини на молекулярному рівні. Метод інфрачервоної спектроскопії (ІЧ) широко використовується у судово-медичній експертизі [15]. Можливість отримати за цим методом інформацію не лише про свіжу кістку, а й піддану різним діям, у тому числі високим температурам, робить його цінним для вирішення судово-ветеринарних завдань та судово-ветеринарної експертизи [16]. Проте, у ветеринарній остеологічній експертизі цей метод апробований не достатньо.

У зв'язку з вищевикладеним, дослідження вікових морфологічних особливостей черепа, зокрема великої рогатої худоби з урахуванням статі тварин , розробка діагностичних краніологічних алгоритмів та інформативних тестів на основі апробованих методів дослідження для завдань судово-ветеринарної експертизи має наукову й практичну актуальність.

Мета дослідження: 1. Встановити характер регресійної залежності між віком ВРХ і відносною оптичною щільністю кісткової тканини озолоного тіла потиличної кістки ВРХ.

2. Проаналізувати можливість використання методу інфрачервоної спектроскопії для встановлення віку і статі ВРХ за спектроскопічними характеристиками тіла потиличної кістки.

Матеріал і методика дослідження. Об'єкти дослідження – велика рогата худоба: самки і самці від народження до 12 років (144 міс.) (табл. 1).

Матеріал досліджень – тіло потиличної кістки. Фрагмент зазначеної кістки вилучали від відомих клінічно здорових, забитих тварин без ознак захворювання кісткової системи. Для приготування озолоної проби відбирали зразки кісткової тканини (близько 1 г) в ділянці м'язових горбків, котрі розташовані на межі переходу тіла потиличної кістки в тіло клиноподібної кістки.

Озолення кісткової тканини здійснювали протягом 6 годин у муфельній печі за температури 600 °С. Далі кісткову золу розтирали в агатовій ступці протягом 30 хвилин, після чого змішували її з бромистим калієм у співвідношенні 1:300 і повторно розтирали. Із отриманої суміші в пресформі і вакуумі під тиском 200 атмосфер пресували пігулку [17]. ІЧ спектр пігулки записували на апараті «Avatar-360», фірми Nicolet – інфрачервоний спектрометр з Фур'є перетворювачем в діапазоні хвильових чисел 550 см^{-1} 3500 см^{-1} .

Для обробки і подальшого аналізу виділили шість найбільш інтенсивних характерних смуг поглинання , присутніх у кожному з отриманих спектрів: $\nu = 567 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 603 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 632 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1047 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1091 \text{ см}^{-1}$ та $\nu = 3433 \text{ см}^{-1}$. З них перші три обумовлені поглинанням за рахунок

деформаційних коливань ортофосфатів PO_3 , четверта та п'ята – за рахунок валентних коливань ортофосфатів PO_3 , а шоста – за рахунок коливань гідроксильної групи OH [19].

Для виключення дифузного (фонового) ослаблення випромінювання застосували метод базисної лінії [18]. Відносну оптичну щільність (ВОЩ) смуги поглинання з урахуванням поправки на фон, обчислювали за наступною формулою (1):

$$D = \log(I_f/I), \quad (1)$$

де I_f коефіцієнт пропускання фону за даного хвильового числа у відсотках; I – визначений коефіцієнт пропускання для того ж самого хвильового числа у відсотках.

Результати дослідження. Типовий спектр пропускання інфрачервоних (ІЧ) променів через досліджуваний озолений зразок тіла потиличної кістки подано на рис. 1. Смуги поглинання: $\nu = 567 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 603 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 632 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1047 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1091 \text{ см}^{-1}$ та $\nu = 3433 \text{ см}^{-1}$ містяться в спектрах всіх зразків, що досліджувалися, проте кількісні їх характеристики залежать від віку та статі тварини.

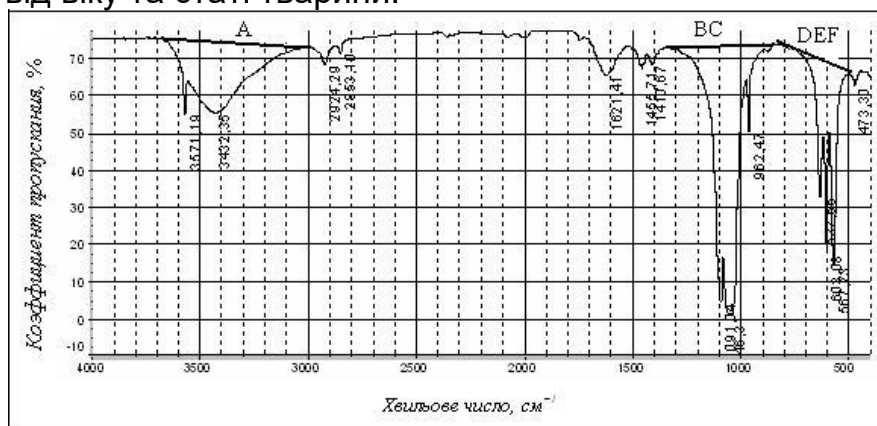


Рис. 1. Типовий ІЧ-спектр озолоного зразка тіла потиличної кістки ВРХ

Під час переходу від зразка до зразка зазначені смуги можуть зміщуватися на одиниці см^{-1} , тому наведені вище значення є середніми за всіма спектрами.

Визначення коефіцієнта пропускання і відносної оптичної щільності (ВОЩ) виділених смуг поглинання на практиці ускладнюється тим, що поряд з селективним поглинанням, який є характерним для даної довжини хвилі, завжди має місце дифузне (фонове) ослаблення випромінювання. Для виключення останнього ми застосували найбільш поширений метод базисної лінії [18]. У зв'язку з цим для кількісної оцінки інтенсивності фону на всіх виділених вище ділянках поглинання були проведені три базисні лінії, які інтерполювали фонові умови на цих ділянках. На цих лініях визначали точки А, В, С, D, Е и F, координати яких відповідали хвильовим числам $\nu = 3433 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1091 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1047 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 632 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 603 \text{ см}^{-1}$ і $\nu = 567 \text{ см}^{-1}$ (рис. 1).

Отримані таким чином середні значення ВОЩ для досліджуваних зразків тіла потиличної кістки ВРХ та їх статистичні похибки наведено в

табл. 1. Аналіз результатів показав, що між значеннями ВОЩ (D) і віком тварин (T) є суттєва статистична від'ємна кореляція. Отримані від'ємні значення свідчать про те, що значення ВОЩ (D) тіла потиличної кістки зменшується з віком тварин (T). Сильна від'ємна кореляція ($r = 0,95$) реєструється для смуги поглинання 571 см^{-1} (рис. 2).

Найменшу відносну статистичну похибку мають виміри за значень хвильових чисел $\nu = 1047 \text{ см}^{-1}$ та $\nu = 1091 \text{ см}^{-1}$ – 0,5-1 %; в діапазоні хвильових чисел $\nu = 567-632 \text{ см}^{-1}$ відносна похибка становить 1,5-3 %, а для значення хвильового числа $\nu = 3433 \text{ см}^{-1}$ вона є найбільшою – близько 6 % (табл. 2).

Для моделювання залежності віку ВРХ від ВОЩ тіла потиличної кістки застосовано регресійний аналіз. Вона має такий вигляд:

$$T = \frac{a[1 - \sin(b \sqrt{d - c})]}{d} \quad (2)$$

де a , b та c – параметри регресії, значення яких отримані методом найменших квадратів (табл. 3). В табл. 2 також наведені відповідні значення коефіцієнтів детермінації (R^2) для кожного рівняння регресії та його стандартної помилки у місяцях (S).

Аналіз статистичної похибки визначення віку ВРХ за спектроскопічними параметрами тіла потиличної кістки показав, що вона дещо більша для зазначеної кістки самок, ніж для самців за всіма хвильовими числами, за виключенням $\nu = 1091$. При цьому вік ВРХ можна визначати за ІЧ-спектрами пропускання озолоного тіла потиличної кістки від народження до 10-и річного віку зі стандартною похибкою в діапазоні від 3-х до 8-и місяців. На рис. 2 криві, що відповідають рівнянню регресії (2) порівнюються з експериментальними даними.

Найбільш інформативними в аспекті визначення віку та статі ВРХ за ВОЩ тіла потиличної кістки є ІЧ-спектри пропускання, які відповідають хвильовим числам $\nu = 632 \text{ см}^{-1}$, $\nu = 1091 \text{ см}^{-1}$ і $\nu = 3433 \text{ см}^{-1}$, на яких криві регресії (2) для самок та самців чітко відрізняються.

Приклад виконання. Із обставин кримінальної справи відомо, що в агрофірмі „А” було викрадено з молочно-товарної ферми бика віком 3 роки 5 місяців (за даними зоотехнічної документації). Згодом, в результаті слідчих дій, в лісі було виявлено голову тварини. М'які тканини на них були частково згнивші, а частково висохші. Під час проведення судово-ветеринарної експертизи встановлено, що досліджений об'єкт є головою великої рогатої худоби. Для встановлення віку тварини відібрано фрагменти тіла потиличної кістки і проведено їх спектроскопічне дослідження за методикою, описаною вище.

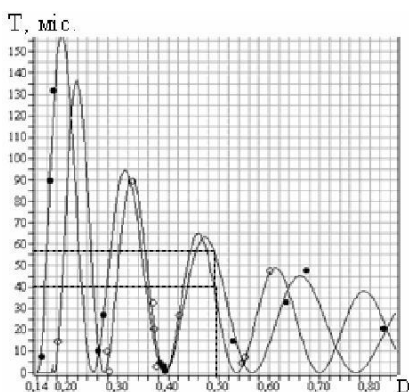
Згідно методики проведення ІЧ-досліджень та за формулою (2) з урахуванням даних табл. 2 були одержані наступні значення ВОЩ цієї кісткової тканини: на смузі пропускання $\nu = 567 \text{ см}^{-1}$: $D_1 = 0,49$ (цьому значенню відповідає тіло потиличної кістки самки ВРХ віком 57 міс. або самця віком 41 міс); на смузі поглинання $\nu = 603 \text{ см}^{-1}$: $D_2 = 0,37$ (цьому значенню відповідає тіло потиличної кістки новонародженої самки або самця віком 39 міс).

1. Відносна оптична щільність тіла потиличної кістки залежно від віку самців

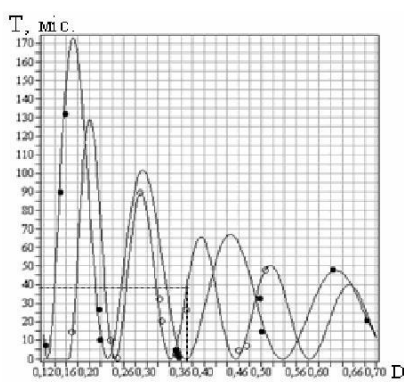
Вікова група		Середній вік, міс	Біометр. показни м	Хвильове число, см ¹							
№	міс.			D ₁		D ₂		D ₃		D ₄	
				567		603		632		1047	
				♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	0-2	1	M	0,281	0,393	0,247	0,355	0,201	0,164	0,654	1,071
			±m	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,005	0,003	0,006
2	2-4	3	M	0,375	0,390	0,349	0,352	0,165	0,170	0,698	1,114
			±m	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,006
3	4-6	5	M	0,543	0,382	0,458	0,350	0,147	0,288	1,409	1,031
			±m	0,008	0,006	0,008	0,006	0,004	0,008	0,007	0,005
4	6-9	7,5	M	0,550	0,148	0,473	0,124	0,261	0,076	1,755	0,308
			±m	0,008	0,002	0,008	0,002	0,008	0,003	0,009	0,002
5	9-12	10,5	M	0,277	0,260	0,235	0,218	0,138	0,155	0,679	0,586
			±m	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,003	0,003
6	12-18	15	M	0,180	0,528	0,168	0,500	0,099	0,288	0,419	1,002
			±m	0,003	0,008	0,003	0,008	0,003	0,008	0,002	0,005
7	18-24	21	M	0,370	0,825	0,325	0,683	0,192	0,335	0,709	2,635
			±m	0,006	0,012	0,006	0,010	0,006	0,010	0,004	0,013
8	24-30	27	M	0,420	0,270	0,367	0,216	0,190	0,082	1,062	0,675
			±m	0,006	0,004	0,006	0,004	0,006	0,002	0,005	0,003
9	30-36	33	M	0,368	0,633	0,321	0,496	0,191	0,269	0,718	1,889
			±m	0,006	0,009	0,006	0,007	0,006	0,008	0,004	0,009
10	36-60	48	M	0,600	0,672	0,505	0,624	0,186	0,362	1,231	2,020
			±m	0,009	0,010	0,009	0,010	0,005	0,011	0,006	0,010
11	60-120	90	M	0,387	0,165	0,287	0,150	0,174	0,090	0,821	0,344
			±m	0,006	0,003	0,005	0,002	0,005	0,003	0,004	0,002
12	120-144	132	M		0,172		0,157		0,098		0,355
			±m		0,003		0,002		0,003		0,002

2. Значення коефіцієнтів регресії, детермінації та статистична похибка визначення віку ВРХ за спектроскопічними параметрами тіла потиличної кістки

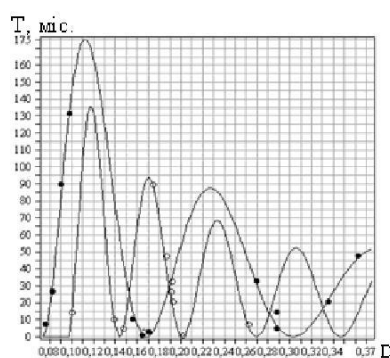
Хвильове число, ν , cm^{-1}	Коефіцієнти регресії						Коефіцієнт детермінації, R^2		Статистична похибка визначення віку, S , міс.	
	a		b		c		♂	♀	♂	♀
	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
567	15,0	15,0	60,0	50,0	-1,5	-1,5	0,961	0,982	5,97	6,09
603	13,0	15,0	70,0	50,0	1,5	-0,5	0,966	0,973	5,58	7,53
632	8,0	10,0	90,0	45,0	2,0	-1,2	0,970	0,986	5,15	5,45
1047	37,0	40,0	35,0	25,0	1,5	-2,3	0,978	0,976	4,54	7,11
1091	26,0	40,0	60,0	25,0	1,5	-2,3	0,952	0,988	6,64	5,08
3433	2,2	4,0	85,0	85,0	1,5	1,5	0,989	0,991	3,14	4,43



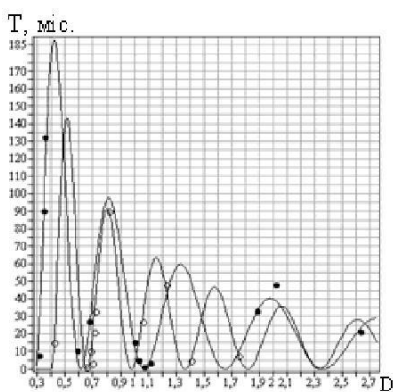
А – хвильове число $\nu = 567 \text{ cm}^{-1}$



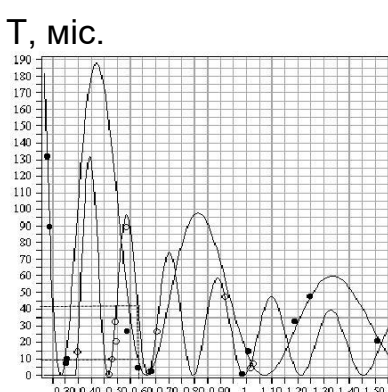
Б – хвильове число $\nu = 603 \text{ cm}^{-1}$



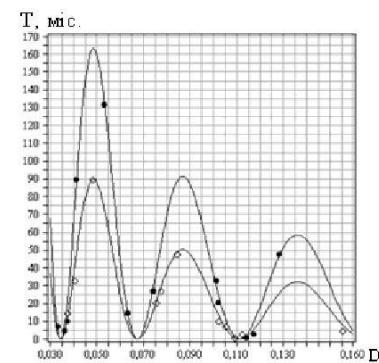
В – хвильове число $\nu = 632 \text{ cm}^{-1}$



Г - хвильове число $\nu = 1047 \text{ cm}^{-1}$



Д – хвильове число $\nu = 1091 \text{ cm}^{-1}$



Е – хвильове число $\nu = 3433 \text{ cm}^{-1}$

Рис. 2. Залежність віку ВРХ від ВОЩ тіла потиличної кістки за різного значення хвильових чисел: ● – самки; ○ – самці

Порівнявши результати цих досліджень, робимо висновок, що тіло потиличної кістки належить самцеві віком 39 – 41 міс.

Для більшої достовірності визначали ВОЩ на іншій смузі пропускання. Наприклад, на смузі $v = 1091 \text{ см}^{-1}$: $D_3 = 0,58$ (цьому значенню ВОЩ відповідає тіло потиличної кістки самки віком 10 міс. або самця віком 42 міс). Остаточний експертний результат: тіло потиличної кістки належить самцеві віком 39–42 міс., що знаходиться в межах статистичної похибки. Відповідні виміряні значення ВОЩ та розраховані значення віку ВРХ наведені на рис. 2 а, б, д пунктиром.

Таким чином, метод інфрачервоної спектроскопії дозволив встановити вік тварини за спектроскопічними параметрами тіла потиличної кістки і дав можливість констатувати, що виявлена голова з великою мірою вірогідності належать саме викраденому й забитому бикові.

Висновки

1. Доведена можливість визначення віку та статі ВРХ за ІЧ-спектрами пропускання озолоного зразка тіла потиличної кістки ВРХ у віковому діапазоні від народження до 10-річного віку зі стандартною похибкою визначення в діапазоні від 3-х до 8-ми місяців.

2. Встановлення віку і статі ВРХ необхідно проводити шляхом визначення ВОЩ озолених кісток черепа (або їх фрагментів) на кількох (не менш двох) смугах ІЧ-пропускання.

3. Експертні дослідження щодо встановлення віку і статі ВРХ можуть бути проведені на анатомічно-цілому, а також спаленому матеріалі.

4. Метод інфрачервоної спектроскопії є інформативним для застосування у морфології, ветеринарно-санітарній і судово-ветеринарній остеологічній експертизі для встановлення віку великої рогатої худоби за кістковою тканиною.

Список літератури

1. Роговский П. Я. Определение видовой принадлежности мяса зайца, кролика, домашнего кота и нутрии по анатомическому строению костей / П.Я.Роговский, Н.С.Репецкий // Морфологические особенности домашних млекопитающих : Сб. науч. трудов. — Киев, 1984. — С. 31-41.

2. Пиголкин Ю. И. Морфологические методы определения возраста по костным останкам / Ю.И.Пиголкин, В.В.Щербаков, Д.В.Богомоллов и др. // Суд. мед. экспертиза. — 2001. — № 4. — С. 43-45.

3. Гаврилін П. М. Морфофункціональний статус кісткової системи неонатальних телят / П. М. Гаврилін // Ветеринарна медицина України. — К., 1997. — № 12. — С. 28-29.

4. Смирнов А. М. Определение видовой принадлежности мяса и мясопродуктов / А. М. Смирнов, А. Н. Туник, В. В. Светличкин // Ветеринария. — 2005. — № 5. — С. 52-54.

5. Ткачук С. А. Біомеханічні критерії видової належності м'яса великої рогатої худоби залежно від віку / С. А. Ткачук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. — 2013. — Вип. 188 (2). — С. 179-183.

6. Хвиля С. І. К вопросу выявления фальсификации состава мясного сырья и продукции / С. І. Хвиля, И. М. Чернуха, В. М. Горбатова // Мясной бизнес. — 2005. — № 4 (33). — С. 62-64.

7. Труш А. М. Основные принципы идентификационных исследований продукции животноводства, решаемые судебно-ветеринарной экспертизой / А.М.Труш, Т.А.Труш // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. — Вип. 13 (39), ч. 2. — С. 243-247.
8. Гаврилін П. М. Судово-ветеринарне визначення видової належності тварин за окремими фрагментами тіла / П.М.Гаврилін, О.Г.Прокушенкова, І.В.Яценко, О.О.Шулешко, Д.М.Масюк // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2012. — Вип. 24, ч. 2. — С. 426-430.
9. Яценко І. В. Суспільна небезпека та об'єктивна сторона злочину жорстокого поводження з тваринами в аспекті судово-ветеринарної експертизи / І. В. Яценко, В. М. Кириченко // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2014. — Вип. 28, ч. 2. — С. 259-272.
10. Лихотоп Р. И. Особенности соединения костей черепа млекопитающих в зависимости от возраста и размеров животных / Р.И.Лихотоп, О.П.Мельник // Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных : Мат. 2-й Всероссийской конф. — Саратов, 1993. — С. 29.
11. Рудик С. К. Спланхнокраній Bovidae u Cervidae. — К. : Академія наук вищої освіти України, 2008. — 208 с.
12. Мельник О. П. До питання рентгеноструктури лопатки деяких ссавців / О. П. Мельник, С. Б. Щукін, Ю. О. Бірук // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2001. — Вип. 8 (32), ч. 2. — С. 158-165.
13. Кам'янський В. В. Морфологічні параметри кісток п'ястка та пальців кисті при визначенні віку великої рогатої худоби : автореф. дис. ... канд. вет. наук / В. В. Кам'янський. — Харків, 2011. — 21 с.
14. Яценко І. В. Процесуальний статус судово-ветеринарного експерта на стадіях досудового слідства та судового розгляду справи / І. В.Яценко, М.М.Бондаревський, В.В.Кам'янський // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х. : РВВ ХДЗВА, 2010. — Вип. 21, ч. 2, т. 1. — С. 220-236.
15. Васильев В.Н. Судебно-медицинские возможности определения возраста плодов человека методом инфракрасной спектроскопии : автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Алма-Ата, 1976. — 28 с.
16. Яценко І. В. Структурні параметри скелета ссавців як об'єкти судово-ветеринарної експертизи при визначенні видової належності біологічного матеріалу / І. В. Яценко, П. М. Гаврилін // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х. : РВВ ХДЗВА, 2010. — Вип. 21, ч. 2, т. 2. — С. 307-333.
17. Шафранский Л. Л. Спектроскопия костей плода человека в инфракрасной области / Л. Л. Шафранский, А. Н. Васильев. — Алма-Ата : «Наука КазССР», 1980. — 88 с.
18. Вайль Ю. С. Инфракрасные лучи в клинической диагностике и медико-биологических исследованиях / Ю. С. Вайль, Я. М. Варановский. — Л. : Медицина, 1969. — 239 с.
19. Наканаси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М. : Мир, 1965. — 220 с.

Проанализирована возможность установления возраста и пола крупного рогатого скота по спектроскопическим параметрам верхнечелюстной кости. Доказана возможность определения возраста и пола КРС по ИК-спектрам пропускания озоленой затылочной кости в возрастном диапазоне от рождения до 10-летнего возраста со стандартной ошибкой определения в диапазоне от 3-х до 8-и месяцев. Показано, что установление возраста и пола КРС необходимо проводить путем определения относительной оптической плотности озоленных костей черепа (или их фрагментов) на нескольких (не менее двух) полосах ИК-пропускания. Экспертные исследования по установлению возраста и пола КРС могут быть проведены на анатомически-целом, а также сожженном материале.

Судебно-ветеринарная экспертиза, инфракрасная спектроскопия, крупный рогатый скот, возраст, пол

The possibility of determination of the age and sex of cattle by the IR absorption spectra of the ashing occipital bones in the age range from birth to 10 years with a standard error of determination in the range from 3 to 8 months has been proved. Was shown that the age and sex of the cattle must be performed by determining the relative absorbance digestion of the ashing occipital bones (or fragments thereof) for several (at least two) bands of IR transmittance. Expert studies by determination the age and sex of cattle can be performed as on an anatomically whole, as on a burnt and fragmented materials.

Forensic veterinary examination, infrared spectroscopy, cattle, age, gender

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОСТУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ
ЗА ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ НАНОМІКРОЕЛЕМЕНТНОЮ
КОРМОВОЮ ДОБАВКОЮ «МІКРОСТИМУЛІН»
ПІД ЧАС ВІДГОДІВЛІ**

***І. В. ЯЦЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
академік АН ВО України,***

В. М. КИРИЧЕНКО, магістрант

***О. М. ГЕТМАНЕЦЬ, кандидат фізико-математичних наук,
доцент Харківська державна зооветеринарна академія***

Проаналізовано вплив «Мікростимуліну» на продуктивність курчат-бройлерів у процесі їх відгодівлі. Встановлено, що додавання до раціону курчат-бройлерів наномікроелементної кормової добавки «Мікростимуліну» в концентраціях від 1,0 мл/л до 10,0 мл/л призводить

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор, академік АН ВО України І. В. Яценко

© І. В. Яценко, В. М. Кириченко, О. М. Гетманець, 2015

до істотного збільшення їх живої маси. Максимальний ефект досягається за малих концентрацій (близько 1,0 мл/л).

Курчата-бройлери, наномікроелементна кормова добавка «Мікростимулін», жива маса

Як відомо, курчата-бройлери мають важливе значення в загальному виробництві курячого м'яса в Україні, тому підвищення їх продуктивності має надзвичайно важливе значення. Сучасним і перспективним напрямом у птахівництві України є застосування наноаквахелатів біогенних та біоцидних металів Ag, Cu, Zn, Mg, Co та ін., які не лише замінюють антибіотичні стимулятори росту, але й надають суттєвий комплексний стимулюючо-біологічний ефект під час відгодівлі курчат-бройлерів [1].

Дослідження позитивного впливу наноаквахелатів металів на продуктивність курчат-бройлерів було проведено в цілому ряді робіт [2–6].

Встановлено, що перевага наномікроелементних кормових сумішей, які виготовлені на основі сучасних нанотехнологій, полягає в тому, що вони проявляють набагато вищу біологічну доступність мікроелементів в організмі птиці у порівнянні з мікроелементами, які виготовлені на основі сульфатів чи хелатів [7-9].

В результаті досліджень [10] було встановлено, що у разі застосування наномікроелементної кормової суміші у птахівництві суттєво підвищується продуктивність птиці і резистентність курчат-бройлерів. Проте, питання порівняльного ефекту від застосування «Мікростимуліну», визначення його оптимальних концентрацій для птиці і впливу добавки на показники якості й безпечності продуктів забою птиці ще досліджене недостатньо.

Метою досліджень є вивчення впливу наномікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» на динаміку живої маси курчат-бройлерів в процесі їх відгодівлі.

Матеріал і методика дослідження. Тваринами для дослідження було обрано курчат-бройлерів, кросу Кобб 500, забійного віку – 42 доби. Протягом життя курчат годували сухими повнораціонними комбікормами фірми ТОВ «Фідлайф» (основний раціон) у відповідності до норм ВНДТІП. Курчатам-бройлерам з 1-ї до 18-ї доби задавали стартовий, з 19-ї до 37-ї доби – відгодівельний і з 38-ї до 42-ї доби – фінішний комбікорм.

Для досліджень використовували «Мікростимулін», який був вироблений ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології» (Україна) згідно технічних умов [11], до складу якого входили отримані методом Каплуненка-Косінова [12] наступні мікроелементи: цитрати цинку – у дозі 200,0 мг на 1 л розчину; міді – 100,0 мг на 1 л; срібла – 50,0 мг на 1 л; кобальту – 50,0 мг на 1 л; германію – 50,0 мг на 1 л; магнію – 2,4 мг на 1 л. Курчатам першої дослідної групи додавали з питною водою «Мікростимулін» у концентрації 1,0 мл на 1 л питної води п'ять діб поспіль з інтервалом у п'ять діб, курчатам другої дослідної групи – 10,0 мл на 1 мл, і третьої групи – 20,0 мл на 1 л. Курчата контрольної групи отримували основний раціон.

Всі курчата-бройлери як контрольної, так і дослідних груп мали вільний доступ до води і до корму.

Курчат зважували протягом всього періоду дослідження, а також після забою, аналізували динаміку живої маси в постнатальному періоді онтогенезу.

Статистичну обробку отриманих результатів виконували із застосуванням методів варіаційної статистики, регресійного та кореляційного аналізу, а також методів перевірки статистичних гіпотез.

Результати дослідження. Отримані результати оброблено із застосуванням методів нелінійного регресійного аналізу. Для залежності живої маси курчат-бройлерів (m) від застосованої концентрації наномікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» (d) і терміну відгодівлі (t) було одержано наступне рівняння регресії 3-го порядку за дозою (d) та терміном відгодівлі (t):

$$m = 32,25 - 21,09t + 238,74d + 0,81dxt + 3,20t^2 - 35,29d^2 - 0,0016dxt^2 - (1) \\ - 16,0311d^2xt - 0,024t^3 + 1,18d^3,$$

де m – маса курчат-бройлерів, гр.,

d – концентрація кормової добавки,

мл/л., t – термін відгодівлі, діб

Це рівняння має високе значення коефіцієнта детермінації, нормованого на кількість ступенів свободи $R^2=0,997$. Стандартна помилка регресії становить S 82,14, а значущість усього рівняння регресії (1) за Фішером – $p \leq 0,001$.

Залежність живої маси курчат (m) від концентрації наномікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» (d) та терміну відгодівлі (t), яка відповідає рівнянню регресії (1), наведено у вигляді 3d-поверхні (рис. 1).

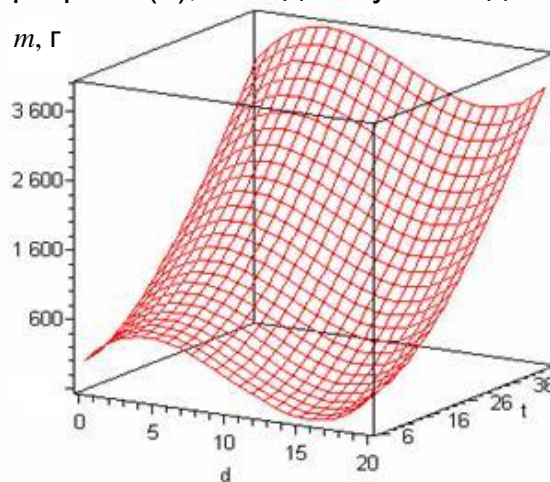


Рис. 1. Залежність живої маси курчат-бройлерів m (г) від застосованої концентрації «Мікростимуліну» (d , мл/л) та терміну відгодівлі (t , діб)

На рис. 2 наведено експериментальні дані залежності живої маси курчат (m) від терміну відгодівлі (t) за різних значень концентрації «Мікростимуліну» (точки), які порівнюються з наступним рівнянням регресії 3-го ступеня за часом (t):

$$m = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3, \quad (2)$$

де a – концентрація «Мікростимуліну»

Значення коефіцієнтів рівняння регресії a_0, a_1, a_2, a_3 , а також відповідні значення коефіцієнту детермінації R^2 , нормованого на кількість ступенів свободи і рівень значущості рівняння регресії в цілому (p) згідно Фішера за різних застосованих концентрацій цитрату мікростимуліну (d) наведено в таблиці.

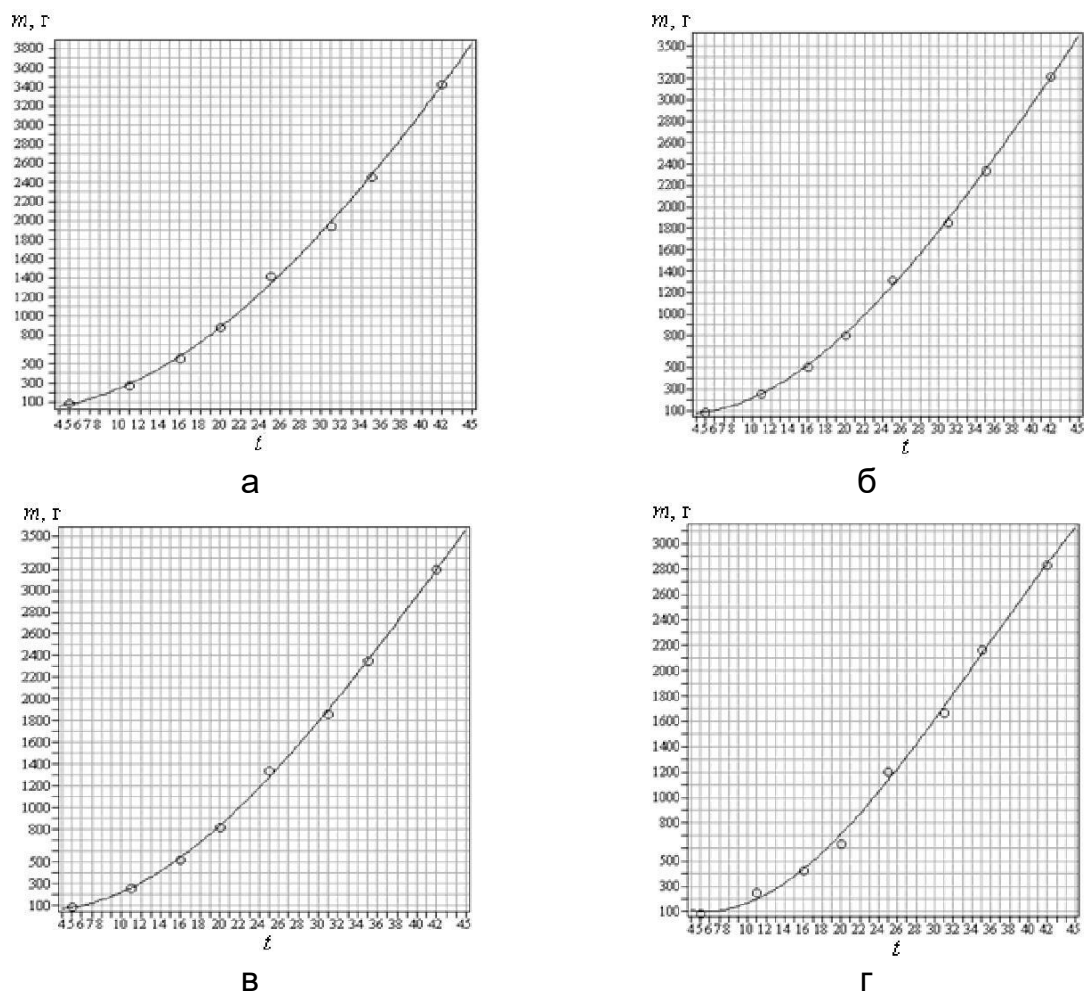


Рис. 2. Залежність живої маси курчат-бройлерів m від терміну їх відгодівлі t за різних доз «Мікростимуліну»: а) – 1-а дослідна група ($d = 1,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); б) – 2-га дослідна група ($d = 10,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); в) – 3-а дослідна група ($d = 20,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); г) – контроль

1. Значення коефіцієнтів рівняння регресії, коефіцієнтів детермінації та параметрів рівняння регресії 2

Коефіцієнти і параметри	Контрольна група	Дослідні групи		
		1 ($1,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$)	2 ($10,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$)	3 ($20,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$)
a_0	217,96	21,33	91,78	21,33
a_1	-42,59	-1,31	-16,09	-1,31
a_2	4,15	2,46	3,05	2,46
a_3	-0,039	-0,012	-0,023	-0,012
R^2	0,997	0,999	0,999	0,999
$p \leq$	0,001	0,001	0,001	0,001

Усі одержані рівняння регресії 2 є значущими і, тому, можуть бути застосовані для прогнозування росту курчат-бройлерів під час їх відгодівлі із збагаченням раціону різними дозами наномікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» (рис. 2, табл. 1). Ці прогнози наведені на рис. 3. З даного рисунку видно, що додавання до раціону курчат-бройлерів «Мікростимуліну» призводить до суттєвого збільшення живої маси відносно контрольної групи (криві 1–3). Найбільший ефект дає застосування малих доз – близько $1,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$ (крива 1). У разі підвищення дози цієї добавки в раціоні курчат-бройлерів приріст їх живої маси зменшується і, практично, не залежить від подальшого збільшення дози (криві 2 та 3 на рис. 3 майже збігаються).

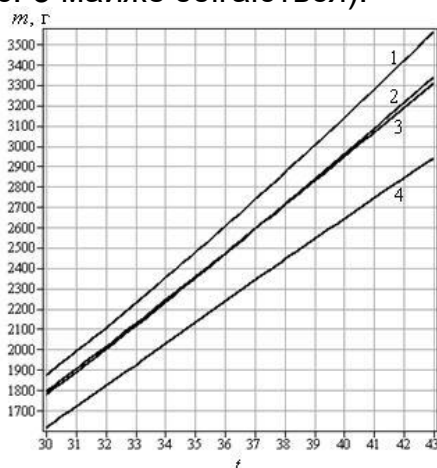


Рис. 3. Порівняння живої маси курчат-бройлерів на останніх добах відгодівлі за різних доз «Мікростимуліну»: 1 – перша дослідна група ($d = 1,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); 2 – друга дослідна група ($d = 10,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); 3 – третя дослідна група ($d = 20,0 \text{ см}^3/\text{дм}^3$); 4 – контроль

Це може бути пов'язано з тим, що за надмірного підвищення вмісту мікростимуліну в організмі курчат-бройлерів витісняються мідь і фосфор, внаслідок чого порушується обмін АТФ, білковий обмін, блокується синтез амінокислот [13].

Висновки

1. Додавання до раціону курчат-бройлерів наномікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» в дозах від 1 мл/л до 10 мл/л призводить до суттєвого збільшення їх живої маси.

2. Найбільш ефективним для підвищення продуктивності курчат-бройлерів є застосування «Мікростимуліну» у малих дозах – близько 1 мл/л.

Список літератури

1. Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, Н. В. Косинов и др.: под ред. В. Б. Борисевича, В. Г. Каплуненко. – К. : ВД «Авіцена», 2012. — 512 с.

2. Вплив наночастинок Cu, Zn, Mg, Co на продуктивність бройлерів / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. / Ефективне птахівництво. – 2009. – № 1. – С. 28–31.

3. Вплив наночастинок металів на резистентність курчат-бройлерів / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. / Сучасне птахівництво. – 2009. – № 1. – С. 4–5.

4. Патент МПК: А23К 1/16, В82В 8/00. № 41563. Спосіб годування курчат-бройлерів / Борисевич В. Б., Борисевич Б. В., Каплуненко В. Г., Косінов М. В., Борисевич В. Б. / Опубл. 25.05.2009, Бюл. № 10/2009.
5. Головка Н. П. Склад жиру-сирцю тушок курчат-бройлерів за збагачення раціону цитратом наномолібдену / Н. П. Головка – Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Харків, 2014. – Вип. 28, Ч. 2. – С. 69–74.
6. Яценко І. В. Органолептична та біосенсорна характеристика м'яса й м'ясного бульйону курчат-бройлерів за введення в раціон цитрату наномолібдену / І. В. Яценко, Н. П. Головка // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2014. – Вип. № 3 (60), – Том. 16, Ч. 3. – С. 439–448.
7. Борисевич В. Б. Наноматеріали в біотехнології / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. – Київ, 2010. – 415 с.
8. Волошина Н. О. Перспективи застосування наночастинок металів у ветеринарній медицині / Н. О. Волошина, О. Ф. Петренко, В. Г. Каплуненко – Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 9. – С. 32–34.
9. Борисевич В. Б. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. – Київ, 2009. – 232 с.
10. Коцюмбас І. Застосування наномікроелементної кормової суміші у птахівництві: Методичні рекомендації / І. Коцюмбас, В. Величко, В. Каплуненко та ін. – Київ, 2011. – 15 с.
11. Добавка мікроелементна кормова «Мікростимулін». Технічні умови. ТУ У 15.7-35291116-009:2011.
12. Патент України на корисну модель № 29856. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» / М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / МПК (2006): В01J 13/00, В82В 3/00. Опубл. 25.01.2008, Бюл. № 2/2008.
13. Кліценко Г. Т. Мінеральне живлення тварин / Г. Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко та ін. – К. : Світ, 2001. – С. 119 – 123.

Проанализировано влияние наномикроэлементной кормовой добавки «Микростимулин» на производительность цыплят-бройлеров в процессе их откорма. Установлено, что добавление к рациону цыплят-бройлеров «Микростимулина» в концентрациях от 1 мл/л до 10 мл/л питьевой воды приводит к существенному увеличению их живой массы. Максимальный эффект достигается при малых концентрациях (порядка 1 мл/л).

Цыплята-бройлеры , наномикроэлементная кормовая добавка «Микростимулин», живая масса

The performance of nanomicroelement feed supplement "Microstimulin" on broiler chickens productivity during their feeding has been analyzed. Using of biocide and nutrients nanoakvahelates of metals: Ag, Cu, Zn, Mg, Co et al., who not only replace antibiotic growth promoters, but also provide significant complex biological-stimulating effect during feeding of broiler chickens. They show a much higher bioavailability trace elements in the poultry in comparison with trace elements, which are made from sulfates or gowns.

Broiler chickens, nanomicroelement feed supplement "Microstimulin", body weight

**ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ І СТАТІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА
ЛІНІЙНИМИ ОСТЕОМЕТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ГІЛКИ
НИЖНЬОЩЕЛЕПНОЇ КІСТКИ В АСПЕКТІ СУДОВО-
ВЕТЕРИНАРНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

***І. В. ЯЦЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
судово-ветеринарний експерт, академік АНВО
України, К. О. ШЕВЧЕНКО, аспірант,
О. М. ГЕТМАНЕЦЬ, кандидат фізико-математичних наук,
доцент
Харківська державна зооветеринарна академія***

Досліджено залежність лінійних остеометричних параметрів гілки НЦК ВРХ від віку та статі тварини. Встановлено, що для регресійного аналізу необхідно застосувати дві нелінійні функції регресії третього ступеня за остеометричними параметрами гілки НЦК: domeжовий період (від народження до meжового критерія) і постmeжовий період (від meжового критерію віку до кінцевого терміну дослідження). Коефіцієнти детермінації для об'єднаного рівняння регресії переви-щують значення $R^2 = 0,998$, а стандартна похибка визначення віку тварини знаходиться в межах $S=3,27$ місяця на усьому віковому діапазоні, що підтверджує якість розроблених рівнянь регресії. Межовий критерій віку має більше значення для мандибулометричних парамет-рів самок ВРХ, ніж для самців. Встановлювати вік і стать ВРХ можна в межах стандартної похибки регресії за значеннями кількох (не менше двох) вимірів тіла НЦК.

***Судово-ветеринарна експертиза, мандибулометрия, гілка
нижньощелепної кістки, велика рогата худоба, вік, стать***

В судовій гуманній та ветеринарній медицині кістковий матеріал надходить на експертизу, як правило, в неоднозначному стані [1]. Отримання максимально достовірної інформації про об'єкт є завданням дослідження судово-остеологічної ветеринарної експертизи. Об'єкти надходять із грубими руйнуваннями і дефектами, також не рідко вони представлені окремими фрагментами.

За характером ознак серед остеологічних об'єктів найбільш інформативним є череп [2-5]. З точки зору встановлення видової, вікової і статевої належності черепа важливе значення має нижня щелепа. Череп в цілому і нижня щелепа, зокрема, несуть на собі достатню кількість ознак, які входять до показників, що достовірно характеризують статеву [7] виду [6] і вікову [8, 9] належність об'єкта досліджень.

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор, судово-ветеринарний експерт, академік АНВО України І. В. Яценко

© І. В. Яценко, К. О. Шевченко, О. М. Гетманець, 2015

З високою мірою достовірності оцінити кісткові органи, в тому числі і нижню щелепу, великої рогатої худоби (ВРХ), не можливо, оскільки відсутні систематизовані науково-обґрунтовані критерії вікової і статевої характеристики цих об'єктів.

Мета роботи – визначити функціональну залежність між віком самців і самок ВРХ і, відповідно, лінійними остеометричними параметрами гілки нижньощелепної кістки. Проаналізувати інформативність цієї залежності для встановлення віку і статі тварин.

Матеріал і методика дослідження. Досліджували нижньощелепну кістку (НЩК) від 88 голів самців та 96 голів самок ВРХ української червонорябої породи віком від новонароджених до 10 років (самці) та до 12 років (самки). Загальна кількість досліджуваного кісткового матеріалу склала 184 черепа. Всю вибірку сукупність було розбито на 11 вікових груп для самців та 12 вікових груп для самок.

Вимірювання гілки НЩК ВРХ здійснювали за методикою, описаною в нашій роботі [10].

Математико-статистичну обробку результатів вимірювань проводили із застосуванням методів варіаційної статистики, регресійного, кореляційного і дисперсійного аналізу із залученням критеріїв перевірки статистичних гіпотез із використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel та Maple-12.

Для остеометричних параметрів гілки НЩК кожної вікової групи визначали середньовибіркові значення, оцінки помилок середнього та середньоквадратичних відхилень. Рівень статистичної достовірності різниці середньовибіркових показників для двох суміжних вікових груп визначали за критерієм Стьюдента. Встановлено, що він складав не менш 95 % довірчої ймовірності ($p \leq 0,05$), а в деяких випадках перевищував 99,9 % ($p \leq 0,001$), що свідчить про достовірність розбиття усієї сукупності даних на 11 визначених вікових груп для самців і 12 груп для самок.

Результати дослідження. Аналіз результатів визначення залежності віку тварин (T) обох статей від значень лінійних остеометричних параметрів (l) для гілки НЩК ВРХ свідчить про наявність наступної тенденції: ця залежність від народження до деякого межового значення параметру (l_0), яке відповідає віку тварини T_0 2–4 роки, носить практично лінійний характер з невеликим нахилом і деякою кривизною, що відповідає відносно швидкому росту кістки; далі ця залежність стає істотно більш крутою, що свідчить про уповільнення розвитку і зростання розмірів кістки з віком. Тому, стає складним описати залежність віку тварини від лінійних вимірів гілки НЩК у всьому віковому діапазоні однією функцією регресії. З метою застосування регресійного аналізу було введено дві функції регресії. Одну – для періоду до досягнення межового значення лінійного остеометричного параметру гілки НЩК (l l_0):

$$T = a_0 + a_1 l + a_2 l^2 + a_3 l^3 \quad (1)$$

де T – вік тварини;

l – значення лінійного остеометричного параметру;

a_0, a_1, a_2, a_3 – коефіцієнти рівняння регресії.

іншу – після перевищення межового значення ($l \geq l_0$):

$$T = b_0 + b_1 l + b_2 l^2 + b_3 l^3, \quad (2)$$

де b_0, b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти другого рівняння регресії.

Третій ступінь за лінійним параметром l обох рівнянь регресії обумовлений наявністю певної кривизни залежності T від l як для $l < l_0$, так і для $l \geq l_0$ за даними вимірів. Оптимальну кількість членів кожного рівняння регресій (чотири) визначали шляхом оптимізації цільової функції – коефіцієнта детермінації R^2 , (нормованого на кількість ступенів свободи) за умови виконання критеріїв перевірки статистичних гіпотез за Стьюдентом та за Фішером.

Обидві функції регресії об'єднували в одну за допомогою ступінчастої тета-функції Хевісайда (x)

$$1, \quad x < 0; \quad (3)$$

$$0, \quad x \geq 0.$$

Таким чином, загальне рівняння регресії для залежності віку тварин T від лінійних остеометричних параметрів гілки НЦК (l) має наступний вигляд:

$$T(a_0 + a_1 l + a_2 l^2 + a_3 l^3) (l_0 - l) + (b_0 + b_1 l + b_2 l^2 + b_3 l^3) (l - l_0). \quad (4)$$

У таблиці 1 наведено значення коефіцієнтів рівняння регресії для малого і великого віку тварини, межові значення лінійних остеометричних параметрів гілки НЦК (l_0) та відповідний межовий вік тварини T_0 . Тут також наведено значення коефіцієнтів детермінації R^2 для всього рівняння регресії (4), нормованих на кількість ступенів свободи, яка дорівнює кількості вимірів (11 – для самців або 12 – для самок) мінус кількість коефіцієнтів рівняння регресії 3 ($4 + 4 = 8$). Також наведено стандартну помилку регресії (S) у місяцях та рівень значущості p рівняння 3 за Фішером.

У таблиці представлено значення коефіцієнтів та параметрів рівняння регресії для визначення віку та статі ВРХ за остеометричними параметрами гілки НЦК.

Значення коефіцієнтів та параметрів рівняння регресії для визначення віку та статі ВРХ за остеометричними параметрами гілки НЦК

Параметри	Стать тварини	
	Самки	Самці
1. Висота гілки НЦК		
Коефіцієнти рівняння регресії для домежового періоду віку	a_0	a_1
	a_2	a_3
Межове значення параметра, l_0 , см	160,5	192,0
Межове значення віку, T_0 , міс.	20	32

Параметри		Стать тварини	
		Самки	Самці
Коефіцієнти рівняння регресії для пост-межового періоду віку	b_0	-1,26	32042,77
	b_1	0,0026	-331,94
	b_2	0,998	0,86
	b_3	1,85	0
Коефіцієнт детермінації (норм.), R^2		206,36	0,999
Стандартна помилка регресії, S , міс.		-11301,43	0,97
Значущість регресії за Фішером, $p \leq$		0,001	0,001
2. Вінцево-виросткова проекція (мм)			
	a_0	-206,30	-61,52
Коефіцієнти рівняння регресії для ВРХ	a_1	18,72	4,96
	a_2	-0,55	-0,13
	a_3	0,0055	0,0012
Межове значення параметра, l_0 , см		49,5	57,0
Межове значення віку, T_0 , міс.		33	28
Коефіцієнти рівняння регресії	b_0	15805,68	15708,15
	b_1	-448,50	-299,11
	b_2	-1,51	-4,073
	b_3	0,083	0,079
Коефіцієнт детермінації (норм.), R^2		0,993	0,993
Стандартна помилка регресії, S , міс.		3,66	2,44
Значущість регресії за Фішером, $p \leq$		0,001	0,001
3. Ангулярна проекція (мм)			
	a_0	-600,36	127,73
Коефіцієнти рівняння регресії для ВРХ	a_1	13,62	-2,53
	a_2	-0,10	0,015
	a_3	0,00026	-0,000024
Межове значення параметра, l_0 , см		174,0	192,8
Межове значення віку, T_0 , міс.		34	34
Коефіцієнти рівняння регресії	b_0	-2412,02	-2369,49
	b_1	22,53	97,48
	b_2	-0,049	-0,83
	b_3	0	0,0020
Коефіцієнт детермінації (норм.), R^2		0,999	0,996
Стандартна помилка регресії, S , міс.		0,94	1,86
Значущість регресії за Фішером, $p \leq$		0,001	0,001
4. Молярно-вінцева проекція (мм)			
	a_0	-475,26	-342,89
Коефіцієнти рівняння регресії для ВРХ	a_1	11,24	7,71
	a_2	-0,088	-0,057
	a_3	0,00023	0,00014
Межове значення параметра, l_0 , см		184,0	190,8
Межове значення віку, T_0 , міс.		52	34
Коефіцієнти рівняння регресії	b_0	6985,72	36420,62
	b_1	-79,79	-494,66
	b_2	0,23	2,17
	b_3	0	-0,0030

Параметри	Стать тварини	
	Самки	Самці
Коефіцієнт детермінації (норм.), R^2	0,999	0,997
Стандартна помилка регресії, S , міс.	0,82	1,51
Значущість регресії за Фішером, $p \leq$	0,001	0,001
5. Товщина гілки (мм)		
	a_0	60,38
Коефіцієнти рівняння регресії для ВРХ	a_1	-24,74
	a_2	3,01
	a_3	-0,085
		0,12
Межове значення параметра, l_0 , см	10,4	12,6
Межове значення віку, T_0 , міс.	32	38
	b_0	17423,10
Коефіцієнти рівняння регресії	b_1	-4639,24
	b_2	407,89
	b_3	-11,79
		0
Коефіцієнт детермінації (норм.), R^2	0,999	0,999
Стандартна помилка регресії, S , міс.	1,41	0,39
Значущість регресії за Фішером, $p \leq$	0,001	0,001

Дані таблиці свідчать про те, що отримані рівняння регресії є значущими за Фішером (для всіх рівень значущості $p < 0,001$), мають великі значення коефіцієнтів детермінації ($R^2 > 0,988$) і стандартну помилку в межах 1-3,5 міс.

На рис. 1 порівнюються передбачення рівняння нелінійної регресії 4 з результатами вимірів лінійних остеометричних параметрів гілки НЦК як для самців, так і для самок.

За вимірними значеннями лінійних остеометричних параметрів гілки НЦК ВРХ за допомогою рівняння регресії 4 з урахуванням даних з табл. 1 або за допомогою рис. 1 можна визначити не лише вік, але і стать тварини. Визначення проводиться наступним чином. Наприклад, на експертизу потрапила гілка НЦК ВРХ. Спочатку була виміряна висота гілки НЦК – l_1 180 мм. Цьому значенню відповідає або самець віком 25 місяців, або самка віком 48 місяців, як це показано на рис 1а пунктиром. Далі виміряли ангулярну проекцію і отримали аналогічне значення: l_2 180 мм, яке вказує на те, що гілка НЦК може належати або самцеві віком 25 місяців, або самці віком 65 місяців (показано на рис. 1в пунктиром). Порівнявши ці результати, в межах стандартної похибки можна зробити висновок, що кістка належить самцеві віком 25 міс. Зробивши додатковий вимір молярно-вінцевої проекції, отримали значенням: l_3 185 мм, що вказує на приналежність гілки НЦК або самцеві віком 25 місяців, або самці віком 60 міс. (показано на рис. 1г пунктиром). Результати порівняння усіх трьох вимірів дозволяють зробити остаточний експертний висновок: нижня щелепа належить самцеві віком 25 міс .

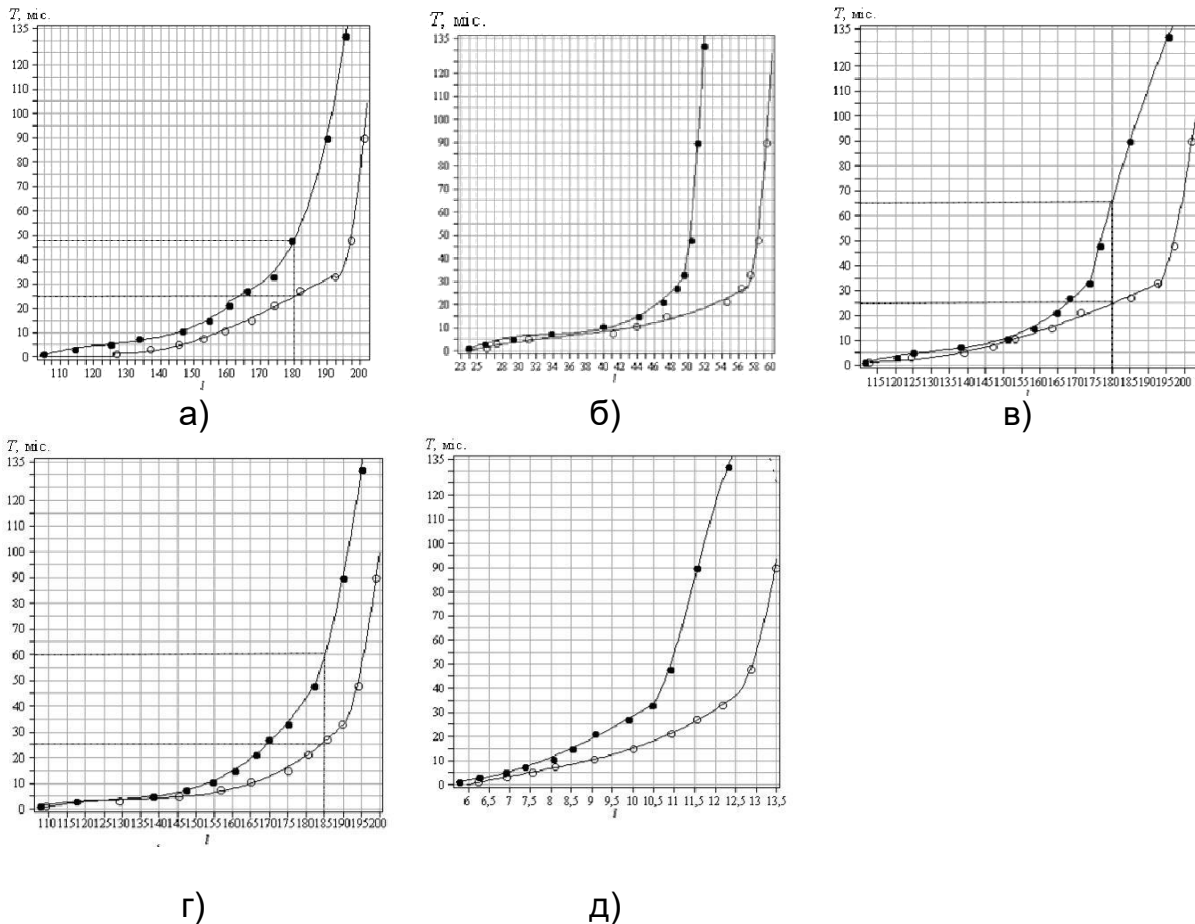


Рис. 1. Залежність лінійних остеометричних параметрів гілки НЩК від віку та статі ВРХ: ● – самки, ○ – самці: а) – висота гілки НЩК; б) – вінцево-виросткова проекція; в) – ангулярна проекція; г) – молярно-вінцева проекція; д) – товщина гілки

Висновки

1. Встановлено, що залежність віку ВРХ від значень лінійних остеометричних параметрів гілки нижньощелепної кістки має тенденцію повільного зростання від народження до деякого межового значення (2–4 роки), що відповідає відносно швидкому росту кісток. Далі ця залежність стає істотно більш крутою, що свідчить про уповільнення розвитку і відповідне зростання розмірів кісток з віком.

2. Межове значення віку має більше значення для самок ВРХ, ніж для самців.

3. З метою застосування регресійного аналізу розглядали дві нелінійні функції регресії третього ступеня за лінійними остеометричними параметрами: одну – до досягнення межового значення віку, іншу – після. Коефіцієнти детермінації для об'єднаного рівняння регресії перевищували значення $R^2 = 0,993$, а стандартна похибка визначення віку тварини не вище значення $S = 3,66$ місяця на усьому віковому діапазоні. Це свідчить про точність і якість отриманих рівнянь регресії, за якими визначають вік ВРХ.

4. Доведена можливість в межах стандартної похибки регресії встановлювати вік та стать тварини одночасно за значеннями декількох

(не менш двох) вимірів лінійних остеометричних параметрів гілки нижньощелепної кістки.

Список літератури

1. Возрастные изменения микроструктуры костей ткани и возможности их использования для идентификации личности / Ю. И. Пиголкин, Д. В. Богомолов, М. В. Федулова и др. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2002. – № 3. – С. 17–20.
2. Хохламова А. И. Установление половой принадлежности черепа человека по основным краниометрическим параметрам / А. И. Холамов – Медицина: вызовы сегодняшнего дня: материалы междунар. науч. конф. (г. Челябинск, июнь 2012 г.). – Челябинск : Два комсомольца, 2012. – С. 94–99.
3. Звягин В. Н. Определение возраста по микроструктуре костей черепа / В. Н. Звягин, Г. П. Джувальяков // Метод. рекомендации МЗ СССР. — 1988. — № 10-11. — С. 1-16.
4. Яценко І. В. Видова експрес-ідентифікація диких і domestикованих дрібних тварин за анатомічними особливостями нижньощелепної кістки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. – Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 2 (29), Ч. 2. – С. 196–204.
5. Яценко І. В. Методичні підходи до остеоскопічного та остеометричного дослідження носомозкового відділу черепа великої рогатої худоби в аспекті судової ветеринарної експертизи / І. В. Яценко, Карем Абузнайд – Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2014. – Вип. 28, Ч. 2. – С.200-207.
6. Яценко І. В. Остеоскопічна та остеометрична характеристики нижньої щелепи великої рогатої худоби для завдань судово-ветеринарної експертизи / І. В. Яценко, К. О. Шевченко – Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2014. – Вип. 28, Ч. 2. – С. 272–277.
7. Eugene Giles Sex determination by discriminant function analysis of crania / Eugene Gile, Orville Elliot // American journal of Physical Anthropology. – 1963. – Vol. 21, № 1. – P. 53–68.
8. Investigation of the one-humped camels. Part II: sex dimorphism and geographical variation in adults / Ahmed Yahaya, James O. Olopade, Hyelduku D. Kwari, Ibrahim M. // Journal of anatomy and Embryology. – 2012. – Vol. 117. – P. 34–44.
9. Körösi A. Correlation Between Skull Size and Age in Hungarian Grey Cattle / Andrea Körösi – Archeometriai Muhely. – 2013. – P. 259–257.
10. Paral V. Growth of the Maxilla and Molarifonn Teeth in Cattle / V.Paral, O. Sterba – Acta vet. brno. – 1996. – № 65. – P. 305–310.

Исследована зависимость линейных остеометрических параметров ветви НЧК КРС от возраста и пола животного. Установлено, что для регрессионного анализа необходимо применить две нелинейные функции регрессии третьей степени по остеометрическим параметрам ветви НЧК: предельный период (от рождения до предельного критерия) и пост-предельный период (от предельного критерия возраста до конечного срока исследования). Коэффициенты детерминации для объединенного уравнения регрессии превышают значения $R^2=0,998$, а стандартная погрешность определения возраста животного находится в пределах $S = 3,27$ месяца на всем возрастном диапазоне, что подтверждает качество разработанных

уравнений регрессии. Предельный критерий возраста имеет большее значение для мандибулометрических параметров самок КРС, чем для самцов. Устанавливать возраст и пол КРС можно в пределах стандартной ошибки регрессии по значениям нескольких (не менее двух) измерений тела НЧК.

Судебно-ветеринарная экспертиза, мандибулометрия, ветвь нижнечелюстной кости, крупный рогатый скот, возраст, пол

The dependence of the linear osteometric parameters of cattle's mandible on the age and sex of the animal has been studied. It has been shown that in regression analysis should apply two nonlinear third order regression functions from the linear osteometric parameters of mandible: first for sub-threshold period (from birth to threshold criterion) and second for above-threshold period (from threshold criterion to before the deadline for research). The coefficients of determination for a combined equations of regression exceed the value $R^2 = 0,998$, and the standard error of the of the animal's age is within 3,27 months for the whole age range. The value of threshold age criterion is more for females than for males of cattle. Determination of the age and sex of animals can be within the standard error of regression from several values of (at least two) mandible body measurements.

Judicial-veterinary examination, mandybulometrics, mandible, cattle, age, se.

**IMPACT OF CONVENTIONAL MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS
UPON THE PROGNOSIS AND THE THERAPY OF INVASIVE
BREAST CARCINOMA**

V. FULGA, PhD, Associate professor

O. MAZURU, Assistant professor

V. DAVID, PhD, Associate professor

L. RUDICO, Assistant professor

V. MAZURU, PhD, Assistant professor

L. SAPTEFRATI, PhD, Associate professor

*Department of Histology, Cytology and Embryology,
State University of Medicine and Pharmacy “Nicoale Testemitanu”,
Kishinev, Republic of Moldova*

Histological examination is considered “golden standard” in tumors diagnosis. Breast carcinoma is a heterogeneous entity that consists of morphological subtypes, which in spite of common origin are very diverse histologically and clinically. The highest heterogeneity is specific for ductal invasive carcinoma, which is the most frequent diagnosed form of the breast cancer. In order to elaborate an effective treatment there are taken in consideration clinical criteria, such as age, lymph nodes state, tumor size, as

© V. Fulga, O. Mazuru, V. David, L. Rudico, V. Mazuru, L. Saptefrati, 2015

well as some histological peculiarities like histological grade, lymphovascular invasion. Unfortunately, these parameters do not have a predictive potential for the diverse types of therapies, applied in treatment of breast carcinoma. The aim of this work was to review the prognostic and predictive potential of morphological diagnosis in breast carcinoma.

Management of patients with breast carcinoma is still guided by clinic-pathological and morphological features. Although some schemes of treatment seem to be effective, there is no yet enough potential to realize a personalized therapy. The blind treatment of breast carcinoma, based rather on the statistics, in which the classical histological aspect of the tumor has only prognostic value, being valueless from the predictive point of view was the reason for a complex studying of a broad spectrum of cellular markers.

Breast cancer, morphological classification, predictive potential, prognostic value

The defining of tumor progression in breast carcinoma was not possible for a long period of time, because of lack of the markers that would have delimited clearly the typical and atypical hyperplasia from a malignant tumor. The breast carcinoma has been classified in subgroups being based on histological type and grade [1, 2]. This tumor possesses many histological expressions diversified into subgroups according to histological grade and receptors expression, which indicates on the diverse etiology of these entities [3].

The morphological diversity of breast carcinoma fascinated the scientists along the time. It has been defined 2 groups of breast carcinoma: *in situ* and invasive. The difference between these types is represented by the integrity of the basement membrane, in the case of invasive carcinoma the last one being devastated by the tumor cells. *In situ* carcinoma includes the subtypes comedo, cribriform, micropapillary, papillary, and solid.

Classic invasive forms, frequently diagnosed and studied, are: invasive ductal carcinoma (50-80 %), NST type (of no special type) and lobular (5-15%) [4, 5]. It is to be mentioned, that initially, these terms (ductal/lobular) were used to identify the topographic origin of the neoplasm within the mammary glandular system. The hypothesis according which the morphological types of breast cancer originate from distinct microanatomic domains was contested by Wellings et al. (1973, 1975), which demonstrated that broad variety of mammary invasive carcinomas and their *in situ* precursors appear from the terminal ductal/lobular unit, indifferent of histological type [6, 7]. Morphologically, the types of breast carcinoma are defined based on distinct architectural pattern, cellular peculiarities and immunohistochemical profile.

Special types are determined in 25 %, and according to World Health Organization data, are known at least 17 subtypes (ductal/lobular, tubular, mucinos (colloid), medullar, papillary and their varieties) [4, 8].

Related to the age, Stalsberg et al. (1993) revealed that the incidence of invasive ductal carcinoma is stable, frequency of papillary and mucinos subtypes growth with the elderly, whereas the probability of papillary and inflammatory forms decreases [9]. The incidence of lobular and tubular

carcinoma increase up to 50 years old, after which remains constant. A recent correlation between the age and histological type has been shown by Anderson et al. (2004), which determined that incidence of ductal, lobular, tubular, mucinos and papillary carcinoma growths with age, whereas the medullar and inflammatory forms approach their maximum at 50 years old [10]. The highest rate of mortality is attested in inflammatory form, followed by the ductal invasive one [11]. Related to the hormonal status, lobular, ductal/lobular and mucinos carcinomas are ER⁺/PR⁺, and comedo ER⁻.

Ellis et al. considered that tubular, cribriform and mucinos forms have an unfavorable prognostic [12]. Lobular carcinoma prognosis depends on the subtype. Such, a mixed version, tubulo-lobular and invasive papillary carcinoma are associated with a better overall prognosis than classic ductal carcinoma [13]. At the same time, solid form of lobular carcinoma, invasive ductal carcinoma and invasive carcinoma classic mixed lobular-ductal have a poor prognosis. According to Jirstrom et al. (2005), more aggressive in evolution in postmenopausal women are invasive ductal/lobular and lobular [14]. Because of the fact that about 80% of cases are invasive ductal classics, lobular typical 15% and 4% mixed, ductal-lobular indicates that in the majority, the diagnosis of breast carcinoma has an unfavorable prognostic value for the patient. Determination of histological type is recommended by multiple specialty councils, which develops algorithms and processes of differentiation. However, there are data that argue that differentiation into ductal and lobular invasive type has no clinical value [15-17].

According to Fritz et al. (2010), although lobular type is more commonly encountered in the elderly, and his tumor cells express with predilection receptors ER and PR, compared to ductal invasive type, mostly Her2⁺, the same author has refuted the hypothesis that the rate of local recurrences in the lobular type is higher [18]. The absence of clinical impact in differentiation of these two subtypes was demonstrated at the molecular level as well, measuring metastatic potential by evaluating of E-cadherin and TFGb [19]. But there are conflicting data that point out the enhanced ability of metastasizing of lobular carcinoma due to CDH1 gene inactivation. In diagnostic purpose, the absence of E-cadherin (encoded by CDH1) certifies lobular type of tumor [20]. Multicentric form of carcinoma, though correlates with nodal status, histologic grade and tumor size, is not considered to be an independent prognostic factor [21]. According to Cristofanilli et al. (2005), primary chemotherapy with anthracyclines and taxanes is more effective in the lobular forms, but resistance to tamoxifen is more expressed in lobular subtype ER⁺ than in ductal ER⁺ [22].

Histological grade is an assessment of the degree of differentiation (formation of tubular structures, nuclear pleomorphism) and proliferative activity (mitotic index) of the tumor, actually considered by many an index of cancer aggressiveness [4, 23]. In order to establishment the therapeutic management, histological grade was incorporated into multiple algorithms, such as NPI prognostic particularities (Nottingham Prognostic Index) and Adjuvant! Online [24]. It has been established that histological grading has a

prognostic value in patients with G₁ grade with an rate of survival much longer than in G₂ and G₃ [1]. In accordance to Basler et al. (1984), the mean rate of 10 years survival is 45% for G₁, G₂-27 %, G₃-18 % [25]. Correlating histological grade with type has been determined that most commonly G₃ meets in medullary carcinomas, comedo, inflammatory, whereas the tubular, papillary, mucinous types are better differentiated and more rarely develop metastases [11]. But the efficiency of the use of the histological scale is largely restricted (28%) by the specialist's experience [26].

One of the factors with major predicting significance is considered to be the status regional lymph nodes. An argument in support of this factor is that, the survival 10 years rate for patients with metastases in lymph nodes is 25-30 %, and in the absence of them is about 75%. Multiple studies have been focused on the number of lymph nodes metastases, causing a reverse correlation with survival rate [27].

Another important prognostic factor was determined to be vascular invasion of the tumor [28]. It can be used as an independent predictive and prognostic factor. The aggressive character of the tumor is determined by the perineural invasion, while the detection of tumor necrosis predicts decreasing survival period and involves resistance to treatment [29]. According to Rosen et al. (1989), the rate of recurrences in the presence of vascular invasion (blood and lymph) is higher (38 %) than in its absence (22 %) [30]. At the same time, Neville et al. (1992) argues that the invasion of the lymphatic vessels increases the recurrences by 15% within five years, in both groups, with or without adjuvant therapy [31]. The data about the prognostic significance of the fibrosis degree of the stroma in general and of elastosis in particular have not found clinical application.

For oncological practice were defined 3 risk groups concerning the possibility of postoperative recurrences and susceptibility to systemic therapy, important in the selection of therapeutic tactics:

1. Reduced risk – patients older than 35 years, absence of metastases, tumor size less than 2 cm, G₁, Her2 negative, no vascular invasion. Hormonal therapy is of first choice.

2. Intermediate risk – patients in which metastases were not found plus one of the criteria: age <35 years old, tumor size >2 cm, G₂₋₃, Her2 positive, with vascular invasion. Another combination that defines this group is: 1-3 lymph nodes with metastases and primary tumor Her2 positive. Hormonal therapy is preferentially indicated and if the response is unclear could be given endocrine therapy +chemotherapy, or simply chemotherapy.

3. High risk – 1-3 lymph nodes with metastases and primary tumor is Her2 negative or more than 4 affected lymph nodes. To this group of patients is indicated chemotherapy+endocrine therapy, or only chemotherapy.

Paradoxically, but from all histological peculiarities of breast cancer are used only histological grade of tumor differentiation, presence of vascular invasion and of lymph node metastases [32].

Through the highlights of recent achievements, the unique widely accepted histological factor with prognostic value is the grade of tumor

differentiation. G3 is a recommendation for chemotherapy [33]. Therefore, nowadays there are many women whom toxic chemotherapy is prescribed and who probably would feel better without the treatment, and many women in which appear the recurrences in spite of the applied chemotherapy [34].

Management of patients with breast carcinoma is still guided by clinic-pathological and morphological features. Although some schemes of treatment seem to be effective, there is not yet enough potential to realize a personalized therapy. The blind treatment of breast carcinoma, based rather on the statistics, in which the classical histological aspect of the tumor has only prognostic value, being valueless from the predictive point of view was the reason for a complex studying of a broad spectrum of cellular markers.

REFERENCES

1. Elston C. W. Pathological prognostic factors in breast cancer. I. The value of histological grade in breast cancer: experience from a large study with long-term follow-up / C. W. Elston, I. O. Ellis // *Histopathology*. – 1991. – 19. – P. 403–410.
2. Malhotra G. K. Histological, molecular and functional subtypes of breast cancers / G. K. Malhotra, X. Zhao, H. Band et al. // *Cancer Biol Ther*. – 2010. – 10(10). – P. 955–960.
3. Weigelt B. Histological types of breast cancer: how special are they? / B. Weigelt, F. C. Geyer, J. S. Reis-Filho // *Mol Oncol*. – 2010. – 4(3). – P. 192–208.
4. Ellis P., Schnitt S. J., Sastre-Garau X. et al. Invasive breast carcinoma. In: Tavassoli F.A., Devilee P. (Eds.), *WHO Classification of Tumours Pathology and Genetics of Tumours of the Breast and Female Genital Organs*, Lyon Press, Lyon, 2003.
5. Li C. I. Clinical characteristics of different histological types of breast cancer. / C.I.Li, D.J. Uribe, J. R. Daling // *Br J Cancer*. – 2005. – 93. – P. 1046–1052.
6. Wellings S. R. On the origin and progression of ductal carcinoma in the human breast. / S. R. Wellings, H. M. Jensen // *J Natl Cancer Inst*. – 1973. – 50. – P. 1111–1118.
7. Wellings S. R. An atlas of subgross pathology of the human breast with special reference to possible precancerous lesions. / S. R. Wellings, H. M. Jensen, R. G. Marcum // *J Natl Cancer Inst*. – 1975. – 55. – P. 231–273.
8. Connolly J. Recommendations for the reporting of breast carcinoma / J. Connolly, R. Kempson, V. LiVolsi et al. // *Association of Directors of Anatomic and Surgical Pathology*. – 2004.
9. Stalsberg H. Age distribution of histologic types of breast carcinoma. / H. Stalsberg, D. B. Thomas // *Int J Cancer*. – 1993. – 54. – P. 1–7.
10. Anderson W.F. Comparison of age-specific incidence rate patterns for different histopathologic types of breast carcinoma / W.F. Anderson, K.C. Chu, S. Chang, M.E. Sherman // *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. – 2004. – 13. – P. 1128–1135.
11. Li C. I. Risk of mortality by histologic type of breast cancer among women aged 50 to 79 years. / C. I. Li, R. E. Moe, J. R. Daling // *Arch Intern Med*. – 2003. – 163. – P. 2149–2153.
12. Ellis I. O. Pathological prognostic factors in breast cancer. II. Histological type. Relationship with survival in a large study with long-term follow-up. / I. O. Ellis, M. Galea, N. Broughton et al. // *Histopathology*. – 1992. – 20(6). – P. 479–489.

13. Fisher E. R. Pathologic findings from the National Surgical Adjuvant Breast Project (protocol no. 4). VI. Invasive papillary cancer. / E. R. Fisher, A. S. Palekar, C. Redmond, et al. // *Am J Clin Pathol.* – 1980. – 73(3). – P. 313–322.
14. Jirstrom K. Pathology parameters and adjuvant tamoxifen response in a randomised premenopausal breast cancer trial. / K. Jirstrom, L. Ryden, L. Anagnostaki et al. // *J Clin Pathol.* – 2005. – 11. – P. 1135–1142.
15. Weiss M. C. Outcome of conservative therapy for invasive breast cancer by histologic subtype. / M. C. Weiss, B. L. Fowble, L. J. Solin et al. // *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* – 1992. – 23(5). – P. 941–947.
16. Silverstein M. J. Infiltrating lobular carcinoma. Is it different from infiltrating duct carcinoma? / M. J. Silverstein, B. S. Lewinsky, J. R. Waismann et al. // *Cancer.* – 1994. – 73. – P. 1673–1677.
17. Sinha P. S. Does routine grading of invasive lobular cancer of the breast have the same prognostic significance as for ductal cancers? / P. S. Sinha, S. Bendall, T. Bates // *Eur J Surg Oncol.* – 2000. – 26. – P. 733–737.
18. Fritz P. Clinical Impacts of Histological Subtyping Primary Breast Cancer. / P. Fritz, S. Klenk, S. Goletz et al. // *Anticancer Res.* – 2010. – 30(12). – P. 5137–5144.
19. Turashvili G. Novel markers for differentiation of lobular and ductal invasive breast cancer by laser microdissection and microarray analysis. / G. Turashvili, J. Bouchal, K. Baumfarth et al. // *BMC Cancer.* – 2007. – 7. – P. 55–75.
20. Weigelt B. The molecular underpinning of lobular histological growth pattern: a genome-wide transcriptomic analysis of invasive lobular carcinomas and grade- and molecular subtypematched invasive ductal carcinomas of no special type / B. Weigelt, F. C. Geyer, R. Natrajan et al. // *J Pathol.* – 2010. – 220. – P. 45–57.
21. Pedersen L. The prognostic influence of multifocality in breast cancer patients / L. Pedersen, K. A. Gunnarsdottir, B. B. Rasmussen et al. // *Breast.* – 2004. – 13(3). – P. 188–193.
22. Cristofanilli M. Invasive lobular carcinoma classic type: response to primary chemotherapy and survival outcomes / M. Cristofanilli, A. Gonzalez-Angulo, N. Sneige et al. // *J Clin Oncol.* – 2005. – 23. – P. 41–48.
23. Lester S. C. Protocol for the examination of specimens from patients with invasive carcinoma of the breast. / S. C. Lester, S. Bose, Y. Y. Chen et al. // *Arch Pathol Lab Med.* – 2009. – 133. – P. 1515–1538.
24. Mook S. Calibration and discriminatory accuracy of prognosis calculation for breast cancer with the online Adjuvant! program: a hospital-based retrospective cohort study. / S. Mook, M. K. Schmidt, E. J. Rutgers et al. // *Lancet Oncol.* – 2009. – 10. – P. 1070–1076.
25. Bassler R. Mamma. / R. Bassler // In Remmele W: *Pathologie.* Editura Springer. – 1984. – 3. – P. 351–386.
26. Theissig F. Histological grading of breast cancer. Interobserver, reproducibility and prognostic significance. / F. Theissig, K. D. Kunze, G. Haroske, W. Meyer // *Pathol Res Pract.* – 1990. – 186(6). – P. 732–736.
27. Schaapveld M. The Prognostic Effect of the Number of Histologically Examined Axillary Lymph Nodes in Breast Cancer: Stage Migration or Age Association? / M. Schaapveld, E. G. de Vries, W. T. van der Graaf et al. // *Ann Surg Oncol.* – 2006. – 13(4). – P. 465–474.
28. Pinder S. E. Pathological prognostic factors in breast cancer. III. Vascular invasion: relationship with recurrence and survival in a large study with long-term

follow-up. / S. E. Pinder, I. O. Ellis, M. Galea et al. // Histopathology. – 1994. – 24(1). – P. 41–47.

29. Fisher E. R. Pathologic findings from the National Surgical Adjuvant Project for breast cancers IV. Significance of tumor necrosis. / E. R. Fisher, A. S. Paleka, R. M. Gregorio // Human Pathology. – 1978. – 9(5). – P. 523–530.

30. Rosen P. P. Pathological prognostic factors in stage I (T1N0M0) and stage II (T1N1M0) breast carcinoma: a study of 644 patients with median follow-up of 18 years. / P. P. Rosen, S. Groshen, P. E. Saigo et al. // J Clin Oncol. – 1989 – 7. – P. 1239–1251.

31. Neville A. M. Factors predicting treatment responsiveness and prognosis in node-negative breast cancer. The International (Ludwig) Breast Cancer Study Group. / A. M. Neville, R. Bettelheim, R. D. Gelber et al. // J Clin Oncol. – 1992. – 10. – P. 696–705.

32. Lønning P. E. Breast cancer prognostication and prediction: are we making progress? / P. E. Lønning // Ann Oncol. – 2007. – 18 Suppl 8. – P. 3–7.

33. Goldhirsch A. Personalizing the treatment of women with early breast cancer: highlights of the St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2013. / A. Goldhirsch, E. P. Winer, A. S. Coates et al. // Ann Oncol. – 2013. – 24(9). – P. 2206–2223.

34. Cianfrocca M. Prognostic and predictive factors in early-stage breast cancer. / M. Cianfrocca, L. J. Goldstein // Oncologist. – 2004. – 9(6). – P. 606–616.

Гістологічне дослідження є "золотим стандартом" у визначенні діагнозу пухлинних захворювань. Рак молочної залози представлений морфологічними підвидами, які клінічно і гістологічно різноманітні, всупереч єдиному походженню. Крім того, пухлини одного підвиду мають різне клінічний перебіг. Високою неоднорідністю характеризується інвазивний протоковий рак, який є лідером у структурі злоякісних захворювань молочної залози. Лікування ґрунтується на клінічних даних, таких як вік пацієнтки, лімфонодальний статус, розмір пухлини, а також на гістологічних ознаках таких як ступінь диференціації, морфологічний тип пухлини, лімфососудистая інвазія. Однак ці дані не мають інтелектуальної цінності в розробці ефективного лікування раку молочної залози.

Метою даного дослідження є оцінка предиктивного і прогностичного потенціалу морфологічного діагнозу за раку молочної залози. Незважаючи на те, що деякі схеми лікування здаються ефективними, їм не вистачає потенціалу для індивідуального лікування. Лікування «в сліпу», засноване скоріше на статистиці, ніж на індивідуальній чутливості пухлинних клітин до застосовуваних препаратів, в якому морфологічна картина пухлинної маси має лише прогностичне значення і не впливає на вибір лікувальної тактики, підтверджує актуальність проведення досліджень клітинних маркерів за раку молочної залози.

Рак молочної залози, морфологічна класифікація, предиктивний потенціал, прогностична цінність

Гистологическое исследование является “золотым стандартом” в постановлении диагноза опухолевых заболеваний. Рак молочной железы представлен морфологическими подвидами, которые клинически и гистологически разнообразны, вопреки единому источнику. Кроме того, опухоли одного подвида имеют разное клиническое течение. Высокой неоднороднос-

тью характеризуется инвазивный протоковый рак, который является лидером в структуре злокачественных заболеваний молочной железы. Лечение основывается на ряде клинических данных, таких как возраст пациентки, лимфонодальный статус, размер опухоли, а также ряде гистологических признаков, таких как степень дифференциации, морфологический тип опухоли, лимфососудистая инвазия. Однако эти данные не имеют предиктивную ценность в разработке эффективного лечения рака молочной железы. Целью данного обзора являлась оценка предиктивного и прогностического потенциала морфологического диагноза при раке молочной железы. Несмотря на то, что некоторые схемы лечения кажутся эффективными, им не хватает потенциала для разработки индивидуального лечения. Лечение «в слепую», основанное скорее на статистике, нежели на индивидуальной чувствительности опухолевых клеток к применяемым препаратам, в котором морфологическая картина опухолевой массы имеет лишь прогностическое значение и не влияет на выбор лечебной тактики, подтверждает актуальность проведения исследований клеточных маркеров при раке молочной железы.

Рак молочной железы, морфологическая классификация, предиктивный потенциал, прогностическая ценность

**RECENT ACHIEVEMENTS IN MOLECULAR DIAGNOSIS
OF THE BREAST CARCINOMA**

V. FULGA, PhD, Associate professor

O. MAZURU, Assistant professor

V. DAVID, PhD, Associate professor

L. RUDICO, Assistant professor

V. MAZURU, PhD, Assistant professor

L. SAPTEFRATI, PhD, Associate professor

***Department of Histology, Cytology and Embryology,
State University of Medicine and Pharmacy “Nicoale Testemitanu”,
Kishinev, Republic of Moldova***

Implementation of screening methods led to considerable improvement in early diagnosis, and as a result in mortality of breast cancer. But in spite of that malignant affection of this organ still remains one of the most frequent all over the world. This phenomenon could be partially explained by the lack of description in detail of biological heterogeneity of the mammary carcinomas that would take in consideration such aspects like molecular alterations, cellular content and the sensibility towards the treatment.

Because the histological model has a restricted prognostic utility and is totally valueless from the predictive point of view, the molecular “portrait” of the

© V. Fulga, O. Mazuru, V. David, L. Rudico, V. Mazuru, L. Saptefrati, 2015

tumor became a stringent necessity worldwide. Initially, molecular techniques revealed the diverse genetic profile, and later the heterogeneity of the expressed receptors within the same histological type, as well. The first molecular “portrait” has been realized by Perou et al., which analyzed the pattern of the genetic expression in 65 tumors taken from 42 patients [1]. After the analyzing of genetic subsets characteristic for each patient, based on the molecular profile of the tumor cells, the authors identified 4 distinct groups. These groups were named intrinsic molecular subtypes [1, 2]. This classification revealed the heterogeneity of breast cancer and was the first step in personalized therapy.

Breast cancer, molecular classification, genetic profile, estrogen, progesterone, HER2, metastases, personalized treatment

In the beginning, molecular subtypes have been classified into the groups, based on the expression of receptor for the estrogen (ER):

1. ER negative, which included the following subtypes: a. Basal-like, b. ERBB2⁺ (or HER2⁺), c. Normal-like.

2. ER positive, also called “Luminal”.

This finding became more intriguing when Sorlie et al. discovered the diverse prognostic potential of each subtype, and the subtype Luminal was divided into Luminal A and B [3, 4]. Due to its specific molecular pattern (ER⁻, PR⁻, HER2⁻), the subtype Basal-like has been named triple-negative. Nowadays, however, the triple-negative subtype has group characteristics and includes at least 4 distinct variants: Basal-like (or Core-basal), 5-NP (with five negative phenotype), Claudin-low and Apocrin-like [5, 6].

A comprehensive met-analysis of genetic expression 2833 cases of breast cancer confirmed the data obtained by Perou et al., thus initiating the using in the routine practice of the genetic signature. At the moment are commercially available 2 genomic test: Oncotype DX and MammaPrint. Both of them are used in clinical trials TAI-LORx (Trial Assigning Individualized Options for Treatment), MINDACT (Microarray in Node-Negative Disease May Avoid Chemotherapy) and RxPONDER (Rx for Positive Node, endocrine Responsive Breast Cancer).

However the sequencing of the genome did not achieve large scale using because of its extremely expensive costs. Up to now, have been elaborated about 50 genetic signatures able to distinguish the molecular subtypes by qRT-PCR (quantitative real time PCR). The results of the studies obtained with these clusters (also named PAM-50) revealed much bigger predictive potential than of clinical variables like tumor size, lymph nodes state, histological grade. As a result the therapeutic sensibility has been improved with 94% especially in ER⁺/metastases negative cases [7]. Genetic studying of the mammary carcinomas has been continuously improved the apparition of many genetic tests and laboratory procedures with prognostic and predictive role such as aCGH (array-based comparative genomic hybridization), MALDI (matrix-assisted laser desorption/ionization), as a variant of mass spectrometry

and epigenetic profiling, being based on histones modifications and DNA methylation.

Even if the gene expression is considered to be a “golden standard” in discrimination of the molecular subclasses, have been proposed different schemes of classification based on the using of immunohistochemical (IHC) markers, much cheaper for routine practice. Thus, nowadays are widely accepted in the diagnose of molecular subtypes IHC markers of the hormone receptors ER and PR, for basal (CK5/6) and luminal (CK8/18) cytokeratines, expression of the receptor HER2/neu and of the protein Ki67 as a quantitative marker of cellular proliferation [8].

Molecular subtypes. In contrast to the classic histological concept, contemporaneous achievements define the mammary cancer as a group of pathologic entities that affect the same organ and have the origin in the same anatomical structure. These entities could be discriminate based on the risk factors, clinical features, morphologic peculiarities and therapeutic sensibility [9].

In the classification of the subtypes proposed by Perou et al., there are distinguished two major classes of tumors: ER⁺ and ER⁻. ER positive tumors include Luminal A and Luminal B subtypes, whereas those are ER negative – HER2⁺, Basal-like and Normal-like [1].

The expression of estrogen receptors (especially receptor α) during the differentiation from stem cell to adult cell is very important, because the estrogen represents the main stimulus for cells proliferation. In mice, stem cells are ER negative, meanwhile the same receptor in humans have been identified already on the surface of committed precursors [10]. These cellular populations are defined as long vive cells with diminished mitotic activity. It is thought that these cells control the differentiation of human luminal and myoepithelial cells through the secretion of paracrine factors like Amphiregulin.

The importance of the classifying according to the hormone spectrum is determined by the clinical necessities. It is well known that the women in premenopausal period with ER positive breast cancer benefit of a hormonal treatment with Tamoxifen at least 5 years, if the tumor is sensible. In postmenopausal period the choice of election is also Tamoxifen, but after 5 years is given the Letrozole. Achievement of drug resistance in the cases of ER positive tumors is an indication for chemotherapy.

For patients with hormone-independent tumors (ER, PR negative) chemotherapy is elective treatment. In patients younger than 35 years old, with triple-negative subtype the elective treatment is considered to be the neoadjuvant therapy with anthracyclines and taxanes [11]. Adjuvant chemotherapy is more efficient in ER negative tumors, were the lack of 5 years recurrences was established in 13.2 % of ER⁻ tumors and in 7.6 % ER⁺ tumors. In women in postmenopausal period the efficiency of chemotherapy is less, especially in ER⁺ (4.9 %) in contrast to ER⁻(9.6 %). In the adjacent studies has been mentioned that this rate of distribution among the ER⁺ and ER⁻ groups does not correlate with the chemotherapeutic agent, and if used preoperative (or neoadjuvant therapy) the cytotoxic effect is about 4 times

higher in ER⁻ tumors. The mortality in women with ER⁺ carcinoma is constant along the time, whereas in ER⁻ negative group is initially high but after 7-10 years decreases till the lower values than in the first group [12].

MOLECULAR TYPES USED IN ONCOLOGICAL PRACTICE

For routine using are proposed and studied in detail 4 subtypes: Luminal A, Luminal B, /Ki67^{high}, Luminal B/HER2neu and Basal-like [8]. Even if Parker et al. consider that molecular subtypes identified with these four markers (ER, PR, HER2 and Ki67) do not completely coincide with intrinsic subtypes determined genetically, using of IHC techniques is justified practically and economically [7]. A recent comparison of ATAC trial results (Arimidex, Tamoxifen, Alone or in Combination) and IHC results that used ER, PR, HER2 and Ki67 markers, has revealed a perfect coincidence.

Luminal A. Is the most frequent subtype with a rate of about 40% [13]. This subtype could be characterized immunohistochemically as ER and/or PR positive, HER2 negative, with low index of cellular proliferation. The index of proliferation “<14 %” is the value that delimitates the forms high/diminished for Ki67, whereas the histological grade “3” is not considered the equivalent of Ki67>14 % [8, 14]. This value (<14 %) has been proposed because coincide the best with genetic expression characteristics specific for Luminal A subtype. Similarly to the number of the PR positive cells, the tumor is considered PR positive if 20% of the cells express the receptor for PR [8, 15]. However these numeric thresholds are in contradiction with the ASCO (American Society of Clinical Oncology) recommendations, according which the tumor is considered to be ER or PR positive if at least 1 % of tumor mass cells express the marker [18]. In some studies could be met other markers with positive expression, but which are generally nonspecific subtype. As a result, this subtype with positive receptors specific for Basal-like subtype, such as CK5/6 and EGFR, results that did not influence negatively the prognostic of the patients [12]. Moreover, the positive expression of these markers in IHC (immunohistochemical) tests requires application of the genetic procedures in order to make differential diagnosis between Luminal A and Basal-like subtypes.

The elective treatment proposed for the Luminal A subtype is hormonal therapy. Using of the cytostatics combined with hormones is indicated in histological grade “3” or/and there are 4 lymph nodes affected by metastases. A half of oncologists considered that age less than 35 years is also an indication for chemotherapy [8]. In women in postmenopausal period, with high risk of recurrences are indicated the inhibitors of aromatase and Tamoxifen. Luminal A subtype along with Luminal B/HER2⁻ have the highest rate 5 years survival – 75 % [13]. In spite of the well-defined schemes of treatment, Subtype Luminal A, as well as Luminal B, has the affect the oftenest the regional lymph nodes [17]

Luminal B. It is considered an ER positive subtype within which the other IHC parameters (PR, HER2, Ki67) do not correspond to the definition of Luminal A subtype [8]. The rate of this subtype in molecular classification is about 20%. Nowadays, this subdivided in:

1. Luminal B/HER2⁻ - correspond to the classical definition proposed by Perou et al. [1]. Moreover, are necessary at least one of the following parameters: Ki67 equal or higher than 14%, PR negative or less than 20%. The treatment includes cytostatics preferentially with anthracyclines.

2. Luminal B/HER2⁺ represents the IHC definition “ER⁺ and HER2⁺” (named also Luminal B/HER2 overexpressed or amplified), where the values for Ki67 and PR do not matter. The recommended treatment represents a combination between cytostatics, anti-HER2 therapy and hormones [8]. The prognostic is worse in comparison to the previous 2 subtypes, being statistically appropriate with the HER2 subtype.

HER2 positive. HER2neu is a proto-oncogene that encodes a 185 kDa protein, member of transmembrane receptor tyrosine kinase family. Once activated this protein is dimerized, and through different signaling pathways inhibits the apoptosis and stimulates cell proliferation. In 1987, Slamon determined that amplifying of this gene correlates with diminished survival rate.

HER2⁺ subtype (synonyms HER2 overexpressed or ErbB2) is determined in 10-15% of cases. Is characterized by the abundant expression of receptor HER2, which in 80% is associated with amplification of the gene for HER2. Specific for this subtype is the mutation of the gene Tp53 [18]. In the rest of the cases (20%) positive expression of HER2 is associated with ER and PR receptors expression. In this case the tumor is classified as Luminal B/HER2⁺. HER2⁺ subtype has an aggressive clinical evolution with frequent recurrences and unfavorable prognostic. Evaluation of HER2 status of the tumor cells is mandatory for further therapy with Herceptine (Trastuzumab), independent on the ER status, preferentially in combination with cytostatics [8]. Rate of 5 years survival is 50 % [13].

Basal-like. Is one of the best studied subtypes which name is given due to the markers expressed by the tumor cells, which are specific in norma for cells basally located and myoepithelial cells: CK5/6, 14, 17, P-Cadherine, caveoline 1 and 2, nestine, EGFR, CD44 [19]. An interesting fact is that this subtype during the carcinogenesis is able acquire atypical markers. Sometimes, this subtypes expresses markers specific proper for luminal epithelium, such as CK 8/18, cKit CD117, the last one being often identified in other ER negative subtypes [20]. In 6-29 % this subtype could be ER and PR positive, and in 9-13 even HER2 positive [2, 6]. These findings allowed concluding that Basal-like subtype originates not only from bipotent stem cell, but also from the Luminal precursors [9, 21, 22].

In order to confirm the diagnosis of Basal-like subtype is recommended, in addition to hormone receptors and HER2, to evaluate CK 5/6 and EGFR that are usually positive in this subtype [6]. This method (five marker method or Core basal group) has a sensitivity of 76 % and a specificity of 100 %. But, according to Badve et al., in 10-40 % cases determined with the help of genetic profile do not have an IHC characteristic phenotype and vice versa, in 8-29 % basal-like carcinomas defined with IHC surrogate markers do not coincide with the genetic profile of this subtype [21].

The IHC definition of this subtype has evolved during the last years, as follows:

1. Initially, it has been defined as ER, PR and HER2 negative tumor
2. Later, was added of at least one of the basal cytokeratins (CK5/6, CK14, CK17). The threshold of CK expression was “>1%” of positive cells. Is to be mentioned that CK5 marker is more sensitive than CK5/6 in determining of basal cytokeratins.
3. Later, the absence of ER and HER2 expression evolved in concordance with positive expression of CK5/6 or/and EGFR. EGFR⁺ cases were determined in 54 % associated with CK5/6⁺, and in 11 % with CK5/6 negative phenotype. The presence of this marker (EGFR) correlates with bad prognosis, independent on the state of lymph nodes.
4. At the moment, is diagnosed when ER, PR and HER2 are negative in association with CK5/6 and EGFR positive expression.
5. The definition of Basal-like subtype proposed for clinical use is “ER and PR negative, and HER2 absent” [8].

In most of the cases, Basal-like carcinomas, histological are ductal invasive tumors of No Special Type (NST) that might exert peculiarities specific for medullar, metaplastic, secretory, myoepithelial types and for cystic adenoid carcinoma. Recently, has been determined that tumor cells in invasive lobular carcinoma may express CK5/6. Basal-like subtype often is characterized by histological grade G3, high mitotic index, central necrotic areas, pronounced peripheral lymph cells infiltrates, metaplastic areas. Oftener, this subtype affects young women of African and Hispanic origin, and is associated with well-defined risk factors [10]. Morphologic and IHC properties of this subtype are very similar with tumors derived from cellular cultures with BRCA1 and p53 mutations. The treatment is based on the chemotherapy. Its rate represents about 15-20%. The highest rate of recurrences occur after 3 years, 5 years survival is 68%, and 65% do not present metastases in first 5 years.

MOLECULAR SUBTYPES IN RESEARCH

Triple negative. The IHC profile that defines this subtype is ER, PR, HER2 negative [1-3]. Initially, this subtype was considered synonym for Basal-like. Using the additional markers now this subtype is classified as Basal-like, 5 negative (5-NP) and Claudin-low. Some subtypes derived from triple-negative undergo now the genetic decipherment: Basal-like 1, Basal-like 2, Immunomodulatory, Mesenchymal-like, Mesenchymal stem-like, Androgen Receptor-Positive [23]. For each of the subtypes there is a set of specific genes.

Normal-like. Molecular profile of this subtype includes genetic signature specific for fibroadenomas and normal breast tissue specimens, for adipose tissue and extracellular matrix, with abundant expression of laminine and integrin $\alpha 7$ [24]. Frequently in histological specimens could be found low cellularity. The tumors of this group are not yet well defined, and exists a suspicion that they represent actually an artifact of material collection where

predominates the normal tissue [7]. According to Perou and Sorlie et al. [1-3], this subtype concerns to ER negative carcinomas, however there are opposite data that classify it to the group of ER positive tumors [7, 25]. With a rate of 10-15%, these tumors express CD36, alcohol dehydrogenase, lipoprotein lipase A, vimentin, TWIST1 [2]. The last two markers (vimentin and TWIST1) in association with the phenotype CD2⁻/CD44⁺, suggests its basal source (stem). Although this undifferentiated source, Normal-like subtype, similar to the Luminal A is associated with favorable prognostic. Rate of 5 years survival approaches to 94 %.

Molecular apocrine. This subtype has been named due to the apocrine expression of the cells in the histological specimens: eosinophilic cytoplasm, fine granulation, large nuclei and nucleoli. Usually, these tumors have aggressive evolution, histological grade G3, present lymphovascular invasion and early metastases. Diagnosis is positive when 90% of cells have apocrine expression. The rate of these tumors is about 4%, and the risk increases in elderly. However, the presence of specific histological phenotype does not coincide permanent with specific IHC phenotype. Thus, in the study performed by Lehmann-Che et al., the morphological aspect has been found in only 7% of the cases identified IHC as molecular apocrine subtype [25]. The profile of this subtype is very common with HER2⁺, with an overexpression of androgen receptors (AR). To be mentioned, that AR⁺ is determined in about 70 % of mammary carcinomas, being often associated with ER⁺ and PR⁺. On the other hand, according to the data related by Celis et al., one of the specific molecular peculiarities of this subtype is the absence of ER expression [26]. In hormone-independent tumors, this marker is identified in 30 %, creating difficulties in differential diagnosis with Basal-like and HER2⁺ subtypes. Activation of the gene for AR leads to the resistance against hormonal therapy in ER⁺ cases, whereas the additional overexpression of HER2⁺ in 50% justifies administration of Trastuzumab. In contrast to the Molecular apocrine, the Basal-like subtype is excluded due to the absence in 100% of AR, HER2 and GCDFP1.

Interferon-rich subtype. This subtype belongs to Triple-negative group, characterized by redundancy and overexpression of the genes regulated by interferon, such as STAT1. Has better prognostic in comparison with Basal-like and HER2⁺ subtypes [27].

Claudin -low. Herschkowitz et al., compared the genetic profile of human breast cancer with the same tumors derived from genetic modified mice [5]. In this way, it has been determined a new intrinsic subtype, for which is specific diminished expression of genes for Claudin, involved formation of tight intercellular junctions. Expression of the genes responsible for cellular proliferation is low, fact that positions this subtype between Basal-like, HER2⁺ and Luminal B on one hand, and Luminal A and Normal-like on the other hand. Due to it, these tumors were classified in the group of “slow cycling tumors” [6]. Most of the mice with such tumors were with mutated genes for BRCA1 and p53. Right from the identifying, to this subtype it has been attributed transcriptome properties, specific for a cancer derived from stem cells [5]. At the moment, its molecular profile is defined as: ER⁻, PR⁻, HER2⁻, CDH1^{low/-},

CLDN^{low/-}, CK8/18⁻, CK5/6⁻, E-cadherin⁻, and frequent CD44⁺. However, in 15-20% this subtype might be ER⁺ and PR⁺. Lymph cells infiltration could be highlighted through an abundant expression of markers specific for them (CD4 and CD79a). Similarly to Claudin, in this subtype, cells loose also E-Cadherin. These genetic appearances could create an impression that Claudin-low tumors would belong to lobular invasive carcinoma. Nevertheless, its morphological pattern is rather ductal invasive, metaplastic or medullar, accompanied by abundant lymphocytic infiltration, histological grade being very often G3 [6].

This subtype of cancer is diagnosed in 12-14% [15]. In routine practice it is usually confused with Basal-like. The prognostic for Claudin-low tumors is worse than for Luminal A, being almost the same with the prognostic for Luminal B, HER2 and Basal-like. The treatment is restricted to chemotherapy. The preliminary data regarding its sensibility to adjuvant therapy place this subtype among the Basal-like and Luminal subtypes.

5-Negative Phenotype (5-NP). Molecular profile of this subtype is characterized by the absence of expression of ER, PR, HER2, CK5/6 and EGFR. Survival after 5 years is about 50% [13]. Although this subtype usually is G2, the author mentioned that the prognostic is worse than in Basal-like subtype. Probably the further investigations with new markers are going to classify these tumors to additional subtypes. At the moment, another name of this subtype is “unclassified”, similar to initial name of those tumors that now are named Normal-like.

Concluding remarks. The management of patients with breast carcinoma is still guided by the clinical and pathological peculiarities. In spite of many researches in the field of genetics, only 3 markers have prognostic value and are widely accepted in the defining of therapeutic tactic. The receptors for ER (estrogen) and PR (progesterone) are predictive markers for endocrine therapy, whereas HER2 (Human Epidermal Growth Factor Receptor 2) for therapy with Trastuzumab and Lapatinib. These markers are either implemented in the oncology practice as diagnostic guides (Ex. St Gallen), or are included in multivariable algorithms, required for adjusting the personalized treatment (like Adjuvant!Online). The results obtained from these implementations are contradictory due to the morphological heterogeneity and few markers approved for routine diagnosis in oncology practice. Even if the schemes of treatment seem to be effective, they do not possess yet enough potential to realize one proper personalized therapy.

REFERENCES:

1. Perou C. M. Molecular portraits of human breast tumours. / Perou C. M., Sorlie T., Eisen M. B., et al. // Nature. 2000; 406:747-52.
2. Sorlie T. Gene expression patterns of breast carcinomas distinguish tumor subclasses with clinical implications. / Sorlie T., Perou C. M., Tibshirani R., et al. // Proc Natl Acad Sci USA. – 2001. – 98:10869-74.
3. Sorlie T. Repeated observation of breast tumor subtypes in independent gene expression data sets. / Sorlie T., Tibshirani R., Parker J., et al. // Proc Natl Acad Sci USA. – 2003. – 100:8418-23.

4. Schnitt S. J. Classification and prognosis of invasive breast cancer: from morphology to molecular taxonomy. / S. J. Schnitt // *Mod Pathol*. 2010; 23(suppl 2):S60-S64.
5. Herschkowitz J. I. Identification of conserved gene expression features between murine mammary carcinoma models and human breast tumors. / Herschkowitz J. I., Simin K., Weigman V. J., et al. // *Genome Biol*. 2007; 8:76.
6. Prat A. Phenotypic and molecular characterization of the claudin-low intrinsic subtype of breast cancer. / Prat A., Parker J. S., Karginova O., et al. // *Breast Cancer Res*. – 2010. – 12:68.
7. Parker J.S. Supervised risk predictor of breast cancer based on intrinsic subtypes. / Parker J. S., Mullins M., Cheang M. C., et al. // *J Clin Oncol*. – 2009. – 27:1160-7.
8. Goldhirsch A. Personalizing the treatment of women with early breast cancer: highlights of the St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2013. / Goldhirsch A., Winer E. P., Coates A. S., et al. // *Ann Oncol*. 2013; 24(9):2206-23.
9. Weigelt B. Histological and molecular types of breast cancer: is there a unifying taxonomy? / Weigelt B., Reis-Filho J.S. // *Nat Rev Clin Oncol*. 2009b; 6:718–730.
10. Clarke C. A. Age-specific incidence of breast cancer subtypes: understanding the black-white crossover. / Clarke C. A., Keegan T. H., Yang J., et al. *Age* // *J Natl Cancer Inst*. 2012; 104:1094-1101.
11. Loibl S. Androgen receptor expression in primary breast cancer and its predictive and prognostic value in patients treated with neoadjuvant chemotherapy. / Loibl S., Müller B. M., von Minckwitz G., et al. // *Breast Cancer Res Treat*. 2011; 130:477-487.
12. Blows F. M. Subtyping of breast cancer by immunohistochemistry to investigate a relationship between subtype and short and long term survival: a collaborative analysis of data for 10,159 cases from 12 studies. / Blows F. M., Driver K. E., Schmidt M. K., et al. // *PLoS Med*. 2010; 7(5):e1000279.
13. Engstrøm M. J. Molecular subtypes, histopathological grade and survival in a historic cohort of breast cancer patients. / Engstrøm M. J., Opdahl S., Hagen A. I., et al. // *Breast Cancer Res Treat*. 2013; 140(3):463-73.
14. Cheang M. C. U. Ki67 index, HER2 status, and prognosis of patients with luminal B breast cancer. / Cheang M. C. U., Chia S. K., Voduc D., et al. // *J Natl Cancer Inst*. 2009; 101:736-750.
15. Prat A. Prognostic significance of progesterone receptor-positive tumor cells within immunohistochemically defined luminal A breast cancer. / Prat A., Cheang M. C., Martin M., et al. // *J Clin Oncol*. 2013; 31:203-209.
16. Hammond M. E. American Society of Clinical Oncology/College of American Pathologists guideline recommendations for immunohistochemical testing of estrogen and progesterone receptors in breast cancer. / Hammond M. E., Hayes D. F., Dowsett M., et al. // *Arch Pathol Lab Med*. 2010; 134:907–922.
17. Zhou W. Molecular subtype classification is a determinant of non-sentinel lymph node metastasis in breast cancer patients with positive sentinel lymph nodes. / Zhou W., He Z., Xue J., et al. // *PLoS One*. 2012; 7(4):e35881.
18. Varna M. TP53 status and response to treatment in breast cancers. / Varna M., Bousquet G., Plassa L.F., et al. // *J Biomed Biotechnol*. 2011; 2011:284584.

19. Klingbeil P. CD44 is overexpressed in basal-like breast cancers but is not a driver of 11p13 amplification. / Klingbeil P., Natrajan R., Everitt G., et al. // Breast Cancer Res Treat. 2010; 120:95-109.

20. Westbury C. B. Genome-wide transcriptomic profiling of microdissected human breast tissue reveals differential expression of KIT (c-Kit, CD117) and oestrogen receptor-alpha (ERalpha) in response to therapeutic radiation. / Westbury C. B., Reis-Filho J. S., Dexter T., et al. // J Pathol. 2009; 219:131-140.

21. Badve S. Basal-like and triple-negative breast cancers: a critical review with an emphasis on the implications for pathologists and oncologists. / Badve S., Dabbs D. J., Schnitt S. J., et al. // Mod Pathol. 2011; 24(2):157-67.

22. Joensuu K. ER, PR, HER2, Ki-67 and CK5 in early and Late Relapsing Breast cancer—Reduced CK5 expression in Metastases Breast Cancer. / Joensuu K., Leidenius M., Kero M., et al. // Breast Cancer (Auckl). 2013; 7:23-34.

23. Lehmann B. D., Bauer J. A., Chen X., et al. Identification of human triple-negative breast cancer subtypes and preclinical models for selection of targeted therapies. / Lehmann B. D., Bauer J. A., Chen X., et al. // J Clin Invest. 2011; 121:2750-2767.

24. Peppercorn J. Molecular subtypes in breast cancer evaluation and management: divide and conquer. / Peppercorn J., Perou C. M., Carey L. A. // Cancer Invest. 2008; 26:1-10.

25. Lehmann-Che J. Molecular apocrine breast cancers are aggressive estrogen receptor negative tumors overexpressing either HER2 or GCDPF15. / Lehmann-Che J., Hamy A. S., Porcher R., et al. // Breast Cancer Res. 2013; 15(3):R37.

26. Celis J. E. Molecular characterization of apocrine carcinoma of the breast: validation of an apocrine protein signature in a well-defined cohort. / Celis J. E., Cabezon T., Moreira J. M., et al. // Mol Oncol. 2009; 3:220-237.

27. Teschendorff A. E. An immune response gene expression module identifies a good prognosis subtype in estrogen receptor negative breast cancer. / Teschendorff A. E., Miremadi A., Pinder S. E., et al. // Genome Biol. 2007; 8(8):R157.

Внедрение скрининговых и профилактических программ, а также новых схем лечения привело к уменьшению смертности из-за рака молочной железы (РМЖ). Несмотря на успехи в области генной диагностики, заболеваемость РМЖ остается одной из самых высоких среди онкологических заболеваний. Приемлемым объяснением данной ситуации является отсутствие детального описания биологической разности РМЖ с учетом молекулярных поражений, клеточного состава, а также чувствительности опухоли к лечению.

Благодаря тому, что гистопатологическая модель имеет низкую прогностическую и предиктивную ценность, разработка молекулярного портрета РМЖ стала необходимостью современного медицинского сообщества. С помощью техник молекулярной диагностики был доказан неоднородный характер генетического профиля и различный состав рецепторов присутствующих в одном и том же гистологическом типе РМЖ. Первый молекулярный профиль РМЖ был предложен Перу и соавт., который исследовал генную экспрессию в 65 опухолях 42 пациенток [1]. В результате исследования молекулярного профиля опухолевых клеток авторы выявили 4 разные группы РМЖ, названные в дальнейшем как внутренние молекулярные подтипы. Данная классификация доказывает молекулярную неоднородность РМЖ и

является основой для разработки индивидуальных методов лечения пациентов страдающих данным заболеванием.

Рак молочной железы, молекулярная классификация, генетический профиль, эстроген, прогестерон, HER2, метастазы, индивидуальное лечение

Впровадження скринінгових та профілактичних програм, а також нових схем лікування призвело до зменшення смертності через рак молочної залози (РМЗ). Незважаючи на успіхи в галузі генної діагностики, захворюваність на РМЗ залишається однією з найвищих серед онкологічних захворювань. Прийнятним поясненням даної ситуації є відсутність детального опису біологічної різниці РМЗ з урахуванням молекулярних поразок, клітинного складу, а також чутливості пухлини до лікування.

Завдяки тому, що гістопатологічного модель має низьку прогностичну і інтелектуальне цінність, розробка молекулярного портрета РМЗ стала необхідністю сучасного медичного співтовариства. За допомогою технік молекулярної діагностики був доведений неоднорідний характер генетичного профілю і різний склад рецепторів присутніх в одному і тому ж гістологічному типі РМЗ. Перший молекулярний профіль РМЗ був запропонований Перу і співавтор, Який досліджував генну експресію в 65 пухлинах 42 пацієнток [1]. В результаті дослідження молекулярного профілю пухлинних клітин автори виявили 4 різні групи РМЗ, названі надалі як внутрішні молекулярні підтипи. Ця класифікація доводить молекулярну неоднорідність РМЗ і є основою для розробки індивідуальних методів лікування пацієнтів страждають даним захворюванням.

Рак молочної залози, молекулярна класифікація, генетичний профіль, естроген, прогестерон, HER2, метастазы, індивідуальне лікування

**ANGIOGENIC ACTIVITY OF BIOMATERIAL IN THE CHICK
CHORIOALLANTOIC MEMBRANE**

**E. PETROVOVA¹, L. MEDVECKY², M. GIRETOVA², L. KRESAKOVA¹,
K. VDOVIAKOVA¹, M. MALOVESKA¹, J. TELEKY¹,**

**¹Institute of Anatomy, University of Veterinary Medicine
and Pharmacy in Kosice, Kosice, Slovakia**

**²Institute of Material Research, Slovak Academy
of Sciences, Kosice, Slovakia**

The rapid promotion of angiogenesis is critical for tissue engineering and regenerative medicine. The angiogenic activity of tissue-engineered scaffolds

© E. Petrovova, L. Medvecky, M. Giretova, L. Kresakova, K. Vdoviakova,
M. Maloveska, J. Teleky, 2015

has already been the major criterion for choosing and designing ideal biological materials. Current *in vivo* models for testing biomaterials are time and labor intensive as well as expensive. This study describes a new approach for testing the biological activity of hydroxyapatite (HA) ceramic biomaterial *in ovo* using the chorioallantoic membrane (CAM) of the developing chicken embryo, as an alternative to the traditional mammalian models. Our results suggested that the HA ceramic scaffolds had satisfactory angiogenic properties, and make this animal model particularly attractive for the rapid *in vivo* screening of biomaterials.

Angiogenesis, alternative model, biomaterial, biocompatibility, CAM, chick embryo, medicine, tissue engineering

Biocompatibility is one of the critical concerns in biomaterial and tissue engineering research. It reflects the nature and degree of interaction between biomaterials and host tissue and can be defined as the ability of a material to perform with an appropriate host response in a specific application [1]. Over recent years the field of tissue engineering has accepted the chicken model as a rather useful one, a quick and cheap alternative to evaluating biocompatibility and inflammatory response of biomaterials implanted *in ovo* with respect to traditional animal models (rabbits ears, rodent skin, avascular cornea of the rabbit, cheek pouches of the hamster; Ribbati et al. [2], Da-Lozzo et al. [3], Vargas et al. [8]). The response of CAM to implanted biomaterial is similar to the mammalian animal model. We can say that the CAM model represents an intermediate step of testing biomaterial between the simple model (*in vitro*) and the complex *in vivo* system (mammalian animal model; Valdes et al. [8]). Chorioallantoic membrane of the chick embryo is widely used for studying angiogenesis *in vivo* and is referred to as a CAM assay. It is least costly, easier to use and of limited ethical concern than other *in vivo* models [9].

Materials and methods. Fertilized chicken eggs were received from the certified farm (Parovske Haje, Slovakia) and incubated with storage blunt end up in a forced-draft incubator at 37.5°C, approximately 60-65% humidity after cleaning with 70% ethanol. On embryonic day (ED) 3 of the (21-day) incubation period, 2 ml of albumen was aspirated with a syringe needle (25 G) so as to detach the developing CAM from the top part of the shell [5]. On ED 6, a window of around 1.5 cm² was gently opened with a serrated scissors on the blunt end of the egg without damaging the embryo. Sterilized test HA component was placed directly on the top of the CAM. The window was then sealed with transparent tape to prevent dehydration and possible infections before returning to the incubator. On ED 10, the covering tapes were removed and the tested material was examined in relation to its biocompatibility with the surrounding vessels of the CAM under the dissecting microscope (Leica M320) as well as samples were taken for the standard H-E histological process.

Results. Angiogenesis is a characteristic sign in the process of regeneration of normal tissue and hence is one of the important factors for the

safe and successful use of biomaterials in regenerative medicine. And endothelial cell migration and sprouting are the most important steps for that. Four days after the implantation of the HA scaffold on the top of the CAM, the biomaterial was incorporated with the CAM quite well. Hyperplasia of the CAM tissues under the implanting scaffolds was observed in all cases. Epithelial cells from the ectoderm of the CAM can be observed to proliferate and migrate into the HA component forming fusional boundaries between the scaffolds and CAM tissues, which suggested the good biocompatibilities and bioactivities of this biomaterial. Moreover, it should be particularly noted that new CAM tissue grown into the HA scaffold.

A class of designer peptide nanofiber scaffolds has been reported as a unique biological material in the application of angiogenesis [6]. In 1978 a systematic study on the angiogenic and inflammatory effects was published using different carrier materials, e.g. glassfiber, filters, viscose, and gelatin sponges, agarose and polyacrylamide gel [4]. In 1989, Spanel-Borowski used cellulose gauze, a fibrin tissue adhesive, a collagen sponge, or the gelatin sponge and observed that each implant induced different amounts of connective tissue and ulceration. It was also observed that inflammatory cells and the formation of giant cells occurred more often in the gelatin sponge than in the collagen sponge [7].

Conclusion

The chick CAM model allows a rapid, simple and low cost testing of biomaterials. The CAM model is a true in vivo system that can be used as an intermediate step between a cell culture and a more complex mammalian model. Further, our results shown that the HA ceramic scaffolds had satisfactory angiogenic properties as well as formation of the CAM villi. Therefore, the biocompatibility studies of this biomaterial is well and it should be continued.

Acknowledgement

This work was realized within the frame of the project „Center of excellence for biomedical technologies“, which is supported by the Operational Program “Research and Development” financed through European Regional Development Fund (ITMS 26220120066) and VEGA project of Slovak Ministry of Education No. 1/0111/13.

References

1. Baiguera S. Chorioallantoic membrane for in vivo investigation of tissue-engineered construct biocompatibility / Baiguera S., Macchiarini P., Ribatti D., J Biomed Mater Res. Part B. – 2012. – 100 (5), P. 1425-1434.
2. Ribatti D. The gelatin sponge – chorioallantoic membrane assay / Ribatti D., Nico B., Vacca A., Presta M., Nat Protoc.,1. – 2006. – P. 85-91.
3. Da-Lozzo E. J. Curcumin/xanthan-galactomannan hydrogels: Rheological analysis and biocompatibility / Da-Lozzo E. J., Moledo R. C., Faraco C. D., Ortolani-Machado, C. F., Bresolin, T. M., Silveira, J. L., – Carbohydr Polym., 2013. – 93, P. 279-284.
4. Jakob W. Is the formation of fibrin a necessary event for the initiation of angiogenic responses in the chick chorioallantoic membrane? / Jakob W., Zipper J., Jentsch E. D. – Exp Pathol., 1982. – 21, P. 251-262.

5. Liu X. In vivo studies on angiogenic activity of two designer self-assembling peptide scaffold hydrogels in the chicken embryo chorioallantoic membrane. / Liu X., Wang X., Horii A., Wang X., Qiao L., Zhang S., Cui F. Z. – Nanoscale 4, 2012 – P. 2720-2727.

6. Raiter A. Activation of GRP78 on endothelial cell membranes by an ADAM15-derived peptide induces angiogenesis. / Raiter A., Weiss C., Bechor Z., Ben-Dor I., Battler A., Kaplan B., Hardy B., – J Vasc Res., 2010. – 47. – P. 399-411.

7. Spanel-Borowski K. The chick chorioallantoic membrane as test system for biocompatible materials / Spanel-Borowski K. – Res Exp Med., 189, 1989. – P. 69-75.

8. Vargas G. E. Effect of nano-sized bioactive glass particles on the angiogenic properties of collagen based composites. / Vargas G. E., Durand L. A., Cadena V., Romero M., Mesones R. V., Mackovic M., Spallek S., Spiecker E., Boccaccini A. R., Gorustovich A. A., – J Mater Sci Mater Med., 24, 2013. – P. 1261-1269.

9. Zwaldo-Klarwasser G. The chorioallantoic membrane of the chick embryo as a simple model for the study of the angiogenic and inflammatory response to biomaterials. / Zwaldo-Klarwasser G., Görlitz K., Hafemann B., Klee D., – Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 12, 2001. – P. 195-199.

Швидкий розвиток ангіогенезу є вирішальним для тканинної інженерії і регенеративної медицини. Ангіогенна активність каркасів створених за допомогою тканинної інженерії досі була основним критерієм для вибору і проектування ідеального біологічного матеріалу. Для створення сучасних моделей in vivo для тестування біоматеріалу потребує багато часу і це трудомісткий процес. Це дослідження описує новий підхід для тестування біологічної активності гідроксиапатиту (ГА) керамічного біоматеріалу in ovo з використанням хоріоаллантоїсної мембрани (САМ) ембріона курки, в якості альтернативи традиційним моделям ссавців. Наші результати свідчать про те, що керамічні каркаси НА мали задовільні ангіогенні властивості, що робить цю модель тварин особливо привабливою для швидкого скринінгу біоматеріалу in vivo.

Ангіогенез, альтернативна модель , біоматеріал, біосумісність, САМ, курчий ембріон, медицина, тканинна інженерія

Быстрое развитие ангиогенеза является решающим для тканевой инженерии и регенеративной медицины. Ангиогенная активность каркасов созданных при помощи тканевой инженерии до сих пор была основным критерием для выбора и проектирования идеального биологического материала. Для создания современных моделей in vivo для тестирования биоматериала требуется много времени и это трудоемкий процесс. Это исследование описывает новый подход для тестирования биологической активности гидроксиапатита (ГА) керамического биоматериала in ovo с использованием хориоаллантоисной мембраны (САМ) развивающегося эмбриона курицы, в качестве альтернативы традиционным моделям млекопитающих. Наши результаты свидетельствуют о том, что керамические каркасы НА имели удовлетворительные ангиогенные свойства, что делает эту модель животных особенно привлекательной для быстрого скрининга биоматериала in vivo.

Ангиогенез, альтернативная модель, биоматериал, биосовместимость, САМ, куриный эмбрион, медицина, тканевая инженерия

ROLE OF WNT-SIGNALING PATHWAY IN EMBRYONIC DEVELOPMENT OF MAMMARY GLAND

*L. RUDICO, assistant professor V.
FULGA, PhD, associate professor
O. MAZURU, scientific researcher
V. DAVID, PhD, associate professor
V. MAZURU, PhD, assistant professor
L. SAPTEFRATI, MD, PhD, associate professor
State University of Medicine and Pharmacy
“Nicolae Testemițanu”, Kishinev, Republic of Moldova*

In spite of actual achievements in the field of diagnosis and first steps done in personalized treatment, breast cancer remains one of the most frequent tumors in general structure of morbidity and mortality from malignancies and the first among women, worldwide. According to modern concepts, management of this tumor is strongly based on highlighting of molecular factors that are exerted by the tumor-modified cells. Their identifying makes possible the interference on many intimate intrinsic signaling pathways, which regulate the breast carcinogenesis. Nowadays, a huge body of molecular evidences is discovered from day to day. On one hand, this newly-discovered pathways increase the theoretical interpretation and understanding of what does breast cancer represent but, on the other hand, they contribute to a state of uncertainty in therapeutic decisions.

Wnt, signaling pathway, mammary gland, placodes, molecular factor, antigen, embryogenesis, breast cancer

The first distinctive feature in the development of mammary glands is the apparition of milk lines that is followed by the formation of 5 pairs of the placodes, which outgrowths to form mammary buds. Later, the buds give rise tubular branched structures. These structures represent the primordial of lactiferous ducts, which from 18th day of embryonic development stop to differentiate until the puberty. The major events that occur during the breast development are strongly connected to cyclic hormonal modifications in pregnancy, lactation and menopause.

At the puberty occurs the branching of ductal excretory system – a process controlled by a broad spectrum of molecular factors. These are the hormones, growth factors, matrix active substances, metalloproteinases (MMP), the components of immune system. Molecular factors, involved in mammary development have diverse pathways and origin.

The aim: to determine the role of Wnt-signaling pathway in embryonic development of mammary gland.

Mammary gland development begins early in embryonic period. The first detectable appearance is formation of milk lines, followed by placodes that will transform into the buds. The milk lines begin to be visible from E10. The lines appear as a result of local intensive ectodermal proliferation, followed by protrusion of the cells towards the external versant of ectoderm. The cells migrate along the milk way and form several cellular collections, known as placodes. In E11, in placodes is expressed PTHrP (Parathyroid Hormone-related Protein), that is the fibroblast growth factor 10 (FGF10). The recent studies, dedicated to *lacZ*, have confirmed the expression of BMP4 (Bone Morphogenetic Protein 4) within the epithelial mammary primordial during E11.5 and 14.5 [1]. In E11.5, 5 pairs of mammary placodes, symmetrically positioned form the reproductive zone. Although their simultaneous apparition and positioning in this site, the placodes are not identically committed forward a further development. For each placode pair there are distinct pre-determined molecular signaling pathways, which are able to control their development depending on the species. It is important to be mentioned that in human beings first appear the 1st and the 5th pairs of placodes, followed by the pairs 3 and 4, the second pairs being the last one.

Wnt10b and TOP-Gal expression becomes restricted in E11.5 to cells that are actively rearranging to form placodes [2]. TOP-Gal is expressed predominantly within the epithelial cells at this stage [3]. Wnt signaling pathway may be important to direct the cell movements into the placode at this stage. Moreover, as loss of β -catenin signaling influences all ectoderm derivate development it is likely to causes multipotent ectoderm cells to acquire a general placode cell fate [4]. Blocking Wnt reception with Dkk completely suppresses all placode development. Conversely, stimulating classical signaling accelerates, expands, and induces placodes and placodal markers (Wnt10b and Tbx3) within the ventral-lateral ectoderm [2]. Further supporting the requirement for classical Wnt signaling in placode development, *Lef1*^{-/-} mice lack two pairs of placodes and the three pairs that form are small and degenerate [3, 5]. The fact that loss of *Lef1* results in a milder phenotype than overexpression of Dkk may be caused by redundancy among the Tcf/Lef transcriptional partners. Placodes are also absent or smaller in mice mutant for other Wnt pathway genes such as *Pygopus 2* (*Pygo2*, a Wnt modifier) and *Lrp5* and *Lrp6* (two Wnt coreceptors) [6, 7, 8].

Factors that may lie upstream of Wnt signaling at this stage appear to be body-site specific [9, 10, 11, 12]. Individual placodes are differentially regulated by upstream somitic and mesenchymal signals: FGF10/FGFR2b critically regulates placode 1, 2, 3, and 5 formation and *Lef1* and TOP-Gal-F expression; *Tbx3* is essential for placodes 1, 3, 4, and 5 formation and *Lef1* expression. *Nrg3* critically regulates the size and position of buds 3 and 4, Wnt 10b and *Lef1* expression, and appears to be involved in placode specification. *Nrg*^{Ska} mutants show both supernumerary and missing placodes particularly around placodes 3 and 4, and ectodermal *Nrg3* overexpression can induce the formation of extra placodes along the mammary line. The β -catenin signaling at this stage are elusively defined including positive and negative regulators

Eda and Dkk. Eda is a member of the tumor necrosis factor (TNF) superfamily and signals via its receptor, Edar. Like Nrg3, overexpression of Eda, a Wnt target, promotes placodal cell fate along the entire mammary line [13, 14]. In other derivatives, the Wnt pathway converges with BMP and Edar pathways to delimit placodal size by augmenting circumferential expression of Wnt inhibitors such as DKK [15].

An increasing body of signaling molecules has been described as being expressed within either the epithelial or mesenchymal cells of the mammary bud. However, functional information exists for only a few of these signaling pathways. As with the previous stages, Wnt signaling appears to participate in the formation of the mammary buds. Wnt gene expression remains induced in the epithelial cells of the mammary bud through to E15. In addition, many Wnt pathway genes are expressed within the mammary buds at E12.5 and E15 [2]. Lef1 is expressed in the mammary placode and bud at E11/12, and later, at around E14.5, it is expressed in the condensed mammary mesenchyme [16]. As mentioned in the section above, Lef1^{-/-} mice form small placodes, which degenerate instead of going on to form mammary buds [5]. Whether this represents a failure of placode development or a block in the transition from placode to bud is not clear, because a detailed study of molecular markers of mammary development has not been done on these embryos. Furthermore, it is not clear whether the mammary defects in Lef1^{-/-} mice are the result of the loss of Lef1 from epithelium or mesenchyme, or both.

Concluding remarks. Because of breast cancer cells tendency to dedifferentiate and to acquire an antigenic phenotype similar to that from embryonic primordium, understanding, as deep as it possible, of molecular mechanisms in mammary gland development is required. From all molecular mechanisms, which contribute to breast development, Wnt-signaling pathway seems to be the most important, with numerous involvements. These functions make from Wnt gene a target of research interest that would give real therapeutic solutions in treatment of breast cancer.

References

1. Hens J. R. BMP4 and PTHrP interact to stimulate ductal outgrowth during embryonic mammary development and to inhibit hair follicle induction. / [J. R. Hens, P. Dann, J. P. Zhang, S. Harris, G. W. Robinson and J. Wysolmerski] // Development. –2007. – 134. P. 1221-1230.
2. Chu E. Y. Canonical WNT signaling promotes mammary placode development and is essential for initiation of mammary gland morphogenesis / [E. Y. Chu, J. Hens, T. Andl, A. Kairo, T. P. Yamaguchi, C. Brisken, A. Glick, J. J. Wysolmerski, S. E. Millar] // Development. – 2004. – 131. P. 4819–4829.
3. Boras-Granic K. Lef1 is required for the transition of Wnt signaling from mesenchymal to epithelial cells in the mouse embryonic mammary gland / [K. Boras-Granic, H. Chang, R. Grosschedl, P. A. Hamel] // Dev Biol. – 2006. – 295. – P. 219–231.
4. Zhang Y. Activation of β -catenin signaling programs embryonic epidermis to hair follicle fate / [Y. Zhang, T. Andl, S. H. Yang, M. Teta, F. Liu, J. T. Seykora, J. W. Tobias, S. Piccolo, R. Schmidt-Ullrich, A. Nagy et al.] // Development. – 2008. – 135. – P. 2161–2172.

5. Van Genderen C. Development of several organs that require inductive epithelial-mesenchymal interactions is impaired in LEF-1-deficient mice / [C. Van Genderen, R. M. Okamura, I. Farinas, R. G. Quoy, T. G. Parslow, L. Bruhn, R. Grosschedl] // *Genes Dev.* – 1994. – 8. – P. 2691–2703.
6. Lindvall C. The Wnt signaling receptor Lrp5 is required for mammary ductal stem cell activity and Wnt1-induced tumorigenesis / [C. Lindvall, N. C. Evans, C. R. Zylstra, Y. Li, C. M. Alexander, B. O. Williams] // *J Biol Chem.* – 2006. – 281. – P. 35081–35087.
7. Gu B. Pygo2 expands mammary progenitor cells by facilitating histone H3 K4 methylation / [B. Gu, P. Sun, Y. Yuan, R. C. Moraes, A. Li, A. Teng, A. Agrawal, C. Rheaume, V. Bilanchone, J. M. Veltmaat, et al.] // *J Cell Biol.* – 2009. – 185. – P. 811–826.
8. Lindvall C. The Wnt co-receptor Lrp6 is required for normal mouse mammary gland development / [C. Lindvall, C. R. Zylstra, N. Evans, R. A. West, K. Dykema, K. A. Furge, B. O. Williams] // *PLoS One.* – 2009. – 4. – 5813 p.
9. Mailloux A. A. Role of FGF10/FGFR2b signaling during mammary gland development in the mouse embryo / [A. A. Mailloux, B. Spencer-Dene, C. Dillon, D. Ndiaye, C. Savona-Baron, N. Itoh, S. Kato, C. Dickson, J. P. Thiery, S. Bellusci] // *Development.* – 2002. – 129. – P. 53–60.
10. Davenport T. G. Mammary gland, limb and yolk sac defects in mice lacking Tbx3, the gene mutated in human ulnar mammary syndrome / T. G. Davenport, L. A. Jerome-Majewska, V. E. Papaioannou // *Development.* – 2003. – 130. – P. 2263–2273.
11. Howard B. Identification of the scaramanga gene implicates Neuregulin3 in mammary gland specification / [B. Howard, H. Panchal, A. McCarthy, A. Ashworth] // *Genes Dev.* – 2005. – 19. – P. 2078–2090.
12. Jerome-Majewska L. A. Tbx3, the ulnar-mammary syndrome gene, and Tbx2 interact in mammary gland development through a p19Arf/p53-independent pathway / [L. A. Jerome-Majewska, G. P. Jenkins, E. Ernstoff, F. Zindy, C. J. Sherr, V. E. Papaioannou] // *Dev Dyn.* – 2005. – 234. – P. 922–933.
13. Panchal H. Neuregulin3 alters cell fate in the epidermis and mammary gland / [H. Panchal, O. Wansbury, S. Parry, A. Ashworth, B. Howard] // *BMC Dev Biol.* – 2007. – 7. – 105 p.
14. Pummila M. Ectodysplasin has a dual role in ectodermal organogenesis: Inhibition of Bmp activity and induction of Shh expression / [M. Pummila, I. Fliniaux, R. Jaatinen, M. J. James, J. Laurikkala, P. Schneider, I. Thesleff, M. L. Mikkola] // *Development* – 2007. – 134. – P. 117–125.
15. Fliniaux I. Identification of dkk4 as a target of Eda-A1/Edar pathway reveals an unexpected role of ectodysplasin as inhibitor of Wnt signalling in ectodermal placodes / [I. Fliniaux, M. L. Mikkola, S. Lefebvre, I. Thesleff] // *Dev Biol.* – 2008. – 320. – P. 60–71.
16. Foley J. Parathyroid hormone-related protein maintains mammary epithelial fate and triggers nipple skin differentiation during embryonic breast development / [J. Foley, P. Dann, J. Hong, J. Cosgrove, B. Dreyer, D. Rimm, M. Dunbar, W. Philbrick, J. Wysolmerski] // *Development.* – 2001. – 128. – P. 513–25.

Всупереч сучасним досягненням в області діагностики, а також першим крокам в індивідуальному лікуванні, рак молочної залози (PM3) залишається однією з найчастіших нозологій в структурі захворюваності та

смертності від злоякісних пухлин, першою у складі жіночої популяції. Згідно сучасним концепціям, тактика ведення пацієнтів з РМЗ все більше ґрунтується на виявленні молекулярних факторів, експресованих пухлинними клітинами. На даний момент відомо велика кількість таких антигенів і їх кількість щоденно тільки збільшується. З одного боку, такий стан речей розширює межі теоретичних знань РМЗ, але, з іншого боку, збільшує стан невизначеності у виборі єдино правильного лікувального рішення.

Wnt, сигнальний шлях, молочна залоза, плакоди, молекулярний фактор, антиген, ембріогенез, рак молочної залози

Вопреки современным достижениям в области диагностики, а также первым шагам в индивидуальном лечении, рак молочной железы (РМЖ) остается одной из самых частых нозологий в структуре заболеваемости и смертности от злокачественных опухолей, первой в составе женской популяции. Согласно современным концепциям, тактика ведения пациентов с РМЖ все больше основывается на выявлении молекулярных факторов, экспрессируемых опухолевыми клетками. На данный момент известно большое количество таких антигенов и их количество только увеличивается изо дня в день. С одной стороны, такое положение вещей расширяет границы теоретических знаний РМЖ, но, с другой стороны, увеличивает состояние неопределенности в выборе единственно правильного лечебного решения.

Wnt, сигнальный путь, молочная железа, плакоды, молекулярный фактор, антиген, эмбриогенез, рак молочной железы