

УДК: 591.471.36/37:636.5

ОСОБЛИВОСТІ ГІСТОАРХІТЕКТОНІКИ СЕРЕДИНИ ДІАФІЗА ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ КАЧОК КРОСУ «БЛАГОВАРСЬКИЙ» У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

Пасніченко О. С., аспірант,

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

Григоровська А.В., лікар-патологоанатом відділу патоморфології,

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

Ткачук С. А., д. вет. н., професор,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, ohdin@ukr.net

Анотація. У статті представлено особливості і результати гістологічного дослідження середини діяфіза трубчастої кістки стилоподію качок кросу «Благоварський». Порівняно результати гістоархітектоніки компактної кісткової тканини середини діяфіза плечової кістки за середньостатистичними показниками в віковому та міжстатевому аспекті. Виявлено, що показники гістоархітектоніки середини діяфіза плечової кістки поступового збільшуються з 1-ї до 30-ї доби постнатального періоду онтогенезу. Встановлено, що в компактній кістковій тканині плечової кістки діаметр гаверсових каналів достовірно більше у самців 1-добового віку ($0,04 \pm 0,004$ мм) ($P > 0,90$) і у самок 20-добового віку ($0,05 \pm 0,002$ мм) ($P > 0,95$).

Ключові слова: качка, плечова кістка, середина діяфіза, гістоархітектоніка, компактна кісткова тканина, товщина кортекса, товщина окістя, діаметр діяфіза, діаметр остеонів, діаметр гаверсових каналів.

Актуальність проблеми. Основою органів руху, їхньою опорною системою і несучою конструкцією є скелет. Структурні перебудови скелета відбуваються протягом всього періоду онтогенезу і є головною складовою його морфогенезу [1]. Динаміка змін структури трубчастої кістки залежить від віку та виду тварини, дії різного роду механічних навантажень, сили, тривалості їх дії та визначеної частини кістки.

Особливу увагу приділяють середині діяфіза трубчастої кістки. Ця її частина найкраще зберігається протягом тривалого часу і є найбільш стійкою до дії факторів навколишнього середовища. Загалом велика кількість наукових досліджень у медицині, щодо вікових змін, які відбуваються в кістковій тканині, пов'язані із вивченням компактної кісткової речовини різних частин діяфізів трубчастих кісток [2].

Отже, знання гістологічної будови, закономірностей розвитку кісткової тканини є ключем для розуміння, розкриття і профілактики виникнення патології [3].

Завдання дослідження – встановити особливості гістоархітектоніки компактної кісткової тканини середини діяфіза плечової кістки качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу; порівняти результати міжстатевої та вікової різниці за середньостатистичними показниками гістоархітектоніки компактної кісткової тканини середини діяфіза плечової кістки.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом гістологічного дослідження слугували трубчасті кістки стилоподію (плечова кістка) качок кросу «Благоварський» 1-, 10-, 20- та 30-добового віку постнатального періоду онтогенезу. Для дослідження відбирали качок обох статей, всього 32 голови, у яких методом анатомічного препарування вилучили 32 плечові кістки. Дослідну птицю утримували в умовах виробничого підприємства ФОП «Манько Олександр Габрелійович», с. Цебриково Великомихалійвського району Одеської області на підлозі з підстилкою, годували збалансованими раціонами пофазно згідно з віковими періодами. Качок вакцинували проти пастерельозу та гепатиту.

Трубчасті кістки фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну. В подальшому вирізали стовпчики із середини діяфіза – 0,5 см. Стовпчики піддавали декальцинації у 8 % розчині азотної кислоти, знежирювали і зневоднювали у спирті 96° та 100° і після спирт-ефіра заливали в целоїдин. Готували на мікротомі гістологічні зрізи товщиною 5-10 мкм, які фарбували гематоксилін-еозином та для диференціювання сполучних тканин використовували метод забарвлення за Ван Гізон [4-5].

Результати дослідження. Більш детальному вивченню були піддані трубчасті кістки скелета, так як вони характеризуються меншою зміною структури під впливом зовнішніх факторів і досить добре відображають особливості гістологічної будови [3].

Під час дослідження нами були розраховані середньостатистичні показники гістоархітекtonіки компактної кісткової тканини середини діафіза кісток стилоподію (плечова кістка) качок у постнатальному періоді онтогенезу (таблиця 1).

У віці з 1-ї до 30-ї доби постнатального періоду онтогенезу качок відбувається поступове збільшення показників компактної кісткової тканини середини діафіза плечової кістки - товщина кортекса, товщина окістя, діаметр діафіза. Показники діаметра остеонів збільшуються з 1- до 20-добового віку та діаметра гаверсових каналів збільшуються з 1- до 10-добового віку.

Діаметр гаверсових каналів у самців 1-добового віку ($0,04 \pm 0,004$ мм) достовірно ($P > 0,90$) більше на 33,33 %, порівняно з самками ($0,03 \pm 0,003$ мм); у 20-добовому віці - у самок ($0,05 \pm 0,002$ мм) достовірно ($P > 0,95$) більше на 25,00 %, порівняно з самцями ($0,04 \pm 0,003$ мм) (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка середньостатистичних показників гістоархітекtonіки компактної кісткової тканини середини діафіза плечової кістки качок кросу «Благоварський» в постнатальному періоді онтогенезу, мм, $M \pm m, n=32$

Вік, діб	Стать, ♀♂	Товщина кортекса		Товщина окістя	Діаметр діафіза	Діаметр остеонів	Діаметр гаверсових каналів
		краніальн ○	каудальн ○				
1	♀	$0,15 \pm 0,061$		$0,04 \pm 0,008$	$1,10 \pm 0,215$	$0,04 \pm 0,004$	$0,03 \pm 0,003$
	♂	$0,16 \pm 0,042$		$0,05 \pm 0,009$	$1,19 \pm 0,148$	$0,05 \pm 0,005$	$0,04 \pm 0,004^*$
10	♀	$0,21 \pm 0,027$	$0,55 \pm 0,114$	$0,06 \pm 0,002$	$1,71 \pm 0,152$	$0,07 \pm 0,006$	$0,05 \pm 0,006$
	♂	$0,21 \pm 0,021$	$0,56 \pm 0,043$	$0,06 \pm 0,004$	$1,65 \pm 0,035$	$0,08 \pm 0,008$	$0,06 \pm 0,007$
20	♀	$0,42 \pm 0,057$	$0,78 \pm 0,127$	$0,08 \pm 0,021$	$3,12 \pm 0,199$	$0,14 \pm 0,064$	$0,05 \pm 0,002^{**}$
	♂	$0,59 \pm 0,104$	$0,81 \pm 0,052$	$0,06 \pm 0,004$	$3,22 \pm 0,208$	$0,07 \pm 0,006$	$0,04 \pm 0,003$
30	♀	$0,54 \pm 0,103$	$1,26 \pm 0,057$	$0,11 \pm 0,023$	$4,61 \pm 0,342$	$0,08 \pm 0,008$	$0,06 \pm 0,002$
	♂	$0,55 \pm 0,095$	$1,24 \pm 0,208$	$0,08 \pm 0,008$	$4,82 \pm 0,343$	$0,07 \pm 0,008$	$0,05 \pm 0,013$

Примітка: * - достовірна відмінність між самою і самцем; $P > 0,90$, $**P > 0,95$.

У качок 1-добового віку шар компактної кісткової тканини середньої третини діафіза плечової кістки сформований, але товщина його нерівномірна (краніальна частина більше, ніж каудальна) у самок і більш рівномірна у самців.

Діаметр поперечного перерізу середини діафіза у самок становить $1,10 \pm 0,215$ мм (рис. 1, А), у самців — $1,19 \pm 0,148$ мм (рис. 1, Б).

Спостерігається остеонний тип будови компактної кісткової тканини. Щільність остеонів нерівномірна. Остеони представлені концентричними шарами кісткової тканини, яка утворює канал, що містить 1-2 кровоносні судини. Остеони різних розмірів (від $0,027$ до $0,047$ мм у самок і від $0,039$ до $0,062$ мм у самців) з великою кількістю розширених судинних каналів [6-7] (рис. 1, А-Б, 1), що спостерігаються частіше в перимедулярній зоні та ділянками на межі з періостальним шаром компактної кісткової тканини, деякі з них анастомозують один з одним та мають неправильну витягнуту циркулярну форму, мають переважно поздовжнє направлення, без чітко сформованих концентричних системних кісткових пластинок. У перимедулярній зоні спостерігається активне розсмоктування кісткової тканини, яке призводить до формування глибоких лакун та широких

порожнин. Зовнішня та внутрішня оточуючі пластинки не сформовані. Зовнішня і внутрішня поверхня остеонного шару діяфіза нерівна, в її западинах визначається проліферація клітин остеогенного шару окістя. Кістковий мозок переважно червоний у самок і змішаний у самців.

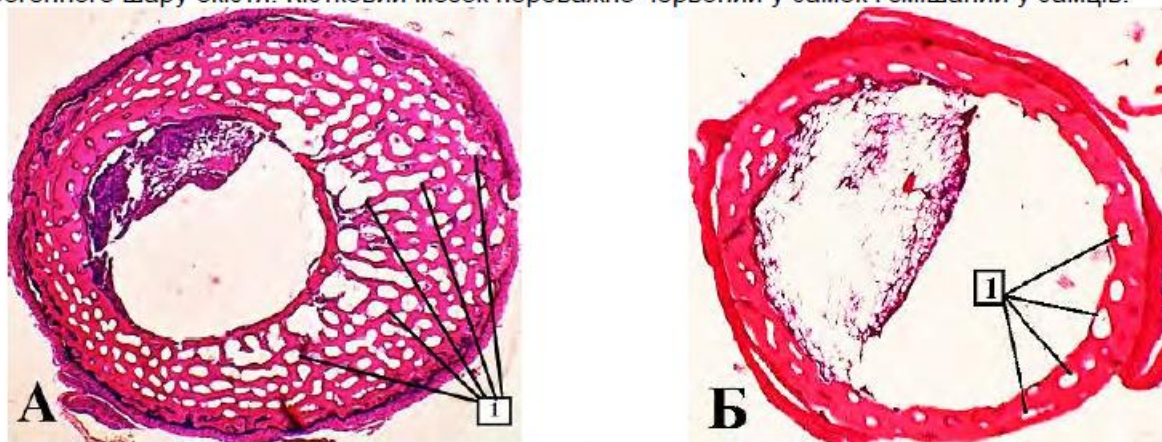


Рис. 1. Структура поперечного перерізу середньої частини діяфіза плечової кістки качок 1-добового віку. Гематоксилін-еозин, зб. х 32: А – самка, Б – самець. 1 – остеони різних розмірів і форми з розширеними судинними каналами.

У 10-добовому віці спостерігали нерівномірну товщину остеонного шару компактної кісткової тканини. Ця тканина продовжує перебудовуватися і відбувається її збільшення та витончення судинних каналів порівняно з попереднім віком (рис. 2, А-Б, 1).

Діаметр діяфіза у самок становить $1,71 \pm 0,152$ мм (рис. 2, А), у самців — $1,65 \pm 0,035$ мм (рис. 2, Б). Остеони неправильної форми розміром від 0,055 до 0,082 мм у самок і від 0,062 до 0,101 мм у самців. Визначається проліферація клітин остеогенного шару окістя, формування глибоких лакун та широких порожнин (рис. 2, А-Б, 2). Не спостерігається ознак формування зовнішньої та внутрішньої оточуючих пластинок. Кістковий мозок змішаний у самок і червоний у самців.

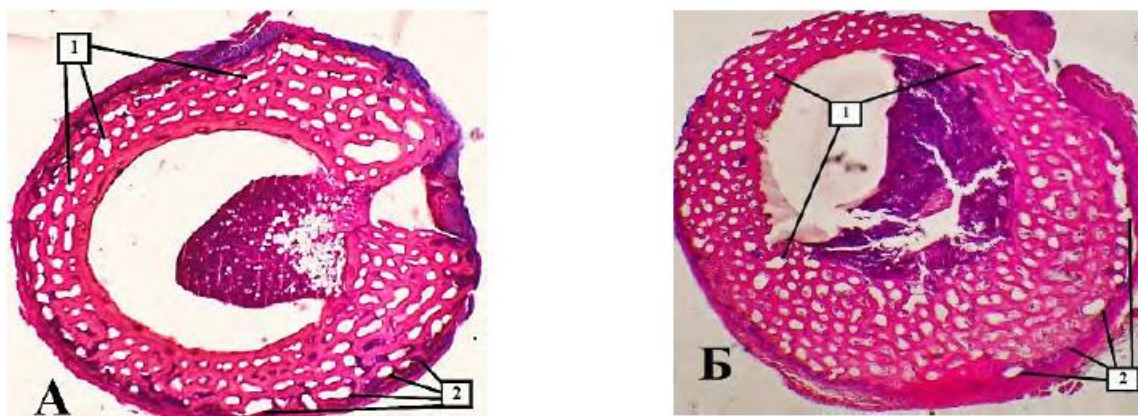


Рис. 2. Структура поперечного перерізу середньої частини діяфіза плечової кістки качок 10-добового віку. Гематоксилін-еозин, зб. х 32: А – самка, Б – самець. 1 – судинні канали різної форми; 2 – проліферація клітин остеогенного шару окістя.

На 20 добу постнатального періоду онтогенезу качок діаметр діяфіза становив $3,12 \pm 0,199$ мм у самок (рис. 3, А) і $3,22 \pm 0,208$ мм у самців (рис. 3, Б).

Товщина компактної кісткової тканини нерівномірна, структура представлена тільки остеонним шаром. Щільність остеонів збільшилась порівняно з попереднім віком. Діаметр остеонів становить від 0,062 до 0,331 мм у самок і від 0,062 до 0,090 мм у самців. Діаметр судинних каналів зменшився. Виявлено вставні (інтерстиціальні) системи кісткових пластинок (рис. 3, А-Б, 1), які представляють собою частини раніше сформованих остеонів, що збереглися в процесі перебудови кістки. Зовнішня та внутрішня оточуючі пластинки не сформовані. Кістковий мозок червоно-жовтий у самок і самців (рис. 3, А-Б, 2).

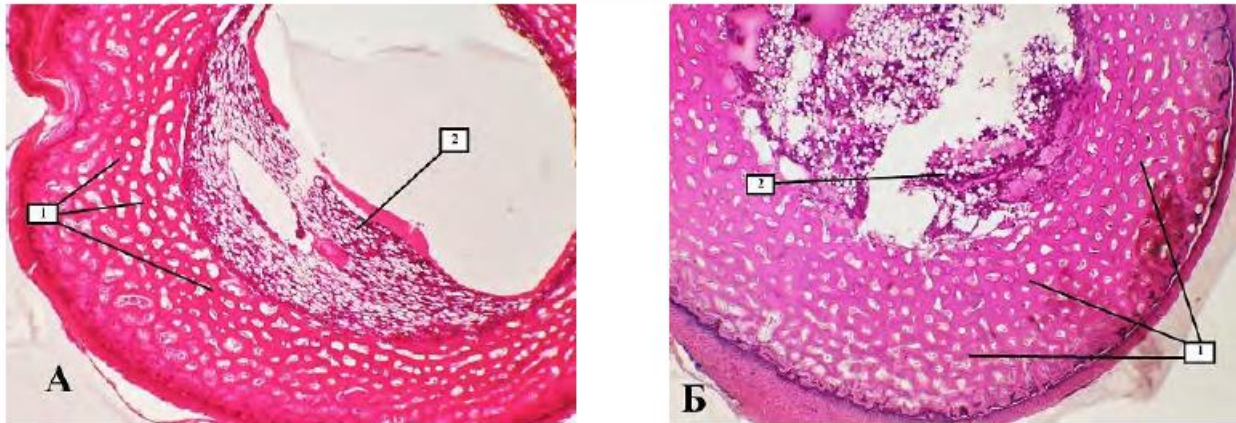


Рис. 3. Структура каудальної ділянки в поперечному перерізі середньої частини діафіза плечової кістки качок 20-добового віку. Гематоксилін-еозин, зб. x 32: А – самка, Б – самець. 1 – вставні (інтерстиціальні) системи кісткових пластинок; 2 – червоно-жовтий кістковий мозок.

За 30 днів постнатального періоду онтогенезу компактна кісткова тканина плечової кістки, яка мала діаметр $4,61 \pm 0,342$ мм у самок (рис. 4, А) і $4,82 \pm 0,343$ мм у самців (рис. 4, Б), представлена щільно розташованими остеонами різного діаметру і форми (від 0,068 до 0,101 мм у самок і від 0,054 до 0,094 мм у самців) (рис. 4, А-Б, 1). В центрі остеонів знаходяться гаверсові канали, по периферії – концентричні кісткові пластинки; остеони оточені лініями цементації. Проміжки між остеонами заповнені вставними (інтерстиціальними) кістковими пластинками (рис. 4, Б, 2).

Спостерігається поява остеокластів, розташованих на поверхні лакуни (рис. 4, Б, 3) (багатоядерні клітини, які забезпечують резорбцію кістки за допомогою лізосомальних ферментів, розчиняючи солі і руйнуючи матрикс). Зустрічаються ряди остеобластів, які вистилають зсередини порожнину гаверсового каналу (рис. 4, Б, 4) (забезпечують синтез і секрецію органічного та мінерального кісткового матриксу та приймають участь у формуванні нових гаверсових систем в процесі перебудови кістки). Зовнішня та внутрішня оточуючі пластинки не сформовані. Кістковий мозок червоно-жовтий у самок і самців.

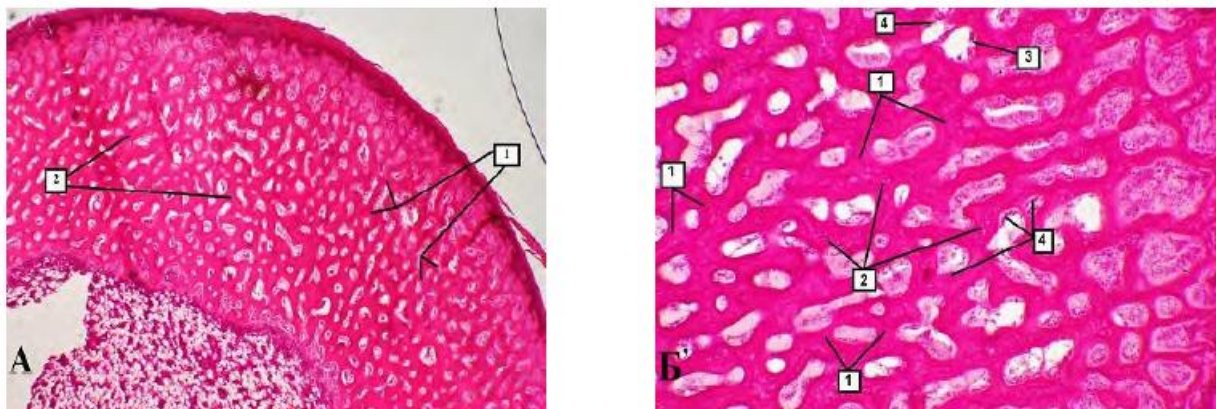


Рис. 4. Остеонна структура каудальної ділянки в поперечному перерізі середньої частини діафіза плечової кістки качок 30-добового віку. Гематоксилін-еозин: А – самка (зб. x 32), Б – самець (зб. x 80). 1 – остеони різного діаметру; 2 – вставні кісткові пластинки; 3 – остеокласт; 4 – ряди остеобластів.

Висновки

1. У компактній кістковій тканині середини діафіза плечової кістки з 1-ї до 30-ї доби постнатального періоду онтогенезу у плечовій кістці поступово збільшуються такі показники – товщина кортекса, товщина окістя, діаметр діафіза відповідно віковим періодам (розвитку кісток).

2. У плечовій кістці діаметр гаверсових каналів у самців достовірно більше у 1-добовому віці ($P > 0,90$) на 33,33 %, порівняно з самками, але у 20-добовому віці цей показник достовірно ($P > 0,95$) більше у самок на 25,00 %, порівняно з самцями.

3. Статевий диморфізм за діаметром гаверсових каналів найбільш виражений у самців 1-добового віку і у самок 20-добового віку. Достовірної міжстатевої різниці за показниками – товщина кортекса, товщина окістя, діаметр діафіза, діаметр остеонів не має.

Література

1. Бірук Ю. О. Вікові особливості змін скелета грудної кінцівки нутрії у постнатальному онтогенезі: автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / Бірук Юрій Олексійович // Національний аграрний університет. - Київ, 2004. – 19 с.
2. Ткачук С. А. Закономірності морфогенезу трубчастих кісток курей м'ясного напрямку продуктивності у постнатальному періоді онтогенезу : дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.02 / Ткачук Світлана Алімівна // Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2010. – 451 с. – С. 56-62.
3. Куликов Е. В. Особенности гистологического строения костной ткани у цесарок белой волжской породы / Е. В. Куликов, Н. П. Ролдугина, Е. И. Загайнова // Вестник РУДН, сер. Агрономия и животноводство. – 2007. - № 1-2. – С. 100-106.
4. Меркулов Г. А. Курс патологоанатомической техники / Г. А. Меркулов. – Л.: Медгиз; Издание 4-е. – 1961. – 340 с.
5. Новак В. П. Цитологія, гістологія, ембріологія: підручник / В. П. Новак, Ю. П. Бичков, М. Ю. Пилипенко. – 2-е вид., змін. і допов. – Київ: Дакор, 2008. – 511 с.
6. Чеканова М. И. Сравнительная гистоархитектоника компактного вещества трубчатых костей конечностей домашних и некоторых диких птиц: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 16.00.02 / Чеканова Мария Игнатьевна; Укр с.-х. акад. – Киев, 1965. – 21 с.
7. Чеканова М. И. Гистоархитектоника компактного вещества трубчатых костей конечностей утки, ее возрастные и регионарные особенности: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Чеканова Мария Игнатьевна; М-во сел. Хозяйства УССР, Белоцерков. С.-х. ин-т. – Белая Церковь, 1961. – 11 с.

ОСОБЕННОСТИ ГИСТОАРХИТЕКТониКИ СЕРЕДИНЫ ДИАФИЗА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ УТОК КРОССА «БЛАГОВАРСКИЙ» В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Пасниченко А. С., аспирант,

Одесский государственный аграрный университет, м. Одеса
Григоровская А. В., врач-патологоанатом отдела патоморфологии,
ГУ "Институт травматологии и ортопедии АМН Украины", г. Киев

Ткачук С. А., д. вет. н., профессор

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, ohdin@ukr.net

Аннотация. В статье представлены особенности и результаты гистологического исследования середины диафіза трубчатой кости стилоподия уток кросса «Благоварський». Сравнены результаты гистоархитектоники компактной костной ткани середины диафіза плечевой кости по среднестатистическим показателям в возрастном и межполовом аспекте. Выявлено, что показатели гистоархитектоники середины диафіза плечевой кости постепенно увеличиваются с 1-го по 30-й день постнатального периода онтогенеза. Установлено, что в компактной костной ткани плечевой кости диаметр гаверсовых каналов достоверно больше у самцов 1-дневного возраста ($0,04 \pm 0,004$ мм) ($P > 0,90$) и у самок 20-дневного возраста ($0,05 \pm 0,002$ мм) ($P > 0,95$).

Ключевые слова: утка, плечевая кость, середина диафіза, гистоархитектоника, компактная костная ткань, толщина кортекса, толщина надкостницы, диаметр диафіза, диаметр остеонів, диаметр гаверсовых каналов.

FEATURES OF HISTOARCHITECTONICS IN THE MIDDLE PART OF DUCKS' HUMERUS DIAPHYSIS IN CROSS "BLAGOVARSKIY" IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Pasnichenko A. S., post-graduate student,
Odessa State Agrarian University, Odessa

Grigorovskaya A. V., doctor-pathologist of the Department of Patomorfologiya,
SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of AMN of Ukraine", Kiev

Tkachuk S. A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, ohdin@ukr.net

Summary. The article presents the features and results of histological examination of the middle part of tubular bones diaphysis stylopodium in ducks of "Blahovarskiy" cross. The results of histoarchitectonics of the middle part of humerus compact bone tissue diaphysis according to the average indices in age and intersexual aspects have been compared. It has been discovered that the indices of histoarchitectonics of the middle part compact bone diaphysis of the humerus gradually increase from the

1st to the 30th day of postnatal ontogenesis period. Such indices as the thickness of the cortex, the thickness of the periosteum, diaphysis diameter increases from the 1st to the 30th day; osteones diameter - from the 1st to the 20th day and the diameter of the Haversian canals - from the 1st to the 10th day of postnatal ontogenesis.

It has been established that in humerus compact bone tissue of Haversian canals the diameter significantly greater in 1-day old males ($0,04 \pm 0,004$ mm) ($P > 0,90$) by 33,33 %, as compared to females ($0,03 \pm 0,003$ mm); in 20-day old female ($0,05 \pm 0,002$ mm) ($P > 0,95$) to 25,00 %, as compared to males ($0,04 \pm 0,003$ mm). Sexual dimorphism as to the diameter Haversian canals is most pronounced in 1-day old males and 20-days old females.

In 1-day old ducks the compact bone tissue layer in the middle part of the humerus diaphysis is formed, but its thickness is uneven in females and males. There osteone type of compact bone tissue structure has been noticed. Osteones density is uneven. The osteones are of different sizes (from 0,027 to 0,047 mm in females and from 0,039 to 0,062 mm in males) with great amount of expanded vascular canals, some of which anastomose with each other and have an irregular elongated circular shape, have a predominantly longitudinal direction, without a clearly formed concentric systematic bone plates. Bone marrow is predominantly red in females and mixed in males.

In 10-days old ducks uneven thickness of osteone compact bone tissue layer was observed. This tissue continues to reform and the enlargement and thinning of the vascular canals in comparison with the previous age has been noticed. The osteones of irregular shape ranging in size from 0,055 to 0,082 mm in females and from 0,062 to 0,101 mm in males. The cell proliferation osteogenic layer of periosteum, the formation of deep gaps and wide cavities have been define. There is no evidence of the outer and inner surrounding plates formation.

On the 20th day of postnatal period of ducks ontogenesis the compact bone tissue thickness is uneven, the structure is represented only by osteone layer. The osteones density has been increased compared to the previous age. Osteones diameter is ranging from 0,062 to 0,331 mm in females and from 0,062 to 0,090 mm in males. The vascular canals diameter has been decreased.

On the 30th day of the postnatal ontogenesis the humerus compact bone tissue is represented by closely spaced osteones of different diameters and shapes (from 0,068 to 0,101 mm in females and from 0,054 to 0,094 mm in males). The outer and inner surrounding the plate are not formed. The bone marrow is red and yellow in males and females.

Key words: duck, humerus, the middle part of diaphysis, histoarhitectonics, compact bone tissue, cortex thickness, periosteum thickness, diaphysis diameter, osteone diameter, Haversian canals.

УДК 636.4:546.33:611-018:612.75

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ХЛОРИДУ НАТРІЮ НА МОРФОЛОГІЧНУ СТРУКТУРУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Шерстюк Л.М., старший викладач, Sherstyuk1959lubov@gmail.com

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава

Анотація. В статті наведено результати експериментальних досліджень фізіологічного впливу хлориду натрію на морфологічну структуру кісткової тканини хвостових хребців при різній його забезпеченості раціону дослідних свиней, роль на організм і розробка способу прижиттєвого визначення забезпеченості молодняка свиней хлоридом натрію, шляхом удосконалення відомих даних, досягнення збільшення точності та інформативності визначення та забезпечення підвищення ступеню ефективності.

Ключові слова: хлорид натрію, молодняк свиней, кісткова тканина, морфометрія, гістологічні зміни.

Актуальність проблеми. За останні роки в багатьох країнах світу з інтенсивно розвиненим тваринництвом проводиться велика робота по перегляду і уточненню норм мінеральної годівлі тварин, виявленню нових ефективних джерел мінеральних добавок, удосконаленню технології їх згодовування. Поряд з цим ведуться глибокі біохімічні і фізіологічні дослідження, які мають мету розкрити загальні закономірності обміну макро- і мікроелементів в залежності від віку, фізіологічного стану і направлення продуктивності. Кінцевою практичною метою цих досліджень є фізіологічне обмовлення потреб сільськогосподарських тварин в мінеральних елементах, розробка простих і