

Keywords: holstein cow, physiological state, dry period.

Дата надходження до редакції: 18.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Замазій А.А.

УДК 619:611.018.4:599

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА РЕМОДЕЛЯЦІЇ КІСТКОВИХ ОРГАНІВ НОВОНАРОДЖЕНИХ ССАВЦІВ

Б.В. Криштофорова, д.вет.н., професор, ФДАОУ «Кримський федеральний університет ім. В.Вернадського»

Ж.Г. Стегней, к.вет.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджували кісткові органи осьового скелета та скелета кінцівок новонароджених телят, поросят і цуценят з використанням морфологічних методів. Встановлено, що в кісткових органах новонароджених тварин відбувається інтенсивне формування та ремоделювання. Енхондральним остеогенезом формується первинна губчаста кісткова тканина, на трабекулах якої ремоделюється вторинна губчаста кісткова тканина. Компактна кісткова тканина довгих трубчастих кісток формується ендесмальним остеогенезом. В кісткових органах осьового скелету відбувається ремоделювання трабекул вторинної кісткової тканини.

Ключові слова: остеогенез, ремоделювання, остеоїд, губчаста і компактна кісткова тканина, хрящова тканина, кістковий мозок, неонатальні ссавці

Актуальність питання. Визначення морфофункціонального стану кісткової системи новонароджених тварин є важливим питанням сьогодення. Значимість кісткової системи визначається не тільки забезпеченням біомеханічної функції, але й функцією гемоїмунопоезу, обміну мінеральних речовин, утворення п'єзоелектричної енергії та інших. Дослідження підтверджують, що "скелет визначає благополуччя всього організму" [7, 3, 1]. У новонароджених ссавців відбувається інтенсивний формоутворюючий остеогенез. У процесі остеогенезу вони мають енхондральне та ендесмальне походження [4]. В кісткових органах виявляються значні росткові зони, утворення остеоїда в яких відбувається одночасно із руйнуванням клітин кальциферуючої зони метафізарного хряща [8, 9]. Діаметрафізарна субхондральна кістка проксимальної і дистальної ділянок діафіза займає майже 50,0 % довжини кісткового органу. Дослідження показують, що первинна кісткова тканина межує із вторинною, комірочки якої заповнює гемоїмунопоетичний (червоний) кістковий мозок [3, 5, 6]. Кісткові трабекули первинної кісткової тканини зазнають з одного боку руйнування, а з другого – відновлення відповідно біомеханічним навантаженням та потребам всього організму.

Мета – дослідити морфологічні особливості формування та ремоделювання кісткових органів новонароджених ссавців.

Матеріал і методи досліджень. Досліджували кісткові органи (стегнову кістку, груднину, 7 ребро) добових телят червоної степової породи, поросят білої великої української породи і безплідних цуценят (по n=15). При проведенні досліджень використовували анатомічне препарування, макро- і мікроскопію нативних об'єктів, світлову мікроскопію гістотозрізів забарвлених гематоксилином Ерліха та еозином, фукселіном і імпрегнованих азотнокислим сріблом за В.В. Купріяно-

вим [2].

Результати власних досліджень та їх обговорення. Аналіз досліджень кісткових органів новонароджених тварин проведених на різних рівнях структурної організації доводить, що у новонароджених добових ссавців остеогенез у найбільшій мірі проявляється у стенові кістці, в меншій – в ребрах та груднині. У стегновій кістці остеогенез відбувається енхондрально та ендесмально. Енхондральний формоутворюючий остеогенез відбувається в зоні росту стегнової кістки. Остеоїд (не мінералізована кісткова тканина) формується на залишках волокнистих структур хряща при руйнуванні хондроцитів. У проміжках між остеоїдом виявляються дугоподібні кровоносні капіляри, в яких містяться еритроцити. Зовні від остеоїда міститься остеобластичний кістковий мозок утворений остеобластами, розміщеними моношаром (рис. 1).

Структура первинної кісткової тканини ремодулюється – руйнується і відновлюється у вторинну. У ділянках руйнування первинної губчастої кісткової тканини виявляються структури властиві вторинній губчастій кістковій тканині, трабекули якої приймають направленість дії зжимання і натягу. В комірках між трабекулами вторинної губчастої кісткової тканини міститься червоний кістковий мозок, утворений гемоїмунопоетичними клітинами, що знаходяться на різних етапах диференціації (рис. 2). Джерелом гемоїмунопоетичних клітин є стовбурні клітини. В кістково-мозкових комірках серед клітин червоного полягає в забезпеченні проникнення зрілих клітин крові імунної системи в загальний кровообіг кісткового мозку виявляються синусоїдні капіляри, поперечником від 60,0 до 350,0 мкм, основна функція яких. Синусоїдні капіляри із грубоволокнистою кістковою тканиною створюють мікрооточення для забезпечення інтенсивної функції червоного кісткового мозку.

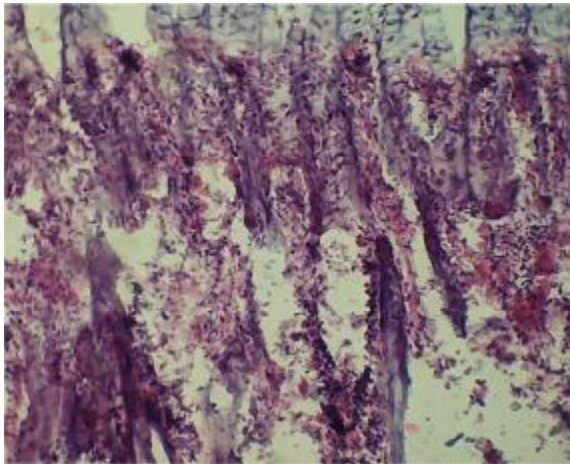


Рис. 1. Проксимальна ділянка діафіза стегнової кісткодобової телички. Гематоксилін та еозин. Мікмед. 10x10.

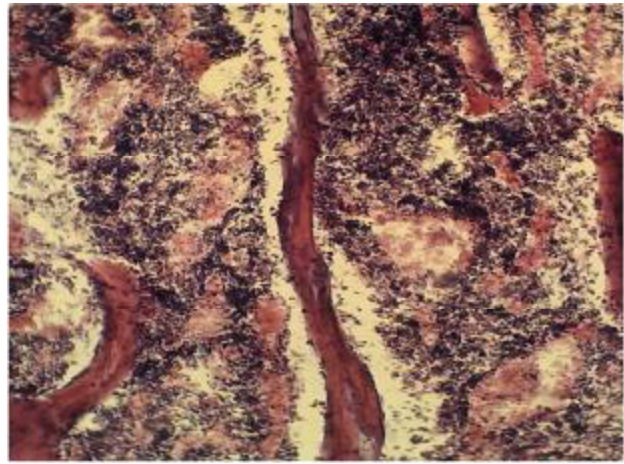


Рис. 2. Кістково-мозкова ділянка діафіза стегнової кісткодобової телички. Гематоксилін та еозин. Мікмед. 10x10.

У напрямку до середини діафіза стегнової кістки трабекули вторинної кісткової тканини руйнуються і утворюється ділянка кісткового лізісу, площа якої коливається у межах 0,2-0,5 %. В епіфізах довгих трубчатих кісткових органів кінцівок остеогенез відбувається переважно в субхондральній кістці суглобового хряща і значно в менше у епіметафізарній. Утворення субхондрального остеїда суглобового хряща відбувається також на залишках міжклітинної речовини зони кальциферуючого хряща. Характерно, що в трабекулах первинної кісткової тканини на дистальних кінцях кісткових органів виявляються нерівні поверхні, які свідчать, що поряд з їх утворенням відбувається і руйнування. У цих ділянках спостерігається формування трабекул вторинної губчастої речовини, які направлені радіально по відношенню до суглобового хряща. Первинна губчаста кісткова тканина епіметафізарної субхондральної кістки утворена косо-горизонтальним або фронтальним розташуванням остеїда на випинаннях метафізарного хряща що руйнується. На поверхні остеїда у вигляді моношару розташовані остеобласти. Комірки вторинної губчастої тканини заповнені остеобластичним і червоним кістковим мозком з наявністю синусоїдних капілярів.

Компактна кісткова тканина формується шляхом ендесмального остеогенезу, остеобlastами камбіального шару окістя. Серед сполучної тканини виявляється острівцеві із скупченням остеобlastів та утворюється пластинка остеїда, який розміщений внутрішньо від скупчень остеобlastів. Пластинки остеїда апозиційно потовщуються, а сполучна тканина розміщена між ними потоншується. Вони розміщуються концентрично і поздовжньо по відношенню до довжини діафіза кісткового органу. У напрямку до ендосту пластинки насичуються мінеральними речовинами набуваючи структури грубоволокнистої кісткової тканини. Серед пластинок компактної кісткової тканини руйнівних не виявляється. Ремоделяція компактної кісткової тканини у новонаро-

джених ссавців протікає менш інтенсивно, що зумовлено статичними навантаженнями під час локомоторних актів.

У хребцевій ділянці кісткових ребер руйнування кісткових трабекул первинної губчастої кісткової тканини відбувається одночасно з утворенням. Частина таких трабекул (по центру) ремодельується в трабекули вторинної губчастої тканини, а інша заміщається кістковими пластинками ендесмального остеогенезу. Між пластинками в комірках міститься червоний кістковий мозок із синусоїдними капілярами (рис. 3). Між іншими кістковими пластинками містяться прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини. У вентральній ділянці кісткового ребра відбувається енхондральний остеогенез. Тонкі пластинки остеїда утворюються не тільки на залишках міжклітинної речовини. Хондроцити, що руйнуються заповнені просвітленою пузирчастою цитоплазмою. Одночасно відбувається ремоделяція таких кісткових трабекул у вторинну губчасту кісткову тканину.

Ремоделяція губчастої кісткової тканини частин груднини відбувається шляхом енхондрального остеогенезу. Формування компактної кісткової тканини частин груднини відбувається ендесмальним остеогенезом у вигляді 1-2 пластинок розміщених по периферії вторинної губчастої кісткової тканини. У ділянках груднини на межі з руйнівним хрящем утворюється остеїд на залишках міжклітинної речовини формуючи первинну губчасту кісткову тканину із наявністю остеобlastичного кісткового мозку і дугоподібних капілярів (рис. 4). Такий остеогенез відбувається з обох сторін частин груднини. У центральній ділянці частин груднини виявляється вторинна губчаста кісткова тканина. Ремоделяція її трабекул проявляється в потовщенні та збільшенні кістково-мозкових комірок в яких міститься червоний кістковий мозок з наявністю синусоїдних капілярів, забезпечуючих проникнення зрілих клітин кров у загальний кровообіг.

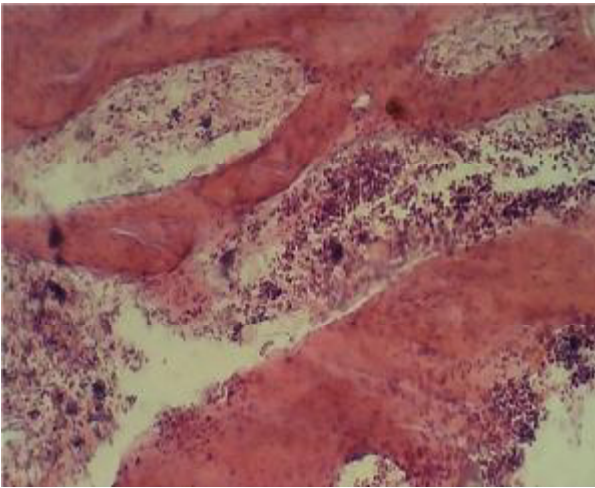


Рис. 3. Компактна кісткова тканина кісткового ребра добового поросяти. Гематоксилін та еозин. Мікмед. 10×10.

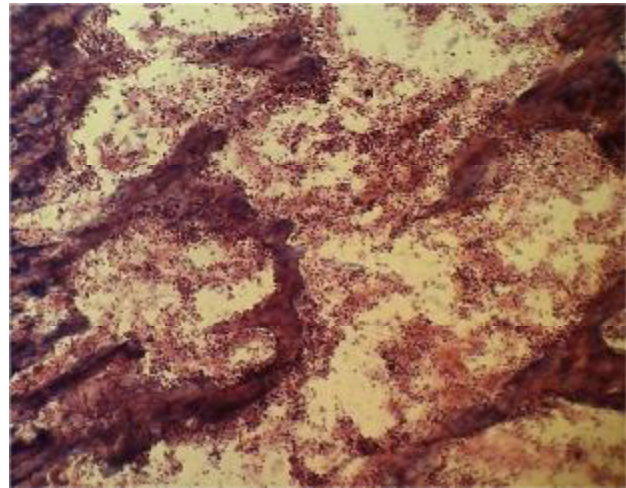


Рис. 4. Губчата кісткова тканина груднини добового цуценяти. Гематоксилін та еозин. Мікмед. 10×10.

Висновки. 1. В кісткових органах осьового скелету та скелету кінцівок новонароджених ссавців відбувається формуючий і ремодельючий остеогенез. Структурно-функціональні особливості первинної губчастої кісткової тканини свідчать, що одночасно з її утворенням відбувається і руйнування.

2. Формуючим остеогенезом утворюється первинна губчата кісткова тканина енхондрально, яка одночасно ремодельюється у вторинну з наявністю гемоімунопоетичного кісткового мозку з синусоїдними капілярами. Гемоімунопоетичний (червоний) кістковий мозок міститься в комірках

вторинної губчастої тканини ремодельованої енхондральним остеогенезом.

3. Компактна кісткова тканина діафізів трубчастих кісток формується ендесмальним остеогенезом і між кістковими пластинками виявляються залишки сполучної тканини. Кісткових ребрах компактна кісткова тканина ремодельюється за рахунок трабекул вторинної губчастої кісткової тканини, а також ендесмальним остеогенезом.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується провести дослідження процесів ремоделяції кісткової тканини у інших органах скелету новонароджених ссавців.

Список використаної літератури:

1. Гаврилін П.М. Особливості структурно-функціональних змін у кістковій системі телят протягом перших з днів життя / П. Гаврилін // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ. 1999. – Вип. 16. – С.30-33.
2. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навчальний посібник / Л. Горальський, В. Хомич, О. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 258 с.
3. Криштофорова Б.В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. Криштофорова, В. Лемещенко, Ж. Стегней. – Сімферополь, 2007. – 368 с.
4. Мажуга П.М. Кровеносные капилляры и ретикулоэндотелиальная система костного мозга / П. Мажуга. – К.: Наукова думка, 1978. – 192 с.
5. Соколов В.Г. Особенности остеогенеза некоторых костных органов поросят неонатального и молочного периодов / В. Соколов // 36. наук. праць ХЗВІ. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Харків: 2001. – Вип. 8. – Ч. 2. – С.183-187.
6. Снеткова П.О. Структурна трансформація кісткового мозку у цуценят собак неонатального і молочного періодів / П. Снеткова // таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 64. – Ч. 2. – С174-179.
7. Хрусталева И.В. Функциональная морфология некоторых элементов кости как органа и ее зависимость от влияния факторов окружающей среды / И. Хрусталева, Б. Криштофорова. – М.: МВА, 1989. – 33 с.
8. Хэм А. Костная ткань и кости / А. Хэм, Д. Кормак / Гистология. – М.: Мир, 1983. – Т.83. – С. 19-136.
9. Хрящ / В.Н. Павлова, Т.Н. Копьева, Л.И. Слуцкий, Г.Г. Павлов / Под ред. В.Н. Павловой. – М.: Медицина, 1988. – 320 с.

Криштофорова Б.В., Стегней Ж.Г. Структурно-функциональные особенности формирования и ремоделяции костных органов новорожденных млекопитающих

Исследовали костные органы осевого скелета и скелета конечностей новорожденных телят, поросят и щенков с использованием морфологических методов. Установлено, что в костных

органах новороджених млекопитаючих походять процеси інтенсивного формування і ремоделювання. Енхондральним остеогенезом формується первинна губчаста костна тканина, на трабекулах якої ремоделюється вторинна губчаста костна тканина. Компактна костна тканина довгих трубчатих кісток формується ендесмальним остеогенезом. В костних органах осевого скелета відбувається ремоделювання трабекул вторинної костної тканини.

Ключеві слова: остеогенез, ремоделювання, остеоїд, губчаста і компактна костна тканина, хрящова тканина, костний мозок, неонатальні млекопитаючі

Krishtoforova B., Stegney Zh. Structural and functional features of formation and remodeling of bone organs of newborn mammals

Bone organs of the axial skeleton and skeleton of limbs of newborn calves, piglets and puppies were investigated, using a complex of morphological methods. Established, that in bone organs of newborn animals intense formation and remodeling take place. With enchondral osteogenesis primary spongy bone tissue is formed, on its trabeculae secondary spongy bone tissue is remodeled. The compact bone tissue in long tubular bone organs of animals is formed with endesmalnyi osteogenesis. In bone organs remodeling of the trabeculae of secondary bone tissue partly takes place.

Keywords: osteogenesis, remodeling, osteoid, spongy and compact bone tissue, cartilage tissues, bone marrow, neonatal mammals

Дата надходження до редакції: 30.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д.

УДК 619:611.34/.4–018:591.3:636.597

МОРФОГЕНЕЗ ПЛЯМКИ ПЕЙЄРА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ КАЧОК ВІКОМ 150-240 ДІБ

Т.А. Мазуркевич, к.вет.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

У стінці дванадцятипалої кишки качок виявляється тільки одна плямка Пейєра. Її довжина та найбільша ширина у птиці досліджених вікових груп зменшуються. Лімфоїдна тканина в плямці Пейєра дванадцятипалої кишки качок виявляється у слизовій та м'язовій оболонках. У слизовій оболонці вона представлена дифузною формою та вторинними лімфоїдними вузликами. У м'язовій оболонці виявляються тільки вторинні лімфоїдні вузлики. Вміст лімфоїдної тканини та окремих її форм у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки зменшується із збільшенням віку качок.

Ключові слова: качки, дванадцятипала кишка, плямка Пейєра, лімфоїдна тканина, дифузна лімфоїдна тканина, вторинні лімфоїдні вузлики.

Актуальність проблеми. Особливої актуальності на сьогоднішній день набуло детальне вивчення морфології, фізіології та біохімії органів травного каналу свійських птахів. Знання закономірностей їх розвитку, як органів, що безпосередньо забезпечують обмін речовин в організмі, є біологічною основою для розробки повноцінної годівлі та підвищення продуктивних якостей цих тварин [1]. Крім того травна трубка в своїй стінці містить лімфоїдні утворення, які асоційовані з її слизовою оболонкою і представлені агрегованими (плямки Пейєра, мигдалики) та поодинокими лімфоїдними вузликами. Вони входять до складу периферичних органів імуногенезу [2]. В них, лімфоцити під впливом антигенної стимуляції диференціюються в ефекторні клітини, які та їх секреторні речовини зумовлюють розвиток місцевого (клітинного) і загального (гуморального) імунітету. Разом з цим, існує гіпотеза, що у периферичних органах імуногенезу, асоційованими з слизовими оболонками, можуть утворюватися В-лімфоцити у ссавців, а також у птахів після редуції їх клоакальної сумки [3, 4].

Структура та особливості функцій імунних утворень органів травлення свійських птахів до

цього часу вивчені ще недостатньо. Літературні джерела про топографію, будову і розвиток плямок Пейєра (ПП) кишечника качок поодинокі [5, 6]. Морфогенез ПП дванадцятипалої кишки качок віком від вилуплення до 20 діб описаний у нашій попередній роботі [7, 8].

Завдання дослідження. Вивчити морфогенез ПП 12-палої кишки качок віком 150-240 діб.

Матеріали і методи досліджень. Матеріал для досліджень відібрали від 16 голів бройлерних качок Благодарського кросу віком 150, 180, 210 і 240 діб (по чотири голови кожного віку). Качок утримували в умовах, наближених до таких промислових комплексів. Їх годували спеціально приготовленими для такого віку стандартними комбікормами. При виконанні роботи використовували загальноприйняті методи морфологічних досліджень [9, 10].

Результати власних досліджень. Загальновідомо, що дванадцятипала кишка у качок формує петлю, яка починається від переднього сліпого мішка м'язової частини шлунка і приблизно на рівні дуги 6-7 ребра переходить у порожню кишку. Макроскопічно в стінці цієї кишки качок виявляється тільки одна ПП, яка розташована на