

МОРФОЛОГІЯ КРОВОТВОРНИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ЇХ МІКРООТОЧЕННЯ В КІСТКОВИХ ОРГАНАХ ТЕЛЯТ

Стегней Ж.Г., к.вет.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ

Досліджували морфологічні особливості кровотворних компонентів та їх мікрооточення в кісткових органах телят з використанням комплексу гістологічних методів. Встановили, що структура губчастої кісткової тканини і кісткового мозку має загальнобіологічні закономірності і властивості, які залежать від віку тварин та розміщення кісткового органу. Показано, що кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку.

Ключові слова: кістковий мозок, кровеносні судини, кісткова тканина, хрящова тканина, морфофункціональний статус, телята.

Постановк проблеми та аналіз останніх публікацій. Дослідження структурних змін кісткових органів тварин і людини при інтенсивній зміні чинників навколишнього середовища мають важливе значення. Кісткова система виникла у процесі філогенезу як опорна конструкція основної складової апарату руху. Під дією біомеханічних навантажень, у зв'язку з виходом тварин з водного середовища на сушу, кісткова система виконує і функцію універсального органу кровотворення [2, 7-11]. Відомості про особливості структури кровотворних компонентів и їх мікрооточення новонароджених телят та періоду їх новонародженості представлені в роботах окремих дослідників [3, 9].

Мета досліджень. Визначити морфологічні особливості кровотворних компонентів і їх мікрооточення в деяких кісткових органах телят різного морфофункціонального статусу організму при народженні.

Матеріал і методи досліджень. Досліджували окремі кісткові органи осьового і скелета кінцівок телят червоної степової породи віком 1, 5, 10 і 20 діб (n=5). Новонароджені (добові) телята були з високим (І група) та середнім морфофункціональним статусом організму (ІІ група). Телята віком 5, 10 і 20 діб при народженні мали середній статус [5]. При виконанні роботи проводили анатомічне препарування, морфометрію, рентгенографію та мікроскопію. Матеріал для гістологічних досліджень фіксували у 10,0 % водному розчині формаліну з послідууючою декальцинацією у 5,0 % розчині азотної кислоти. На мікротомі-криостаті МК-25 м виготовляли гістозрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином, фукселіном Вейгерта та імпрегнували азотнокислим сріблом [4]. Цифрові дані обробляли статистично.

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 кровоносні судини. Етапи розвитку кісткового мозку зумовлені процесами окостеніння і диференціювання кровоносних судин [1, 6].

Червоний (кровотворний) кістковий мозок має вигляд скупчення клітин міелоїдного і лімфоїдного рядів, які знаходяться на різних стадіях диференціювання та розташовані між ретикулоцитами. Ретикулярні клітини добре виявляються при імпрегнації азотнокислим сріблом. Кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини утворюють вторинну губчасту кісткову тканину, в комірках якої розташований червоний кістковий мозок з синусоїдними гемокапілярами (діаметром 70,0-450,0 мкм), які забезпечують проникнення зрілих клітин крові у загальний кровоток (рис. 1, 2). Їх стінка утворена ендотеліоцитами, між якими є фенестри для проникнення зрілих клітин. Кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку.

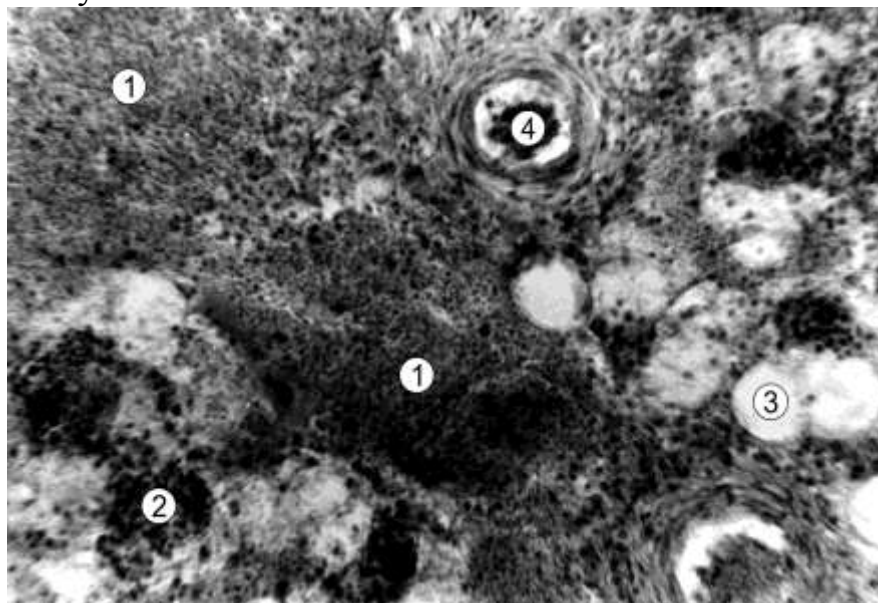


Рис. 1. Середня ділянка діафіза стегнової кістки телички (доба II групи). Гематоксилін і еозин. $\times 100$: 1 – синусоїдний капіляр; 2 – червоний кістковий мозок; 3 – адипоцити; 4 – артерія

Остеобластичний (кістковоутворюючий) кістковий мозок утворений остеобластами, що моношаром розташовані на кісткових трабекулах, яка містить залишки руйнівної хрящової тканини, що представлена гіпертрофованими хондроцитами. Остеобласти мають велике овальне ядро і відростки.

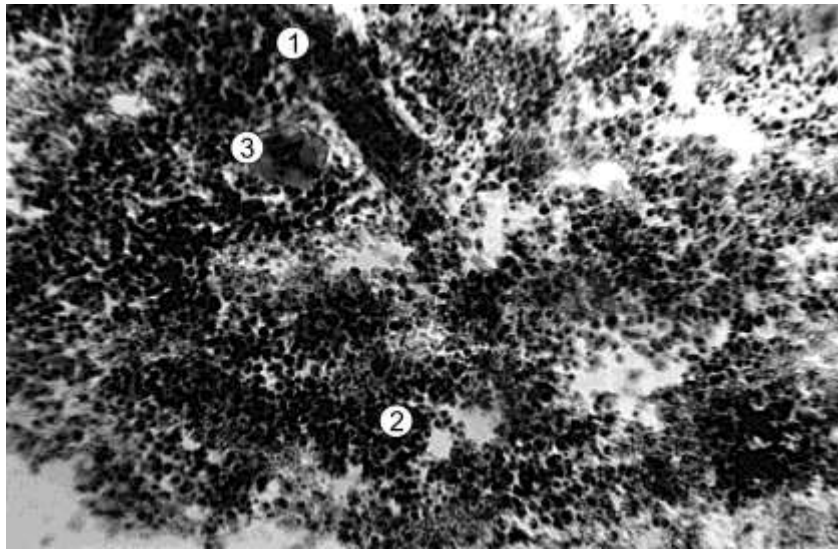


Рис. 2. Четвертий сегмент тіла груднини телички (діб). Гематоксилін і еозин. $\times 100$: 1 – прекапіляр; 2 – червоний кістковий мозок; 3 – мегакаріоцит

Між остеобластичний кістковим мозком розташовані осередки гемопоезу, площа яких збільшується по мірі трансформації первинної губчастої кісткової тканини у вторинну. У кістковомозкових комірках містяться прямі дугоподібні кровоносні капіляри. Трабекули первинної губчастої кісткової тканини і дугоподібні капіляри створюють мікрооточення для остеобластичного кісткового мозку.

У пренатально недорозвинених телят (середнього морфофункціонального статусу організму) у досліджуваних кісткових органах відбувається затримка трансформації остеобластичного кісткового мозку у червоний.

Жовтий кістковий мозок знаходиться в кістково-мозковій порожнині діафіза 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 кровоносними судинами. Жовтий кістковий мозок у четвертому сегменті груднини не виявляється.

За даними Гавриліна М.М. [3] за умови дії на організм певних чинників навколишнього середовища спостерігається у кісткових органах спостерігається трансформація кровоносних капілярів, що призводить до перетворення остеобластичного кісткового мозку у жировий, минаючи стадію червоного. Як наслідок, це зумовлює зменшення клітинного складу крові та розвиток різного роду імунодефіцитів.

Артерії (м'язового) і вени (безм'язового типів) локалізуються переважно в центрі кістково-мозкових комірок вторинної губчастої кісткової тканини заповнених червоним кістковим мозком, а також у середній ділянці діафіза стегнової кістки. Мікроциркуляторні судини утворюють полігональні сітки, які заповнюють кістково-мозкові комірочки і разом із ретикулярною тканиною формують мікрооточення кісткового мозку. У ділянках кісткових

органів, де переважає остеобластичний кістковий мозок виявляються капіляри, що починаються сліпо та сітка веннозної ланки мікроциркуляторних судин, заповнені еритроцитами. Їх стінка представлена ендотеліоцитами на базальній мембрані і в ній виявляються щілини різної величини. У просвіті цих капілярів містяться клітини крові.

Стінка синусоїдних гемокапілярів утворена ендотеліоцитами з наявністю фенестрів для проникнення зрілих клітин крові і загальний кровоток. Синусоїдні капіляри розташовані переважно біля трабекул губчастої кісткової тканини. Трансформації червоного кісткового мозку у жовтий сприяє зменшення кількості синусоїдних капілярів і поява сітки кровеносних капілярів загального типу (рис. 3).

Кісткова тканина представлена компактною і губчастою. Компактна кісткова тканина розташована під камбіальним шаром окістя. Виявляється вона на периферії діяфіза стегнової кістки та кісткового ребра і представлена кістковими балками, на поверхні яких у вигляді моношару містяться остеобласти. Кісткові балки переважно орієнтовані вздовж кісткових органів. У комірках між ними знаходяться слабо диференційовані клітини з оксифільною цитоплазмою і судини мікроциркуляторного русла.

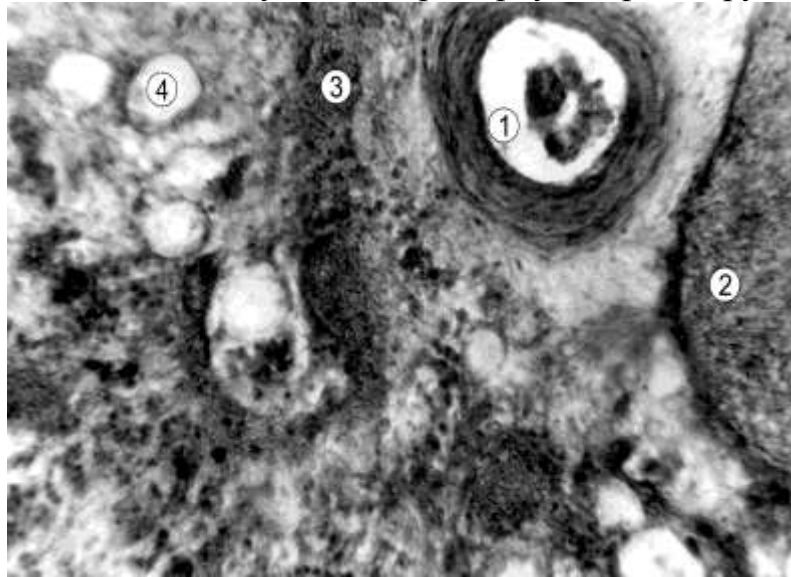


Рис. 3. Середня ділянка діяфіза стегнової кістки телички (10 діб). Гематоксилін і еозин. $\times 100$: 1 – артерія; 2 – вена; 3 – капіляр; 4 – адипоцит

Губчаста кісткова тканина грубоволокниста. Вона утворена балками, які мають різну орієнтацію. У комірках губчастої кісткової тканини знаходиться кістковий мозок і кровеносні судини. Первинна губчаста кісткова тканина розташована в ділянках росту кісток і безпосередньо межує з хрящовою тканиною. Її утворюють кісткові балки, що містять значну кількість хрящової тканини. Балки орієнтовані переважно перпендикулярно до хряща. По мірі віддалення від нього в них зменшується вміст хряща, вони гублять перпендикулярну орієнтацію, розташовуються горизонтально або під кутом до осі органа і формують вторинну губчасту кісткову тканину.

Комірки, сформовані трабекулами первинної губчастої кісткової тканини, заповнені остеобластичним кістковим мозком в кровонесними судинами. По мірі віддалення кісткових балок від а у них зменшується кількість хрящової тканини, зникає перпендикулярна орієнтація і первинна губчаста кісткова тканина переходить у вторинну. 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. Вторинна губчаста кісткова тканина має неоднакову локалізацію в досліджуваних кісткових органах. У стегновій кістці вона знаходиться в центральній частині епіфізів, частково в епіметафізарній субхондральній кістці та прилягаючих до епіфізів ділянках діафіза. У груднині, хвостових хребцях і останньому ребрі ця тканина займає центральне положення.

Таким чином, проведені дослідження показують, що кісткова тканина кісткових органів телят періоду новонародженості грубоволокниста (незріла). Губчаста кісткова тканина представлена первинною і вторинною. В кісткових трабекулах первинної губчастої кісткової тканини міститься певна кількість руйнівної хрящової тканини і остеобластичний кістковий мозок. Комірки вторинної заповнені червоним кістковим мозком який представлений скупченням клітин лімфоїдного та мієлоїдного рядів та реткулоцитами і синусоїдним капіляраим, які створюють мікрооточення для його утворення і функціонування.

Список використаних джерел:

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. 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: „Полісся”, 2005. – 258 с.
5. Криштофорова Б.В. Неонатология телят / Б. Криштофорова. – Симферополь: Таврия, 1999. – 194 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. Хэм А. Гистология: Костная ткань и кости / А. Хэм, Д. Кормак. – М.: Мир, 1983. – Т.83. – С. 19–136.

9. 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.

10. Хрящ / В. Павлова, Т. Копьева, Л. Слуцкий, Г. Палов / Под ред. В. Павловой. – М.: Медицина, 1988. – 320 с.

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

Стегней Ж.Г. Морфология кроветворных компонентов и их микроокружения в костных органах телят

Исследовали морфологические особенности кроветворных компонентов и их микроокружения в костных органах телят с использованием комплекса гистологических методов. Установили, что структура губчатой костной ткани и костного мозга имеет общебиологические закономерности, которые зависят от возраста животных и размещения костного органа. Показано, что костные трабекулы грубоволокнистой костной ткани и синусоидные капилляры являются микроокружением для образования и функционирования красного костного мозга.

Ключевые слова: костный мозг, кровеносные сосуды, костная ткань, хрящевая ткань, морфофункциональный статус, телята.

Stegney Zh. G. Morphology of hematogenesis components and their microenvironment is in the bone organs of calves

Investigated the morphological features of hematogenesis components and their microenvironment in the bone organs of calves with the use of complex of histological methods. Set that the structure of spongy bone fabric and marrow had biological conformities to law and properties that depend on age of animals and placing of bone organ. It is shown that the bone trabeculae of coarse-fibered bone tissue and sinusoid capillaries are a microenvironment for formation and functioning of red marrow.

Keywords: marrow, blood vessels, bone fabric, cartilaginous fabric, morphofunctional status, calves.