

С.В. Сосонний
аспірант*

О.М. Мирний
студент

Дніпропетровський державний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОСЕРЕДКІВ ОСТЕОГІСТОГЕНЕЗУ ТА ГЕМОПОЕЗУ У СКЕЛЕТІ ПЛОДІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Визначена динаміка відносної площі основних та додаткових осередків окостеніння кісток осьового скелета і скелета кінцівок, за результатами морфометричного аналізу рентгенограм кісткових органів плодів великої рогатої худоби 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- та 9-місячного віку. Встановлені особливості формування осередків гемопоезу в кісткових органах осьового скелета та скелета кінцівок у телят у плідному періоді онтогенезу.

Постановка проблеми

Становлення кровотворної функції скелета у ссавців на ранніх етапах онтогенезу тісно пов'язане з процесами енхондрального остеогістогенезу, реалізація яких супроводжується формуванням території для розвитку кісткового мозку та відповідної системи кровотворного мікрооточення [2].

© С.В. Сосонний, О.М. Мирний

* Науковий керівник – д. вет. н., професор П.М. Гаврилін

На сьогоднішній день взаємозв'язок процесів розвитку кісткової тканини і строми кісткового мозку і так званої «міелоїдної тканини» найбільш детально досліджені у клітинних культурах, а також при моделюванні ектопічних нескелетних центрів окостеніння [3, 4]. Експериментально доведено наявність єдиного попередника для всіх без винятку клітин «механоцитів» кісткової тканини та кісткового мозку, участь клітин строми кісткового мозку і остеогенних клітин у регуляції кістково-мозкового гемопоезу за допомогою введення колоній стимулюючих факторів, вказано на наявність процесів клональної селекції В-лімфоцитів при взаємодії з клітинами строми кісткового мозку [5].

У цей час морфологічні аспекти взаємозалежності становлення біомеханічної та кровотворної функції у скелеті ссавців на ранніх стадіях онтогенезу та різних рівнях структурної організації на сьогоднішній день досліджені в значно меншій мірі.

Динаміка росту і розвитку центрів осифікації у скелеті плодів ссавців є показником, який відображає загальні принципи збільшення площі кровотворної території на ранніх етапах їх онтогенезу із визначенням ролі у даному процесі кожного відділу, ланок та органів кісткової системи.

Відомості про особливості морфогенезу кровотворної складової скелета у продуктивних тварин необхідно враховувати при визначенні патогенезу та розробці методів лікування імунодефіцитних та анемічних станів у ранньому постнатальному періоді онтогенезу.

Мета наших досліджень – визначити особливості кількісної динаміки та вікових змін відносної площі основних та додаткових осередків енхондрального окостеніння на рентгенограмах кісток осьового скелета та скелета кінцівок у великої рогатої худоби у плідному періоді онтогенезу.

Об'єкти та методика досліджень

Дослідження проводили на базі науково-дослідної проблемної лабораторії фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин Дніпропетровського державного аграрного університету. За допомогою рентгенустановки 12П5 отримували рентгенограми кісток осьового скелета (4 шийний, 5 грудний, 5 поперековий, 1 та 5 хвостові хребці, 5 ребро і груднину) та скелета кінцівок (плечова, променева та ліктьова, п'ясткова, стегнова, гомілкорова і плеснева кістки) плодів великої рогатої худоби 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8-, 9-місячного віку.

Шийні, грудні та поперекові хребці, плечову, променеву, ліктьову, плесневу кістки розпилювали у сагітальній площині, а стегнову та великогомілкорова – у сегментальній. Розпили кісток викладали на рентгенівську касету розпилком донизу, ребра та хвостові хребці – донизу латеральною поверхнею, груднину – вентральною.

На рентгенограмах визначали наявність та відносну площу (ВП) кожного осередку окостеніння (ООК) (діа-, епі- та апофізарні) до загальної площі рентгенівського відображення кісткового органа. Для підрахунку ВП ООК на рентгенограми накладали сітку для морфометричного аналізу. Проводили

диференційний підрахунок крапок, які припадають на всю площу рентгенівського зображення органа та площу окремих ООК. ВП ООК підраховували за формулою:

$$S_{\text{відн}} = P_k / P_z \times 100\%, \text{ де}$$

$S_{\text{відн}}$ – відносна площа осередків окостеніння, %;

P_k – кількість крапок, які припадають на площу осередків енхдрального окостеніння;

P_z – кількість крапок, які припадають на всю площу рентгенографічного зображення кісткового органа [1].

Результати досліджень

У результаті проведених досліджень було встановлено, що у плодів ВРХ у перші місяці плідного періоду (до 4-місячного віку) основні ООК виявляються на рентгенограмах усіх досліджуваних кісток осьового скелета та скелета кінцівок, тоді як додаткові характерні лише для осьового скелета – насамперед ООК дуг хребців шийного, грудного, поперекового та хвостового відділу. Додаткові центри осифікації голівок та ямок хребців у цій віковій групі відсутні. При цьому на рентгенограмах спостерігали, що у телят протягом всього плідного періоду ВП ООК дужок значно перевищує ВП ООК тіл хребців. Так, у плодів ВРХ 2-місячного віку ВП ООК дужок у 4 шийному хребці становить 9,48 %, 5 грудному хребці – 12,37 % та 5 поперековому хребці – 7,0 %, а тіл відповідно 2,69 %, 2,91 %, 1,91 %. У хвостових хребцях, навпаки, ВП ООК дужки хребців значно менша за ВП ООК тіла практично у 2 рази.

У плодів ВРХ, починаючи з 7-місячного віку, спостерігається поява додаткових ООК у голівці та ямці хребців шийного, грудного та поперекового відділу, а з 8-місячного віку – хвостового.

Характерно, що у хребцях плодів до кінця плідного періоду збільшення ступеня окостеніння та відповідно розширення території кровотворення відбувається переважно за рахунок ООК тіл, ВП яких у 9-місячних плодів найбільш помітно зростає у 5 грудному, 5 поперековому і 1 хвостовому хребцях.

У п'ятій реберній кістці плодів ВРХ додаткові ООК у голівці ребра відсутні протягом більшої частини відповідного періоду і виявляються лише у 9-місячних плодів, а відносна площа осифікації тіл ребер у період від 2-х до 9-місячного віку збільшується в середньому на 80%.

Грудна кістка плодів телят складається із 6–7 ООК (один у ручці, один у мечоподібному відростку та чотири–п'ять пар у тілі). При цьому найбільш розвиненими є два останні сегмента тіла груднини. Відносна площа осифікації груднини у 2-місячних плодів дорівнює 12,05 % і досягає свого максимуму на 8 та 9 місяці внутрішньоутробного розвитку відповідно (44,7–49,4 %)

Трубчасті кістки кінцівок плодів ВРХ складаються із діафізарного та одного (метаподій) або двох (стило- і зейгоподій) епіфізарних ООК. При цьому плечова кістка має три, стегнова – два і великогомілкова – один апофізарні ООК. В усіх досліджуваних кістках кінцівок найбільшу ВП має

діафізарний ООК. ООК проксимальних епіфізів менш розвинені, ніж ВП ООК дистальних. Характерно, що у трубчастих кістках плодів ВРХ до 4 місячного віку додаткові центри осифікації не виявляються. До 5-місячного віку у більшості кісток з'являються осередки окостеніння дистальних епіфізів, а до 6-місячного проксимальних епіфізів та апофізів.

У першій треті плідного періоду розвиток відносної площі осередків осифікації у трубчастих кістках плодів істотно збільшується за рахунок росту та розвитку діафізарних ООК. Слід відмітити, що до цього віку розвиток осередків окостеніння та гемопоезу у скелеті кінцівок плодів телят зберігає специфіку характерну для передплідного періоду онтогенезу, яка проявляється більш інтенсивним розвитком основних діафізарних ООК у порівнянні з епі- та апофізарними. У кістках стило-, зейго- та метаподіях у плодів телят, починаючи з 4-місячного віку, збільшення ступеня осифікації відбувається за рахунок додаткових ООК, що може свідчити про початок процесу перерозподілу гемопоетичної функції між окремими осередками осифікації у межах кісткових органів.

У результаті у плодів ВРХ серед кісток осьового скелета до кінця плідного періоду загальна ВП ООК найбільш виражено зростає у хребцях шийного, грудного і поперекового відділу, ребрах та груднині, а найменше – хребцях хвостового відділу. У скелеті кінцівок ВП ООК максимально збільшується в плесневій, п'ястковій і великогомілковій кістках, що у меншій мірі у променевої та мінімально – у плечовій і стегновій кістках.

Висновки

1. Зростання ступеня окостеніння скелета з відповідним розширенням території кровотворення у великої рогатої худоби протягом плідного періоду онтогенезу у першу та другу його третини відбувається переважно за рахунок розвитку основних або діафізарних осередків осифікації, а в останню третину – як основних осередків всіх без винятку кісток та і додаткових, що найбільш розвинені у трубчастих кістках дистальних та середніх ланок периферичного скелета.

2. Потенціал росту та розвитку окремих осередків окостеніння у скелеті великої рогатої худоби у плідному періоді онтогенезу координований зі ступенем їх сформованості до початку плідного періоду, тому провідна роль збільшення у скелеті плодів об'єму губчастої кісткової речовини та кісткового мозку належить основним (діафізарним) осередкам осифікації, особливо кісткам скелета кінцівок.

Перспективи подальших досліджень

Встановлені особливості кількісної динаміки та вікових змін відносної площі основних та додаткових осередків енхдрального окостеніння на рентгенограмах кісток осьового скелета та скелета кінцівок у плодів великої рогатої худоби в цілому відображають загальні принципи становлення кровотворної функції кісткової системи на ранніх етапах онтогенезу, тому наступним етапом наших досліджень є вивчення динаміки розвитку кровотворних компонентів скелета у телят пренатального періоду.

Література

1. *Автандилов Г.Г.* Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
 2. *Берих В.К., Удовин Г.М.* Возрастная морфометрия крупного рогатого скота: Учебное пособие. – Пермь, 1972. – 252 с.
 3. *Фриденштейн А.Я., Лалыкина К.С.* Индукция костной ткани и остеогенные клетки. – М.: Медицина, 1973. – 224 с.
 4. *Фридинштейн А.Я.* Стромальные клетки костного мозга и кроветворное микроокружение // Архив патологии. – 1982. – Т. 44., № 10 – С. 3–1.
 5. *Чертков И.Л., Дризе Н.И.* Как обеспечивается поддержание кроветворной системы // Гематология и трансфузиология. – 1998. – Т. 43., № 4. – С. 3–8.
-
-