Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**СОКОЛОВ Віталій Геннадійович**

УДК 636.4 : [611.71 : 611.018.5]

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ**

**КІСТКОВОЇ СИСТЕМИ І ГЕМАТОЛОГІЧНІ**

**ПОКАЗНИКИ У ПОРОСЯТ**

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата ветеринарних наук

Київ – 2004

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Кримському державному агротехнологічному університеті Міністерства аграрної політики України

**Науковий керівник –** доктор ветеринарних наук, професор

**Криштофорова Беса Владиславівна,**  Кримський
державний агротехнологічний університет,
завідувач кафедри анатомії і фізіології тварин

**Офіційні опоненти:**  доктор ветеринарних наук, професор,

заслужений працівник народної освіти України

**Рудик Станіслав Костянтинович,**

Національний аграрний університет,

завідувач кафедри анатомії
cільськогосподарських тварин

 кандидат ветеринарних наук, доцент

 **Шарандак Василь Іванович,**

 Луганський національний аграрний університет,

 завідувач кафедри анатомії і хірургії тварин

**Провідна установа:** Львівська національна академія ветеринарної

 медицини ім. С.З. Гжицького, кафедра анатомії

 сільськогосподарських тварин, Міністерства

 аграрної політики України, м. Львів

Захист дисертації відбудеться “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2004 р. о \_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному аграрному університеті за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв оборони, 15, навчальний корпус 3, аудиторія 65

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного аграрного університету за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв оборони, 13, навчальний корпус 4, к. 41

Автореферат розісланий “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2004 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради Міськевич С.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Однією з найбільш чутливих до впливу умов зов­нішнього середовища, які інтенсивно змінюються в результаті людської діяльності, є кісткова система, що зумовлено її поліфункціональністю (І.В. Хрус­тальова, 1970–1999; Б.В. Криштофорова, 1976–2003; W. Peck, 1989). Виявлена загальнобіологічна закономірність особливого значення кісткової системи для тварин і людей, яка визначається не тільки її біомеханічною функцією, але й універсальністю гемопоезу й імуногенезу (J. Vaughan, 1981; А.Я. Фрі­денштейн, 1982). Багато дослідників стверджують, що стан кісткової системи визначає благополуччя всього організму (П.А. Коржуєв, 1964). Кісткові органи дуже лабільні і на будь-який вплив зовнішнього середовища змінюють у найкоротший термін свою структуру (В.Г. Ковєшніков, 1993).

 Найбільш значною проблемою розвитку свинарства, у всіх країнах світу, є різке зниження життєздатності тварин внаслідок високої технізації не тільки виробничих процесів, але й усієї сфери людської діяльності (В.С Бусол, 1996). Особливе місце займають задачі по підвищенню життєздатності поросят неонатального і молочного періодів (В.І. Левченко, 1994; Р.Ф. Валієв, 1999). Зміни, що виникають у крові тварин, як і людей, безперечно, пов’язані зі структурно-функціональними особливостями їх кісткової системи – органу кровотворення й іммуногенезу (І.Л. Чертков, О.А. Гурєвич, 1984).

Однак морфо-функціональні особливості кісткових органів, як органів універсального гемопоезу поросят, у взаємозв’язку з їх гематологічними показниками й організменним статусом, ще недостатньо досліджені. Відсутні данні про закономірності структурно-функціонального адаптогенезу їх тканинних компонентів. Не встановлені взаємозв’язки між структурою кісткової та хрящової тканин й кісткового мозку, а також між ними та морфологічними й біохімічними показниками крові. Не з’ясовані особливості пренатального остео­генезу у новонароджених поросят та його вплив на інтенсивність заміни пренатальних структур на структури, характерні для новонародженого і молочного періодів. Розробка ефективних способів діагностики, профілактики й лікування порушень остеогенезу у поросят вимагає глибоких та всебічних досліджень морфогенезу кісткових органів і, особливо, кісткового мозку, у взаємозв’язку з морфологічним та біохімічним складом крові й організменним статусом. Відомості щодо особливостей пренатального і раннього постнатального остеогенезу поросят необхідні також при розробці способів його корекції.

 **Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами**. Робота є частиною теми «Розробити способи визначення порушення остеогенезу і його корекції у неонатальних поросят», яка виконувалась за завданням Міністерства аграрної політики України (договір №6/7) на базі проблемної науково-виробничої лабораторії ветеринарної неонатології кафедри анатомії і фізіології тварин Кримського державного агротехнологічного університету (керівник теми – доктор ветеринарних наук, професор Б.В. Криштофорова). Державний реєстраційний номер 0101U006846.

 **Мета та** з**адачі досліджень**. Визначити стуктурно-функціональні особливості кісткової системи, окремих кісткових органів, у взаємозв’язку із складом крові й організменним статусом новонароджених (добових), неонатального і молочного періодів поросят.

Задачі досліджень:

**–** з’ясувати анатомічні особливості кісткової системи й окремих кісткових органів;

**–** встановити особливості динаміки відносної площі осередків окостеніння в кісткових органах осьового скелету та скелету кінцівок;

**–** визначити закономірності кількісної та якісної динаміки тканинних компонентів кісткових органів;

**–** з’ясувати динаміку деяких морфологічних і біохімічних показників крові;

**–** виявити корелятивні взаємозв’язки між живою масою поросят і абсолютною масою кісткової системи, окремих кісткових органів, між їх тканинними компонентами (червоним кістковим мозком, кістковою і хрящовою тканинами), між ними та кількістю гемоглобіну, еритроцитів крові;

**–** визначити структурно-функціональні особливості кісткової системи, окремих кісткових органів, їх тканинних компонентів, а також адаптивні перетворення у взаємозв’язку із складом крові й організменним статусом.

**Об’єкт дослідження.** Морфогенез кісткової системи та динаміка гематологічних показників у поросят Полтавського м’ясного типу (ПМ-1).

**Предмет дослідження.** Структурно-функціональні особливості кісткової системи, окремих кісткових органів (третій шийний, восьмий грудний, третій поперековий і третій хвостовий хребці, груднина, восьме й останнє ребра, плечова, стегнова, променева, великогомілкова, третя і четверта п’ясткові й плеснові кістки), адаптивна трансформація їх тканинних компонентів, у взаємозв’язку з гематологічними показниками й організменним статусом поросят.

Методи дослідження:

– *зоотехнічні* – жива маса та лінійні проміри статей тіла для визначення організменного статусу поросят;

– *морфологічні* – морфометрія, рентгенографія, світлова мікроскопія для виявлення структурно-функціональних особливостей кісткових органів;

– *гематологічні* – дослідження морфологічних і біохімічних показників крові;

– *статистичні* – Statsf, MS Excel для обробки цифрових даних і з метою визначення вірогідності змін показників, коефіцієнта варіабельності та корелятивних взаємозв’язків.

 **Наукова новизна отриманих результатів**. Вперше проведені комплексні дослідження кісткових органів і встановлені структурно-функціональні особливості адаптивної трансформації у поросят новонародженого та молочного періодів у взаємозв’язку з організменним статусом. Виявлені структурно-функціональні особливості пренатального становлення кісткових органів та їх кровотворного компонента – кісткового мозку в поросят із різним організменним статусом. Доведені закономірності локалізації й адаптивної трансформації остеобластичного, червоного та жовтого кісткового мозку. Встановлені взаємозв’язки структури кісткового мозку з морфофункціональним статусом орга­нізму поросят і гематологічними показниками. Вперше доведено значення структурних змін, як усієї кісткової системи, так і кожного кісткового органу в рості й розвитку всього організму поросят. Визначені особливості структури кісткових органів, а також їх адаптивна трансформація у поросят із різним організменним статусом та з віком. Встановлені кількісні та якісні характерис­тики кісткового мозку й крові у новонароджених поросят і їх динаміка у неонатальному й молочному періодах. Визначено, що найбільш інформативним тестовим показником остеогенезу і становлення кровотворної функції кісткової системи у новонароджених поросят, а також неонатального і молочного періодів є: в осьовому скелеті груднина, а в скелеті кінцівок – стегнова кістка.

 **Практичне значення отриманих результатів.** Виявлені загальнобіологічні закономірності структурно-функціональних особливостей кісткової системи, окремих кісткових органів, у поросят, як представників зрілонароджуючих тварин, є теоретичною передумовою визначення життєздатності всього організму. Визначена залежність становлення кровотворної функції кісткових органів від особливостей їх остеогенезу являється базою для теоретичного обґрунтування виникнення різного роду порушень кровотворення й імунодефіцитів. Отримані результати досліджень доповнюють і розширюють існуючі данні про структурно-функціональні особливості тканинних компонентів кісткових органів тварин раннього постнатального періоду розвитку і вносять значний вклад у розробку нового напрямку в біології і ветеринарній медицині – неонатології. Данні про особливості морфофункціонального статусу кісткових органів необхідні для обґрунтування етіології та патогенезу порушень функції кровотворення. Виявлені адаптивні зміни тканинних компонентів кісткових органів можуть бути основою при розробці технологій утримання і годівлі поросят, з метою підвищення їх життєздатності. Результати досліджень впроваджені в навчальний процес і використовуються при проведенні наукових досліджень на кафедрах і лабораторіях морфології і фізіології вищих аграрних і медичних навчальних закладів України та Ро­сійської Федерації, що підтверджується відповідними документами.

**Особистий внесок здобувача.** Автор дисертаційної роботи самостійно відбирав групи поросят, матеріал, провів експериментальні дослідження, проаналізував й узагальнив отримані результати.

**Апробація результатів дисертаційної роботи.** Основні принципи, положення та результати досліджень доповідалися на: V-ій конференції морфологів України (Харків, 23-25 травня 2001); ІІІ Національному конгресі анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України (Київ, 21-23 жовтня 2002); міжнародній науково-практичній конференції «Досягнення і перспективи розвитку ветеринарної медицини» (Полтава, 19-20 вересня 2002); щоріч­них (2000-2001 роки) науково-практичних конференціях викладачів і наукових співробітників факультету ветеринарної медицини, а також присвяченій 80-річчю Кримського ДАУ (Сімферополь, 6 листопада 2002); І-ій Республіканській конфереції молодих вчених Криму “Актуальні питання сучасної біології” (Сімферополь, 18 травня 2000).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 10 наукових праць, з них 6 – у фахових наукових виданнях: Кримського державного аграрного університету (2), Полтавської державної аграрної академії (2), Білоцерківського державного аграрного університету (1), Харківської державної зооветеринарної академії (1), а також в тезах (2) і матеріалах (2) конференцій.

**Структура та обсяг дисертації**. Дисертаційна робота включає вступ, огляд літератури, матеріал і методи дослідження, чотири розділи власних досліджень, їх узагальнення та аналіз, висновки та практичні пропозиції. Бібліографічний список містить 267 найменувань, у тому числі 44 – із далекого зарубіжжя.

Дисертаційна робота викладена на 149 сторінках комп’ютерного тексту, ілюстрована 63 рисунками та 24 таблицями.

 ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямків досліджень, матеріал та методи виконання роботи

Дослідження проводили на базі науково-практичної проблемної лабораторії ветеринарної неонатології кафедри анатомії і фізіології тварин Кримського державного агротехнологічного університету.

 Досліди виконані впродовж 2000-2002 рр. на поросятах Полтавського м’ясного типу (ПМ-1), вирощених за загальноприйнятою технологією в навчально-науково-виробничому тваринницькому комплексі Кримського державного агротехнологічного університету: добових (3 групи, *n*=9), а також 5- (2 групи, *n=*6), 10- (2 групи, *n=*6), 20- (2 групи, *n=*6) і 40-добових (2 групи, *n=*6) (табл. 1). Всього 33 голови.

У крові поросят визначали: кількість гемоглобіну гемоглобінцианидним методом, еритроцитів і лейкоцитів – у рахунковій камері Горяєва, величину гематокриту – мікрометодом у модифікації Й. Тодорова , загальний білок сироватки крові – рефрактометричним методом, загальний кальцій – трилонометричним методом, неорганічний фосфор – з ванадат-молібденовим реактивом по Пулсу в модифікації В.Ф. Коромислова і Л.А. Кудрявцевої.

Після забою, шляхом анатомічного препарування, відбирали кісткові органи осьового скелету (третій шийний, восьмий грудний, третій поперековий і третій хвостовий хребці, груднину, восьме й останнє ребра) та скелету кінцівок (плечова, стегнова, променева, великогомілкова, третя і четверта п’ясткові й плесневі кістки). Визначали абсолютну та відносну масу кіст­кової системи, а також проводили морфометричні дослідження окремих кісткових органів по U. Duerst (1926), В.П. Алексєєву (1966).

Таблиця 1

 Динаміка живої маси і промірів статей тіла у поросят

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік, діб | Групи | Жива маса, г | Висота в холці, мм | Довжина тулуба, мм | Обхват грудей за лопатками, мм |
| 1 | I | 1463,33±54,92 | 207,12±12,00 | 261,00±3,53 | 246,32±3,91 |
| ІІ | 1073,33±45,55\*\* | 177,70±8,83 | 238,32±10,21 | 210,74±5,74\* |
| ІІІ | 766,67±40,82\*\* | 171,66±4,54 | 212,30±12,02 | 200,31±6,30 |
| 5 | І | 1713,33±270,68 | 220,67±16,77 | 265,00±1,06 | 273,67±1,84 |
| ІІ | 1183,33±100,58\* | 179,33±15,89 | 239,67±4,26\* | 223,67±5,21\*\*\* |
| 10 | I | 2240,00±113,14 | 233,33±6,42 | 305,00±9,35 | 280,33±6,18 |
| ІІ | 1720,00±122,47\* | 216,67±5,89 | 255,00±9,56\* | 240,00±1,87\*\* |
| 20 | І | 3513,33±244,19 | 238,33±5,40 | 330,33±2,27 | 319,33±2,12 |
| ІІ | 1900,00±110,45\*\* | 217,67±6,18\* | 269,66±12,65\* | 247,66±10,63\* |
| 40 | І | 6167,67±71,10 | 252,33±5,31 | 400,33±2,19 | 350,67±3,84 |
| ІІ | 2406,66±155,56\*\*\* | 226,33±3,89\* | 308,66±8,72\*\*\* | 282,33±4,60\*\*\* |

**Примітка**: різниця вірогідна при \* – р<0,05; \*\* – р<0,01; \*\*\* – р<0,001

Рентгенографію кісткової системи поросят проводили на рентгенівському діагностичному апараті 12П5 і радіографічних рентгенівських плівках РМ-Д (фокусна відстань – 80 см, напруга в трубці – 45 кВ, анодний струм – 45 мА, експозиція – 4-6 с). Для дослідження особливостей архітектоніки компонентів кісткових органів проводили макро-мікрорентгенографію на рентгенівському апараті «РУМ-17» і плівці «Мікрат-200» (фокусна відстань – 45 см, напруга в трубці – 150 кВ, анодний струм – 7 мА, експозиція – 120 с). Рентгенограми досліджували візуально та під стереоскопічним мікроскопом МБС-10 (8х2, 8х4 і 8х7). Визначення відносної площі осередків окостеніння проводили за допомогою окулярних вставок для МБС-10 (Г.Г. Автандилов, 1990).

 Якісні характеристики та кількісні співвідношення тканинних компонентів кісткових органів визначали при дослідженні тотальних гістотопограм товщиною 25-30 мкм, які виготовляли на мікротомі-кріостаті “МК-25-М”, при температурі (–) 15-20oС, в модифікації П.М. Гавриліна (1998). Отримані зрізи фарбували гематоксиліном і еозином за загальноприйнятою методикою (Г.А. Меркулов, 1969). Відносну площу хрящової і кісткової тканин, остеобластичного, червоного й жовтого кісткового мозку визначали методом «крапкового» підрахунку (Г.Г. Автандилов, 1990). Визначали коефіцієнт кореляції (*r*) між живою масою поросят та абсолютною масою кісткової системи, абсо­лютною масою окремих кісткових органів, між відносною площею їх тканинних компонентів, а також між кількістю червоного кісткового мозку та гемо­глобіну, еритроцитів крові.

Тотальні гістотопограми і їх окремі ділянки фотографували на кольорову та чорно-білу плівку за допомогою фотоприставки до мікроскопа МБИ-6, із подальшим введенням їх в текст дисертації, використовуючи комплекс комп’ю­тера та сканера.

Статистичну обробку отриманих цифрових даних, у тому числі визначення коефіцієнта варіабельності (*V*) та оцінку вірогідності різниць порівняльних показників проводили на PC із використанням стандартних програмних пакетів Statsf і MS Excel for Windows’ 98.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Структурно-функціональні особливості кісткової системи і гематологічні показники новонароджених (добових) поросят

У новонароджених (добових) поросят структурні особливості кісткової системи зумовлені пренатальним хондро- і остеогенезом у взаємозв’язку із становленням її кровотворної функції та розвитком всього організму.

Структурно-функціональні особливості кісткової системи, окремих кісткових органів, їх тканинних компонентів у новонароджених (добових) поросят характеризуються індивідуальною мінливістю. Характерно, що відносна маса кісткової системи в новонароджених поросят, як і інших продуктивних тварин, найбільша (21,37-23,07%), особливо у поросят з найменшою живою масою (III група). Маса та органометричні характеристики окремих кісткових органів у добових поросят визначаються не тільки індивідуальною мінливістю пренатального остеогенезу, але і їх положенням у кістковій системі. Анатомічні критерії кісткових органів значно превалюють у скелеті кінцівок. Остеометричні показники окремих кісткових органів
мають найбільші значення у поросят І групи, з максимальною живою масою і промірами статей тіла. У поросят ІІ групи, організменний статус яких відповідає породним показникам, вони дещо зменшуються. Найменші параметри кісткових органів мають недорозвинені поросята III групи. Щільність кісткових органів є одним з показників, що дозволяють порівняти особливості розвитку їх органічних і неорганічних компонентів. В усіх новонароджених поросят, незалежно від інтенсивності їх пренатального остеогенезу, вона низька і коливається від 1,02 до 1,19 г/см3. Щільність же кісткових органів осьового скелету, особливо груднини (1,02-1,07 г/см3), найменша, а кінцівок – найбільша (1,13-1,18 г/см3), що характерно для дистальних ланок (п’ясткові й плесневі кістки). Коливання щільності окремих кісткових органів поросят з різним організменним статусом незначні. Очевидно, їх мінералізація відбувається в певній детермінованості будови ретикулофіброзної кісткової тканини, незалежно від інтенсивності кістковоутворюючих процесів у пренатальному онтогенезі.

У добових поросят на рентгенограмах кісткових органів виявляються всі діафізарні (основні) осередки окостеніння, за винятком останніх хвостових хребців. У поросят з максимальною живою масою і промірами статей тіла (I), крім того, утворюються епіфізарні (за винятком хребців) і апофізарні осередки окостеніння, тоді як у недорозвинених (ІІІ) – вони відсутні. Затримка формування апофізарних осередків окостеніння, особливо в плечовій і стегновій кістках, може бути, на нашу думку, одним із тестових показників порушення пренатального остеогенезу в новонароджених поросят, що підтверджує кількісний аналіз рентгенограм. У добових поросят відносна площа осередків окостеніння у більшості кісткових органів перевищує 50% (табл. 2). В осьовому скелеті відносна площа осередків окостеніння найбільша у восьмому ребрі (89,33±2,27%, *V* =3,58%) і найменша – у третьому хвостовому хребці (52,56±1,09%, *V* = 2,92%), а в скелеті кінцівок: найбільша у третій плесневій кістці (85,11±0,57%, *V* = 0,94%) і найменша – у стегновій (70,33±1,08%, *V* = 2,17%). Характерно, що у поросят III групи відносна площа осередків окостеніння третього хвостового хребця досягає всього 45,11±0,54%, що є доказом порушення пренатального остеогенезу.

У добових поросят на рентгенограмах кісткових органів виявляються всі діафізарні (основні) осередки окостеніння, за винятком останніх хвостових хребців. У поросят з максимальною живою масою і промірами статей тіла (I), крім того, утворюються епіфізарні (за винятком хребців) і апофізарні осередки окостеніння, тоді як у недорозвинених (ІІІ) – вони відсутні. Затримка формування апофізарних осередків окостеніння, особливо в плечовій і стегновій кістках, може бути, на нашу думку, одним із тестових показників порушення пренатального остеогенезу в новонароджених поросят, що підтверджує кількісний аналіз рентгенограм. У добових поросят відносна площа осередків окостеніння у більшості кісткових органів перевищує 50% (табл. 2). В осьовому скелеті відносна площа осередків окостеніння найбільша у восьмому ребрі (89,33±2,27%, *V* =3,58%) і найменша – у третьому хвостовому хребці (52,56±1,09%, *V* = 2,92%), а в скелеті кінцівок: найбільша у третій плесневій кістці (85,11±0,57%, *V* = 0,94%) і найменша – у стегновій (70,33±1,08%, *V* = 2,17%). Характерно, що у поросят III групи відносна площа осередків окостеніння третього хвостового хребця досягає всього 45,11±0,54%, що є доказом порушення пренатального остеогенезу.

Таблиця 2

Динаміка відносної площі осередків окостеніння кісткових органів поросят, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік, діб. | Гру-па | Третій шийний хребець | Восьмий грудний [ребець | Третій попере-ковийхребець | Третій хвосто-вий хребець | Восьмеребро | Груд-нина | Останнєребро | Пле-чова | Стег­нова | Проме-нева | Велико-гоміл-кова | Третяпясткова | Третя плеснева |
| 1 | I | 73,33±2,48 | 69,66±1,08 | 72,00±0,71 | 52,56±1,09 | 89,33±2,27 | 64,66±2,12 | 86,33±1,08 | 79,33±0,41 | 70,33±1,08 | 76,00±2,83 | 78,00±1,22 | 82,44±0,64 | 85,11±0,57 |
| II | 72,33±1,08 | 69,33±0,40 | 73,33±0,41 | 54,44±0,62 | 87,33±2,94 | 64,00±2,82 | 83,66±1,10 | 75,66±1,78 | 69,00±2,52 | 76,33±0,78 | 76,33±1,08 | 81,78±0,42 | 84,67±0,31 |
| III | 70,66±0,82 | 67,66±1,08 | 69,00±1,22\* | 45,11±0,54\*\*\* | 88,66±1,08 | 56,66±1,78\* | 84,33±0,82 | 72,00±0,41 | 65,66±2,27 | 71,66±1,08\* | 76,66±1,08 | 76,22±0,55\*\* | 78,11±0,87\*\* |
| 5 | I | 74,33±0,58 | 70,33±0,40 | 76,67±0,81 | 56,33±0,95 | 89,66±0,47 | 65,33±0,43 | 86,00±0,50 | 80,33±1,05 | 74,66±0,66 | 78,22±0,55 | 79,00±0,59 | 83,78±0,34 | 85,78±0,58 |
| II | 70,33±1,13\* | 67,66±0,81\* | 73,33±0,41\* | 47,11±0,80\*\* | 88,00±0,56 | 57,33±0,71\*\*\* | 84,33±0,50 | 74,00±0,73\*\* | 70,33±0,79\* | 74,00±1,19\* | 76,66±0,68 | 78,44±0,47\*\*\* | 80,22±0,34\*\* |
| 10 | I | 74,66±0,64 | 72,00±0,76 | 79,33±1,08 | 59,33±0,79 | 89,33±0,53 | 70,33±0,47 | 86,67±0,35 | 82,00±1,29 | 76,33±0,88 | 79,00±0,83 | 81,00±0,70 | 86,89±0,51 | 91,00±0,53 |
| II | 73,00±0,79 | 67,00±1,12\* | 73,67±0,81\* | 51,00±0,87\*\* | 89,33±0,35 | 62,00±0,61\*\*\* | 84,00±0,54\*\* | 75,33±1,52\* | 72,11±0,48\* | 75,44±1,20 | 78,33±0,83 | 81,22±0,55\*\* | 82,33±0,53\*\*\* |
| 20 | I | 79,77±0,49 | 75,33±0,67 | 82,33±0,40 | 68,44±1,26 | 92,33±0,47 | 72,66±0,50 | 87,33±0,35 | 83,66±1,41 | 82,00±0,64 | 80,33±0,61 | 82,33±0,43 | 88,00±0,66 | 93,56±0,39 |
| II | 75,00±0,56\*\* | 68,33±1,32\*\* | 77,33±0,82\*\* | 56,11±0,78\*\* | 89,55±0,54\* | 64,33±0,61\*\*\* | 85,55±0,62 | 78,00±0,73\* | 75,44±1,57\* | 77,00±1,30 | 78,00±1,22\* | 82,00±0,40\*\* | 84,00±0,35\*\*\* |
| 40 | I | 84,33±0,55 | 83,66±0,48 | 85,67±0,41 | 75,00±1,15 | 93,00±0,50 | 79,00±0,50 | 90,00±0,42 | 86,00±1,58 | 86,22±0,91 | 82,66±0,44 | 84,55±0,40 | 91,56±0,36 | 94,00±0,50 |
| II | 76,00±0,47\*\*\* | 70,66±0,90\*\* | 79,00±0,71\*\* | 60,56±1,57\*\* | 90,00±1,16 | 65,66±1,05\*\*\* | 87,00±1,56 | 79,66±0,60\* | 78,00±1,26\*\* | 78,00±0,71\*\* | 79,00±0,78\*\* | 83,77±0,39\*\*\* | 87,77±0,55\*\* |

**Примітка**: різниця вірогідна при \* – р<0,05; \*\* – р<0,01; \*\*\* – р<0,001

На тканинному рівні структурної організації інтенсивність пренатального остеогенезу кісткових органів новонароджених поросят зумовлює певний розвиток як кісткового мозку (особливо кровотворного), так і кісткової тканини. Відносна площа червоного кісткового мозку найбільша в діафізі трубчастих кісток кінцівок: плечовій (в І групі – 40,67±0,19%, *V*=0,66%) і стегновій (38,44±0,56%, *V*=2,05%) (табл. 3) і менше в осьовому скелеті, особливо в третьому хвостовому хребці (22,00±0,63%, *V*=4,04%), груднині (34,55±0,19%, *V*=0,78%) (табл. 4). Остеобластичний кістковий мозок має вигляд скупчення чи монослою остеобластів по периферії кісткових трабекул. Відносна площа його коливається в межах 3,55-10,33%. Адипоцити (0,33-16,22%) виявляються лише в середній частині діафізу трубчастих кісткових органів кінцівок. Їх площа найбільша в діафізі третьої плесневої кістки (І група – 16,22±0,42%), тоді як найменша – у стегновій (0,33-0,55%). Характерно, що в добових поросят I групи, майже в усіх досліджених кісткових органах міститься найбільша площа червоного кісткового мозку, у II – незначно менша (на 0,55-2,11%), тоді як у III – найменша (на 3,11-10,22%, р<0,001). Особливо вірогідна різниця його кількості виявляється в груднині або стегновій кістці. Відносна площа остеобластичного кісткового мозку у поросят III групи, навпаки, найбільша (особливо в тілі третього хвостового хребця). При цьому, в трубчастих кісткових органах кінцівок поросят III групи виявляється найменша відносна площа жовтого кісткового мозку (від 0 до 10,22%).

Таблиця 3

Динаміка відносної площі тканинних компонентів стегнової кістки поросят, %

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік діб | Група | Хрящоватканина | Кістковатканина | Кістковий мозок | Інші ком­поненти |
| остеоблас­тичний | червоний | жовтий |
| 1 | I | 26,88±0,45 | 23,55±0,71 | 6,22±0,46 | 38,44±0,56 | 0,33±0,18 | 4,56±0,71 |
| II | 28,11±0,51 | 23,00±0,50 | 7,00±0,50 | 37,33±0,30 | 0,55±0,19 | 4,00±0,43 |
| III | 32,33±0,47\*\* | 19,00±0,56\*\* | 11,22±0,39\*\*\* | 29,77±0,58\*\*\* | – | 7,67±0,83\*\* |
| 5 | I | 24,44±0,50 | 25,11±0,62 | 6,00±0,31 | 39,33±0,35 | 1,11±0,12 | 4,00±0,36 |
| II | 30,22±0,58\*\*\* | 20,33±0,53\*\* | 10,00±0,47\*\* | 30,55±0,36\*\*\* | 0,22±0,13\*\* | 8,55±0,31\*\*\* |
| 10 | I | 23,55±0,50 | 26,67±0,51 | 5,11±0,33 | 37,00±0,56 | 3,22±0,46 | 4,44±0,79 |
| II | 28,88±0,45\*\* | 21,00±0,39\*\* | 9,22±0,38\*\*\* | 32,56±0,47\*\* | 1,11±0,28\*\* | 7,22±0,52\*\* |
| 20 | I | 23,00±0,43 | 28,11±0,54 | 3,55±0,31 | 36,33±0,35 | 5,77±0,26 | 3,22±0,62 |
| II | 28,00±0,47\*\* | 23,22±0,49\*\* | 8,55±0,40\*\*\* | 34,00±0,53\*\* | 1,88±0,28\*\*\* | 4,33±0,53 |
| 40 | I | 22,55±0,62 | 29,00±0,73 | 3,00±0,36 | 33,11±0,41 | 9,77±0,30 | 2,55±0,56 |
| II | 26,33±,35\*\* | 25,00±0,50\* | 8,11±0,40\*\*\* | 32,22±0,58 | 3,44±0,44\*\*\* | 5,00±0,75\* |

**Примітка**: різниця вірогідна при \* – р<0,05; \*\* – р<0,01; \*\*\* – р<0,001

Таблиця 4

Динаміка відносної площі тканинних компонентів груднини поросят, %

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік, діб | Група | Хрящова тканина | Кісткова тканина | Кістковий мозок | Інші ком­поненти |
| остеоблас­тичний | червоний | жовтий |
|  | I | 30,00±0,35 | 21,11±0,21 | 8,33±0,18 | 34,55±0,19 | – | 6,00±0,39 |
| II | 30,44±0,39 | 21,33±0,31 | 8,22±0,34 | 35,11±1,25 | – | 4,88±0,67 |
| III | 37,33±0,36\*\*\* | 20,11±0,21\* | 10,00±0,35\* | 25,11±0,71\*\* | – | 7,45±0,36\* |
| 5 | I | 30,33±0,17 | 21,00±0,47 | 8,55±0,19 | 35,22±0,24 | – | 4,89±0,48 |
| II | 38,00±0,35\*\*\* | 20,44±0,26 | 10,33±0,18\*\* | 26,11±0,31\*\*\* | – | 5,11±0,33 |
| 10 | I | 27,55±0,31 | 21,44±0,19 | 7,00±0,18 | 39,33±0,50 | – | 4,67±0,43 |
| II | 34,00±0,31\*\* | 19,11±0,18\*\* | 11,67±0,35\*\*\* | 30,67±0,48\*\*\* | – | 4,55±0,28 |
| 20 | I | 24,33±0,25 | 22,00±0,40 | 5,67±0,19 | 42,88±0,18 | 0,55±0,10 | 4,55±0,40 |
| II | 31,55±0,18\*\*\* | 19,00±0,56\* | 9,88±0,88\*\* | 34,44±0,81\*\* | 0,11±0,03\* | 5,00±0,49 |
| 40 | I | 21,67±0,50 | 23,33±0,50 | 3,77±0,29 | 46,11±0,37 | 1,67±0,04 | 3,11±0,21 |
| II | 29,33±0,35\*\* | 19,11±0,19\*\* | 9,00±0,24\*\*\* | 37,44±0,38\*\*\* | 0,44±0,06\*\*\* | 4,67±0,18\*\* |

**Примітка**: різниця вірогідна при \* – р<0,05; \*\* – р<0,01; \*\*\* – р<0,001

Кісткова тканина у добових поросят ретикулофіброзна. У трубчастих кісткових органах скелету кінцівок вона компактної і губчастої структури, тоді як в осьовому скелеті – тільки губчастої. Характерно, що губчаста кісткова тканина у добових поросят дрібно- і середньовічкова. У вічках первинної губчастої кісткової тканини, що локалізується в зонах росту кісткових органів і представлена хрящовими балками, покритими смужками остеоїду, виявляється остеобластичний кістковий мозок. У вічках вторинної губчастої кісткової тканини, утворених кістковими балками з ретикулофіброзної тканини з залишками кальцифікованого хряща, переважає червоний кістковий мозок, серед якого в трубчастих кісткових органах кінцівок зустрічаються жирові клітини. Відносна площа кісткової тканини коливається від 11,67 до 36,00%, що визначається особливостями пренатального остеогенезу, проявляючись характеристиками організменного статусу поросят.

 У кісткових органах добових поросят міститься значна кількість (10,67-48,00%) хрящової тканини. Вона виявляється в епіфізах і апофізах, утворює суглобові й метафізарні хрящі. В осьовому скелеті відносна площа хрящової тканини більша, ніж у скелеті кінцівок. У поросят III групи кількість хрящової тканини максимальна (20,22-55,77%). Дослідження показують, що чим менша жива маса новонароджених поросят, тим більше хрящової тканини виявляється в окремих кісткових органах і в кістковій системі в цілому.

Відповідно макро- і мікроскопічним структурним особливостям кісткових органів поросят коливаються і гематологічні показники. У поросят I групи в крові міститься найбільша кількість гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, вміст загального білку, кальцію, неорганічного фосфору та вища гематокритна величина (табл. 5). У поросят II групи ці показники дещо нижчі. У тварин III групи, з порушенням пренатального остеогенезу і, відповідно, кровотворної функції кісткової системи, показники морфологічного і біохімічного складу крові значно зменшуються.

Таблиця 5

Динаміка морфологічних і біохімічних показників крові поросят

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік,діб | Група | Гемо­глобін, г/л | Еритро­цити, Т/л | Лейкои­ти, Г/л | Гемато­крит,% | Загальний білок, г/л | Загальний кальцій ммоль/л | Неорганічний фосфор, ммоль/л |
| 1 | І | 99,50±0,87 | 5,53±0,38 | 11,20±2,08 | 35,00±2,55 | 62,37±0,92 | 2,52±0,10 | 1,73±0,16 |
| ІІ | 93,17±5,78 | 4,50±0,20\* | 10,36±1,09 | 33,00±2,02 | 58,40±1,66 | 2,34±0,13 | 1,49±0,12 |
| ІІІ | 82,23±0,76\* | 4,46±0,21 | 10,65±1,20 | 34,00±1,41 | 55,17±1,60\* | 2,38±0,05 | 1,62±0,05 |
| 5 | ІІ | 98,40±1,81 | 4,90±0,12 | 13,41±0,54 | 40,67±2,82 | 59,30±1,40 | 2,46±0,05 | 1,63±0,09 |
| ІІ | 74,23±1,09\*\*\* | 3,75±0,39\* | 11,11±0,70\* | 31,33±2,16 | 56,43±1,37 | 2,29±0,13 | 1,56±0,08 |
| 10 | I | 88,90±1,41 | 4,82±0,22 | 12,16±0,41 | 39,67±1,08 | 58,57±0,63 | 2,32±0,05 | 1,96±0,07 |
| ІІ | 71,20±1,06\*\*\* | 3,38±0,29\* | 10,80±0,23\* | 32,00±2,54 | 46,77±2,31\*\* | 2,30±0,05 | 1,58±0,08\* |
| 20 | І | 74,20±3,60 | 4,77±0,27 | 12,88±0,20 | 38,67±0,81 | 56,17±2,55 | 2,38±0,07 | 1,70±0,10 |
| ІІ | 48,33±2,72\*\*\* | 3,37±0,13\*\* | 10,90±1,25 | 30,33±0,50\*\*\* | 46,43±1,47\* | 2,28±0,03 | 1,68±0,12 |
| 40 | І | 101,54±1,27 | 5,04±0,17 | 12,65±0,18 | 40,00±0,71 | 59,33±0,64 | 2,44±0,08 | 1,92±0,10 |
| ІІ | 71,26±3,26\*\*\* | 3,66±0,41\* | 9,70±0,45\*\* | 31,33±0,41\*\*\* | 47,23±1,06\*\*\* | 2,21±0,02 | 1,87±0,09 |

**Примітка**: різниця вірогідна при \* – р<0,05; \*\* – р<0,01; \*\*\* – р<0,001

Взаємозв’язок пренатального росту та розвитку кісткових органів, гематологічних показників, а також організменного статусу новонароджених поросят підтверджують проведені нами дослідження коефіцієнта кореляції. У роботах І.І. Шмальгаузена (1982) є докази того, що тісні та позитивні взаємо­зв’язки характерні для тварин пренатального й раннього постнатального онтогенезу.

У новонароджених поросят з максимальною і середньою живою масою (I і II груп) корелятивні взаємозв’язки позитивні, тісні: між живою масою і абсолютною масою кісткової системи (*r* =0,98; *r* =0,99), між живою масою і абсолютною масою груднини (*r* =0,93; *r* =0,88), а стегнової кістки – помірні (*r* =0,50) і тісні (*r* = 0,99). Взаємозв’язки між відносною площею червоного кісткового мозку й кісткової тканини груднини та стегнової кістки у поросят цих груп також позитивні помірні (*r* =0,50) і тісні (*r* =0,99). У добових поросят І і ІІ груп між відносною площею червоного кісткового мозку груднини (стегнової кістки) й кількістю гемоглобіну (еритроцитів) крові корелятивні взаємозв’язки позитивні, від слабких (*r* =0,15) до тісних (*r* =0,99), з перевагою останніх. Лише між кількістю червоного кісткового мозку та хрящової тканини груднини (стегнової кістки) виявляється взаємозворотній помірний (*r* = -0,50) і тісний взаємозв’язок (*r*= -0,99).

У новонароджених поросят III групи (з низьким організменним статусом) між живою масою і абсолютною масою кісткової системи корелятивний взаємозв’язок позитивний, помірний (*r* =0,42). Взаємозв’язки між живою масою і абсолютною масою груднини та стегнової кістки позитивні, значні (*r* =0,64; *r* =0,69). Між кількістю червоного кісткового мозку та кісткової тканини груднини, стегнової кістки у недорозвинених поросят вияв­ляються тісні взаємозворотні взаємозв’язки (*r* = -0,75; *r* =-0,81). Характерно, що між кількістю червоного кісткового мозку й кількістю гемоглобіну, еритроцитів крові взаємозв’язки у поросят III групи виявляються від тісних взаємозворотніх (*r* =-0,99) до позитивних (*r* =0,97). Взаємозв’язок між відносною площею червоного кісткового мозку й хрящової тканини груднини тісний позитивний (*r* =0,87).

Таким чином, пренатальний остеогенез кісткових органів у новонароджених поросят визначається наявністю в їх структурі до 40% червоного кісткового мозку, дещо менше хрящової тканини (до 30%) і кісткової (до 36%), що зумовлює певний організменний статус поросят і склад крові. Затримка пренатального остеогенезу призводить до зменшення вмісту червоного кісткового мозку (до 30%) і кісткової тканини (до 28%), а також – збільшення хрящової (до 55%). Найбільш значна та вірогідна різниця виявляється в площі червоного кісткового мозку й кісткової тканини груднини і стегнової кістки. Порушення пренатального остеогенезу супроводжується зменшенням гематологічних показників, живої маси поросят та життєздатності.

Структурно-функціональні особливості кісткової системи і гематологічні показники поросят неонатального періоду

У поросят неонатального періоду (5-,10- і 20-добового віку) відбувається значне збільшення абсолютної маси кісткової системи, поряд зі змінами морфометричних показників окремих кісткових органів. Так, у 5-добових поросят абсолютна маса кісткової системи збільшується на 11,67%, у 10-добових – на 37,69%, а в 20-добових – на 108,34% (р<0,001). На тлі збільшення абсолютної маси кісткової системи відбувається поступове зменшення її відносної. У недорозвинених поросят II групи затримка кістковоутворювальних процесів приводить до сповільнення збільшення абсолютної маси кісткової системи і незначної зміни відносної.

Абсолютна маса окремих кісткових органів протягом неонатального періоду вірогідно збільшується і більше в осьовому скелеті (останнє ребро – в 5,47 рази (p<0,001), груднина – в 2,20 (p<0,001)), ніж у скелеті кінцівок (стегнова – в 2,20 рази (p<0,001), плесневі – в 1,91 (p<0,001)). Довжина цих кісткових органів збільшується вірогідно (p<0,001) в такій же закономірності. Щільність кісткових органів у поросят неонатального періоду також зростає, особливо в скелеті кінцівок (в стегновій кістці – на 6,09%, в плесневих – на 8,47% (p<0,01) ніж в осьовому (в груднині – на 7,48% (p<0,01), в восьмому грудному хребці – на 5,66%. У період неонатального остеогенезу кісткової системи поросят відбувається не тільки ріст і розвиток кісткових органів, але й заміна утробних структур.

Рентгенографічні дослідження кісткових органів поросят неонатального періоду показують, що осифікація скелету відбувається, як шляхом появи нових осередків окостеніння (у голівці та ямці грудних і поперекових хребців), так і зростанням вже сформованих. Поряд з цим, виявляється підвищення рентгенщільності і контрастності, потовщення трабекул губчастої кісткової тканини, збільшення кістковомозкових вічок. Відносна площа осередків окостеніння збільшується практично в усіх досліджуваних кісткових органах поросят неонатального періоду, особливо в третьому хвостовому хребці (на 15,88%, р<0,001), груднині (на 8,00%), стегновій (на 11,67%, р<0,01), третій плесневій (на 8,45%, р<0,01) кістках і, в меншій мірі, у останньому ребрі (на 1,00%), у плечовій і променевій кістках (на 4,33%) (див. табл. 2). Ми відзначаємо, що в поросят неонатального періоду з низьким організменним статусом відносна площа осередків окостеніння збільшується в меншій мірі (на 0,33-6,44%, р>0,05).

 Зміни тканинних структур кісткових органів поросят неонатального періоду носять як кількісний, так і якісний характер. У кісткових органах осьово­го скелету відбувається вірогідне збільшення відносної площі червоного кісткового мозку, особливо в груднині – на 8,33% (див. табл. 4), у восьмому грудному хребці – на 3,11%. В трубчастих кісткових органах кінцівок, нав­паки – зменшується: у стегновій – на 2,11% (див. табл. 3), в третій плесневій – на 7,56% (р<0,01). У поросят неонатального періоду в тілах восьмого грудного, третього хвостового хребців, останнього ребра, в сегментах груднини вперше з’являються адипоцити, відносна площа яких досягає 0,33-8,88%. У трубчастих кісткових органах кінцівок на тлі зменшення відносної площі червоного кісткового мозку спостерігається вірогідне збільшення жовтого кісткового мозку, особливо в третій плесневій – на 10,00% (р<0,001), великогомілковій – на 6,11% (р<0,01), стегновій – на 5,44% (р<0,01). При цьому відповідно зростає й відносна площа кісткової тканини. Кісткова тканина у поросят протягом усього неонатального періоду залишається ретикулофіброзною. Однак у 20-добових поросят I групи в смужці компактної кісткової тканини середньої частини діафіза п’ясткових і плесневих кісток виявляються первинні остеони, що вказує на початок формування пластинчастої (зрілої) кісткової тканини. Відносна площа хрящової тканини в усіх досліджених кісткових органах поросят неонатального періоду вірогідно зменшується, особливо в третьому хвостовому (на 10,67%, р<0,01), восьмому грудному (на 6,34%, р<0,01) хребцях і, в меншій мірі, у скелеті кінцівок: в стегновій (на 3,88%) і третій плесневій кістках (на 3,22%). У поросят II групи серед тканинних структур кісткових органів виявляється затримка заміни їх пренатальних структур на структури, характерні для даного віку. В усіх досліджених кісткових органах поросят неонатального періоду II групи, відносна площа червоного, жовтого кісткового мозку і кісткової тканини значно й вірогідно менша, а хрящової тканини й остеобластичного кісткового мозку – більша, у порівнянні з їх однолітками I групи.

Поряд із зміною морфометричних і гістологічних особливостей кісткових органів поросят неонатального періоду відбуваються характерні зміни і в складі їх крові. До 20-добового віку кількість гемоглобіну зменшується і, особливо, у недорозвинених поросят II групи – на 41,23% (р<0,01, *V* =7,94%), а еритроцитів – на 24,44% (р<0,01, *V* =5,43%), як і вміст загального білку – на 15,84% (р<0,05, *V* =4,46%) (див. табл. 5). Кількість загального кальцію і неорганічного фосфору в поросят неонатального періоду, як і в добових, змінюється незначно.

 У неонатальний період в поросят І групи корелятивні взаємозв’язки між живою масою й абсолютною масою кісткової системи, окремих кісткових органів позитивні, значні (*r* =0,51) і тісні (*r* =0,99). Між відносною площею червоного кісткового мозку та кісткової тканини груднини (стегнової кістки) вони також позитивні, але переважно тісні. Кореляція між відносною площею червоного кісткового мозку і хрящової тканини, навпаки, взаємозворотня, значна (*r* = -0,69) і тісна (*r* = -0,99). Відносна площа червоного кісткового мозку поросят неонатального періоду корелює з кількістю гемоглобіну крові (*r* =0,21; *r* =0,95) і кількістю еритроцитів (*r* =0,69; *r* =0,95), з перевагою тісних взаємозв’язків.

У поросят неонатального періоду, з низьким організменним статусом (II групи), корелятивні взаємозв’язки між живою масою й абсолютною масою кісткової системи, груднини (стегнової кістки) за характером непостійні: від взаємозворотніх (*r*= -0,97), до позитивних (*r* =0,99). Між відносною площею червоного кісткового мозку і кісткової тканини груднини та стегнової кістки взаємозв’язки позитивні, значні (*r* =0,69) і тісні (*r* =0,99), тоді як між відносною площею червоного кісткового мозку й кількістю гемоглобіну (еритроцитів) крові від взаємозворотних (*r* = -0,93) до позитивних (*r* =0,99).

Таким чином, остеогенез у поросят неонатального періоду проявляється зростанням тканинних структур, що виявляється в збільшенні: абсолютної маси кісткової системи, окремих кісткових органів і їх промірів, відносної площі осередків окостеніння (особливо в осьовому скелеті), червоного кісткового мозку та кісткової тканини. Якісні перетворення зумовлюють не тільки зміну структури червоного кісткового мозку, але й його трансформацію в жовтий, відносна площа якого особливо збільшується в кісткових органах кінцівок. Порушення остеогенезу у новонароджених поросят характеризується зменшенням абсолютної маси кісткової системи, окремих кісткових органів, відносної площі осередків окостеніння, червоного кісткового мозку і кісткової тканини та процесів трансформації червоного кісткового мозку в жовтий, хрящової тканини в кісткову. Внаслідок цього, у кісткових органах таких поросят превалює хрящова тканина й остеобластичний кістковий мозок.

Структурно-функціональні особливості кісткової системи і
гематологічні показники поросят молочного періоду

У поросят молочного періоду (20-40 діб) І групи, поряд з ростом живої маси (на 75,55%) відбувається і збільшення абсолютної маси кісткової системи (на 71,25%, р<0,001) та зменшення відносної (на 0,29%). Зростання ж абсолютної маси окремих кісткових органів відбувається нерівномірно: у груднині – на 19,38% , стегновій – на 33,63% (р<0,05), плесневих кістках – на 52,83% (р<0,01). Збільшення морфометричних показників окремих кісткових органів зумовлює зміни промірів статей тіла поросят у такій же закономірності.

В молочний період поросят І групи відбувається збільшення щільності кісткових органів, особливо в осьовому скелеті: у груднині – на 2,61%, у восьмому грудному хребці – на 5,36%, у третьому поперековому – на 4,39% і, у меншій мірі, у скелеті кінцівок: у п’ясткових кістках – на 3,13%, у плесневих – на 3,91% і стегновій кістці – на 3,28%. Підвищення щільності кісткових органів у поросят молочного періоду зазначає на посилене утворення їх функціональних компонентів, у першу чергу кісткової тканини, що зумовлюється біомеханічною функцією кісткової системи. З ростом живої маси збільшуються статичні навантаження, особливо маси органів травлення, що пов’язано з поступовим переходом годівлі від молока на корма, притаманні даному виду тварин. У поросят молочного періоду II групи з низьким організменним статусом збільшення морфометричних показників кісткової системи й окремих кісткових органів відбувається менш інтенсивно, що виявляється в їх екстер’єрі.

Рентгенографічні дослідження кісткових органів поросят молочного періоду показують, що їх осифікація сприяє зростанню відносної площі вже сформованих осередків окостеніння, рентгенщільності і контрастності губчастої і компактної кісткової тканини. Губчаста кісткова тканина чіткої вічкової структури. Трабекули її потовщуються і утворюють не тільки дрібні й середні, але й великі кістковомозкові вічка, що більше виявляється в трубчастих кісткових органах кінцівок. Наші дослідження вказують, що чим менше розвинений осередок окостеніння до моменту народження, тим більш інтенсивно збільшується його відносна площа у перші дні та тижні життя тварини. Осифікація кісткової системи відбувається більше за рахунок епі- і апофізарних осередків окостеніння, в порівнянні з діафізарними. Інтенсивний розвиток осередків окостеніння в осьовому скелеті поросят взаємопов’язаний з загальнобіологічною закономірністю – переважним ростом і розвитком у ссавців на ранніх стадіях постнатального онтогенезу кісткових органів, що утворюють остов грудної і черевної порожнин. Таким чином, провідна роль у розширенні площі осередків кровотворення в кісткових органах поросят належить органам осьового скелету.

У поросят молочного періоду з низьким організменним статусом (II групи) процеси остеогенезу кісткових органів протікають повільніше. Відносна площа осередків окостеніння збільшується менш інтенсивно (див. табл. 2), що сприяє зменшенню їх рентгенщільності й контрастності. Це свідчить, очевидно, про затримку перетворення утробних тканинних компонентів на функ­ціональні, характер яких залежить від інтенсивності обмінних процесів, пов’язаних з гемопоетичною функцією усієї кісткової системи.

Зміна тканинних структур кісткових органів поросят молочного періоду взаємопов’язана із переміщенням червоного кісткового мозку з скелету кінцівок в осьовий. У кісткових органах осьового скелету вірогідно (р<0,01) збільшується відносна площа червоного кісткового мозку, особливо в восьмому грудному хребці (на 4,56%, *V=*1,08%) і груднині (на 3,23%, *V=*1,13%) (див. табл. 4), поряд із зменшенням остеобластичного. У кісткових органах кінцівок інтенсивно зростає (р<0,01) площа жовтого кісткового мозку, особливо в третій п’ястковій (на 5,55%, *V=*2,72%) і плесневій кістках (на 7,11%, *V=*3,65%). Кількість кісткової тканини в кісткових органах поросят молочного періоду також зростає, але не вірогідно: в третій п’ястковій кістці (на 2,34%, *V=*2,18%), стегновій (на 0,89%, *V=*3,55%) (див. табл. 3). Губчаста кісткова тканина поділяється на дрібно-, середньо- і великовічкову з відповідним розміщенням остеобластичного, червоного і жовтого кісткового мозку. Відносна площа хрящової тканини в кісткових органах поросят молочного періоду зменшується, особливо в осьовому скелеті: у третьому хвостовому хребці – на 5,67%, у груднині – на 2,66%.

У крові 40-добових поросят І групи, у порівнянні з 20-добовими І групи, вірогідно (р<0,001) збільшується кількість гемоглобіну (на 36,85%), досягаючи рівня добових І групи (див. табл. 5). Також зростають кількість еритроцитів (на 5,66%), вміст загального білку (на 5,63%) і гематокритна величина (на 1,33%). Кількість загального кальцію і неорганічного фосфору в новонароджених, неонатального і молочного періодів поросят є найбільш стабільною. Ми відзначаємо, що у поросят молочного періоду I групи кількість гемоглобіну (на 42,49%, р<0,001), еритроцитів (на 37,70%), лейкоцитів (на 30,41%, р<0,01) і вміст загального білку (на 25,62%, р<0,001) більше ніж у II. Гематологічні показники у 40-добових поросят ІІ групи коливаються в межах їх аналогів 20-добового віку.

Корелятивні взаємозв’язки між живою масою й абсолютною масою кісткової системи, живою масою й абсолютною масою груднини (стегнової кістки) у поросят молочного періоду І групи позитивні, значні (*r*=0,60) і тісні (*r*=0,89). Між відносною площею червоного кісткового мозку й кісткової тканини груднини ( стегнової кістки) вони також позитивні, але лише тісні (*r*=0,80; *r*=0,99), тоді як між відносною площею червоного кісткового мозку та хрящової тканини – взаємозворотні, тісні (*r*= -0,94; *r*= -0,98). Відносна площа червоного кісткового мозку поросят молочного періоду І групи позитивно, тісно корелює з кількістю гемоглобіну й еритроцитів крові (*r*=0,86; *r*=0,99).

У поросят молочного періоду II групи, з низьким морфофункціональним статусом організму, переважають взаємозворотні взаємозв’язки: між живою масою й абсолютною масою кісткової системи (*r*= -0,72), живою масою й абсолютною масою стегнової кістки (*r*= -0,32), відносною площею червоного кісткового мозку груднини і кількістю гемоглобіну, еритроцитів (*r*= -0,73; *r*= -0,95). Характерно, що між кількістю червоного кісткового мозку стегнової кістки й гемоглобіну, еритроцитів крові корелятивні взаємозв’язки також взаємозворотні, значні (r= -0,54), або тісні (r= -0,85).

Аналіз проведених досліджень показує, що за весь неонатальный і молочний періоди (від 1 до 40-добового віку) у розвинених поросят відбувається збільшення живої маси в 4,21 рази, як і промірів статей тіла (висоти в холці, довжини голови, хвоста, тулуба, обхвату грудей за лопатками). Довжина кісткових органів зростає у 1,33-1,84 рази. Характерно, що у поросят за перші 40 днів життя маса кісткових органів збільшується в 2,15-2,92 рази, а щільність – в 1,07-1,13. Відносна площа осередків окостеніння зростає в 1,04-1,43 рази. Відносна площа червоного кісткового мозку в кісткових органах осьового скелету збільшується (в 1,01-1,33), а кінцівок, навпаки – зменшується (в 1,04-1,41), на тлі зростання жовтого (в 1,96-29,60 рази). Відносна площа кісткової тканини збільшується як в осьовому скелеті (в 1,11-1,89 рази), так і в скелеті кінцівок (в 1,03-1,23). Адаптивне перетворення тканинних компо­нентів кісткових органів поросят І групи відбувається нерівномірно: у неонатальний період сповільнюється, а в молочний – інтенсивно зростає.

Кількість гемоглобіну, еритроцитів і вміст загального білку крові у поросят неонатального періоду знижується, а потім знову збільшується, досягаючи показників добових поросят з більшою живою масою (І група). Перетворення пренатальних структур кісткових органів поросят на структури характерні для даного віку супроводжуються не тільки трансформацією остео­бластичного кісткового мозку в червоний, хрящової тканини в кісткову, але і передислокацією кровотворення з кісткових органів кінцівок в кісткові органи осьового скелету.

При порушенні остеогенезу (в поросят ІІ групи) в постнатальний період розвитку абсолютна маса кісткової системи зростає всього в 2,23 рази, як і жива маса – у 2,24 рази. Довжина ж кісткових органів збільшується всього в 1,36-1,52, а проміри статей тіла – у 1,18-1,33 рази. Серед тканинних компонентів у найбільшій мірі відбувається порушення перетворень остеобластичного кісткового мозку в червоний, хрящової тканини в кісткову, проявляючись найбільше в груднині й стегновій кістці. Затримка перетворень тканинних компонентів кісткових органів зумовлює, у свою чергу, порушення переміщення червоного кісткового мозку з скелету кінцівок в осьовий, що негативно відбивається на гемопоетичній функції кісткової системи. Це проявляється: зменшенням кількості гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, показника гематокриту і вмісту загального білку, що позначається на природній резистентності й обмінних процесах їх організму. При цьому порушуються й корелятивні взаємозв’язки між живою масою та абсолютною масою кісткової системи, окремих кісткових органів, між відносною площею червоного кісткового мозку і кількістю гемоглобіну, еритроцитів, що стають неоднорідні, переважно взаємозворотні.

Таким чином, пренатальный остеогенез у поросят зумовлює утворення основних і додаткових осередків окостеніння кісткових органів, що сприяє становленню їх тканинних компонентів, які забезпечують певний морфологічний і біохімічний склад крові у взаємозв’язку з організменним статусом. Утворення нових осередків окостеніння відбувається лише в неонатальний період. Поряд з цим спостерігається значне збільшення відносної площі вже сформованих осередків окостеніння, особливо в кісткових органах осьового скелету, на тлі перетворення внутрішньоутробних структур. Центри кровотворення з скелету кінцівок переміщуються в осьовий. В основі як пренатальної, так і постнатальної недорозвиненості поросят мають місце механізми порушення остеогенезу, що зумовлюють зниження гематологічних показників, порушення адаптивних можливостей всього організму.

ВИСНОВКИ

1. Особливості структурно-функціональної організації кісткової системи, окремих її органів, визначаються взаємозалежністю росту і розвитку кровотворних і стромальних тканинних компонентів, їх кількісних та якісних співвідношень, які адаптивно змінюються з віком, зумовлюючи склад крові, а також організменний статус поросят.

2. У всіх кісткових органах у пренатальному періоді онтогенезу утворюються основні (діафізарні) і лише в трубчастих – додаткові (епі- і апофізарні) осередки окостеніння, величина яких визначає кількість і якість іх тканинних компонентів, а також впливає на склад крові та організменний статус новонароджених поросят.

3. Наявність у кісткових органах осьового скелету остеобластичного (6,55-10,33%), червоного кісткового мозку (22,00-35,44%), у скелеті кінцівок – остеобластичного (3,55-7,00%), червоного кісткового мозку (27,55-40,67%), а також адипоцитів (0,33-16,22%), зумовлює певний морфологічний та біохіміч­ний склад крові і високий організменний статус новонароджених поросят.

4. Зниження параметрів кісткових органів осьового скелету і скелету кінцівок, а також кількості червоного кісткового мозку, при збільшенні част­ки остеобластичного і хрящової тканини приводить до зменшення показників морфологічного і біохімічного складу крові та сприяє недорозвиненості новонароджених поросят.

5. У неонатальний період в кісткових органах осьового скелету і скелету кінцівок у поросят поряд із збільшенням їх абсолютних морфометричних показників, площі існуючих і новоутворених осередків окостеніння відбувається зменшення площі хрящової тканини і остеобластичного кісткового мозку, зростання площі кісткової тканини та червоного і жовтого кісткового мозку, а в крові – зниження кількості гемоглобіну, еритроцитів і вмісту загального білку, що зумовлено трансформацією пренатальних тканинних компонентів в структури, характерні для даного віку.

6. Структурно-адаптивні перетворення кісткової системи, окремих кісткових органів у молочний період розвитку поросят визначаються не тільки кількісними і якісними змінами тканинних компонентів (особливо миєлоідної тканини), але й переміщенням червоного кісткового мозку з скелету кінцівок в осьовий, сприяючи стабілізації складу крові, інтенсивному росту і розвитку організму.

7. Порушення остеогенезу в неонатальний і молочний періоди розвитку поросят приводить до затримки адаптивних змін тканинних компонентів кісткових органів, зниження гематологічних показників і організменного статусу тварин.

8. Корелятивні взаємозв’язки, особливо між живою масою і абсолютною масою кісткової системи та окремих кісткових органів, між кількістю червоного кісткового мозку і еритроцитів крові у добових, а також неонатального і молочного періодів поросят позитивні (*r=*0,43; *r=*0,99), тоді як при порушенні остеогенезу вони слабкі (*r*=0,06) та взаємозворотні (*r=* -0,95), що зумовлюється наявністю внутрішньоутробних структур.

9. Найбільш інформативним тестовим показником остеогенезу і становлення кровотворної функції кісткової системи у новонароджених поросят, а також неонатального і молочного періодів є: в осьовому скелеті груднина, а в скелеті кінцівок – стегнова кістка.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Встановлені особливості пренатального й постнатального остеогенезу (тест-об’єкт: груднина і стегнова кістка) у взаємозв’язку з гематологічними показниками доцільно використовувати в прогнозуванні життєздатності поросят.

2. Кількісні й якісні характеристики тканинних компонентів кісткових органів, поряд з визначенням складу крові та організменного статусу необхід­но брати до уваги при з’ясуванні етіології, патогенезу й лікуванні порушень кровотворної функції у поросят, а також з метою підвищення їх життєздатності.

3. Результати досліджень морфофункціональних особливостей кісткової системи, окремих кісткових органів, їх тканинних компонентів (особливо кісткового мозку), корелятивних взаємозв’язків між ними, у взаємозв’язку з гематологічними показниками й організменним статусом поросят необхідно використовувати при написанні підручників, навчальних посібників та монографій з морфології тварин, а також в навчальному процесі під час підготовки лікарів ветеринарної медицини та біологів.

Основні положення дисертації опубліковані в таких працях:

1. Соколов В.Г. Морфометрические и рентгенанатомические особенности некоторых костей скелета новорожденных поросят // Научн. тр. Крымского гос. аграрн. ун-та. **–** Симферополь: КГАУ. **–** 2000. **–** Вып. 64. **–** С. 37-44.

2. Соколов В.Г. Особенности остеогенеза некоторых костных органов поросят неонатального и молочного периодов // Зб. наук. праць ХЗВІ. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. **–** Харків: РВВ ХЗВІ. **–** 2001. **–** Вип. 8. **–** Ч.2. **–** С.183-187.

3. Соколов В.Г. Особливості морфофункціонального статусу і гематологіч­них показників поросят новонародженого та молочного періодів // Вісн. Білоцерків. аграрн. ун-ту. **–** Біла Церква: БДАУ. **–** 2001. **–** Вип. 18. **–** С. 136-141.

4. Соколов В.Г. Особенности тканевых взаимоотношений в костных орга­нах новорожденных поросят // Научн. тр. Крымского гос. аграрн. ун-та. Ветеринарные науки. **–** Симферополь: КГАУ. **–** 2002. **–** Вып. 71. **–** С.101-104.

5. Соколов В.Г. Особенности взаимоотношений тканевых компонентов некоторых костных органов поросят неонатального и молочного периодов // Наук. пр. Полтавської держ. аграрн. академії. **–** Полтава: ПДАА. **–** 2002. **–** С. 50-52.

6. Криштофорова Б.В., Гаврилин П.Н., Соколов В.Г. Морфологические особенности костных органов неонатальных продуктивных животных // Наук. пр. Полтавської держ. аграрн. академії. **–** Полтава: ПДАА. **–** 2002. **–** С. 34-36.

*Дисертант провів гістологічні дослідження кісткових органів поросят, узагальнив результаті досліджень.*

7. Соколов В.Г. Морфофункциональные особенности костной системы и показатели крови неонатальных поросят // Материалы І Республиканской конференции молодых ученых Крыма «Актуальные вопросы современной биологии».– Симферополь: Таврия. – 2000. – С. 70-71.

8. Криштофорова Б.В., Гаврилин П.Н., Соколов В.Г. Особенности незавершенности структуры костных органов у неонатальных млекопитающих и птиц // Медичний Альманах України. – Луганск. – 2002. – С. 168-169.

*Дисертант особисто виконав дослідження тканинних компонентів кісткових органів і організменного статусу поросят, а також провів узагальнення результатів досліджень.*

9. Соколов В.Г. Структурно-функциональные особенности костной сис­темы и гематологические показатели у поросят // Наук. пр. ІІІ національного конгресу анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України. – Тернопіль: Укрмедкнига. – 2002. – С. 292-293.

10. Соколов В.Г., Олияр А.В. Особенности структурно-тканевых взаимоотношений в костном мозге и селезенке новорожденных поросят // Материалы международной конференции, посвященной 40-летию ИВМ АГАУ «Достижения ветеринарной медицины – ХХI веку». – Барнаул: ИВМ АГАУ. – 2002. – Ч.2. – С.126-127.

**Соколов В.Г. Структурно-функціональні особливості кісткової системи і гематологічні показники у поросят.** **– Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Національний аграрний університет, Київ, 2004.

 Дисертація присвячена дослідженню структурно-функціональних закономірностей адаптивної трансформації структур кісткової системи, тканинних компонентів кісткових органів у новонароджених (добових), неонатального і молочного періодів поросят.

Виявлений взаємозв’язок структурно-функціональної організації тканинних компонентів кісткових органів новонароджених поросят з їх морфологічним і біохімічним складом крові й організменним статусом.

Зміни тканинних структур кісткових органів поросят неонатального і молочного періодів із високим морфофункціональним статусом організма, супроводжуються не тільки перетворенням остеобластичного кісткового мозку в червоний, хрящової тканини в кісткову, але й передислокацією гемопоетичної тканини з скелету кінцівок в осьовий. Це можливо викликає сповільнення функції кровотворення в кісткових органах поросят неонатального періоду, проявляючись зниженням гематологічних показників. Кількість гемоглобіну, еритроцитів і вміст загального білку крові поросят у неонатальний період знижується, а потім, у молочний період зростає, досягаючи показників тварин добового віку.

Затримка перетворень тканинних компонентів кісткових органів у недорозвинених поросят зумовлює у свою чергу затримку переміщення червоного кісткового мозку з скелету кінцівок в осьовий, що негативно відображається на гемопоетичній функції кісткової системи. Порушення кровотворної функції проявляється зменшенням кількості гемоглобіну, еритроцитів і вміст загального білку, що викликає зниження природної резистентності й обмінних процесів у організмі поросят.

*Ключові слова*: поросята, кісткові органи, кістковий мозок, кісткова тканина, хрящова тканина, гематологічні показники, адаптивна трансформація, корелятивний взаємозв’язок.

**Соколов В.Г. Структурно-функциональные особенности костной системы и гематологические показатели у поросят. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Национальный аграрный университет, Киев, 2004.

Диссертация посвящена исследованию структурно-функциональных закономерностей адаптивной трансформации структур костной системы, тканевых компонентов костных органов у новорожденных (суточных), неонатального и молочного периодов поросят.

Доказана взаимосвязь структурно-функциональной организации тканевых компонентов костных органов новорожденных поросят с их морфологическим и биохимическим составом крови и организменным статусом.

Анализ результатов исследований костной системы, отдельных костных органов и их тканевых компонентов у поросят от одного до 40-суточного возраста показывает, что их морфо-функциональные изменения, на разных уровнях структурной организации, происходят в определенной периодической закономерности. Структурные изменения костных органов, их тканевых компонентов как у суточных, так и неонатального, молочного периодов поросят происходят в установленной последовательности: количественные преобразования предшествуют качественным.

У новорожденных (суточных) поросят структурные особенности костной системы определяются пренатальным хондро- и остеогенезом во взаимосвязи со становлением кроветворной функции, развитием всего организма. Пренатальный остеогенез костных органов у новорожденных поросят, проявляется наличием в их структуре до 40% красного костного мозга, несколь­ко меньше (до 30%) хрящевой, костной ткани (до 36%) и соответствующий состав крови, что обуславливает их высокий организменный статус. Задержка пренатального остеогенеза проявляется уменьшением содержания красного костного мозга (до 30%) и костной ткани (до 28%), а также – увеличением хрящевой (до 55%).

Изменение интенсивности пренатального остеогенеза сопровождается уменьшением гематологических показателей и живой массы поросят. Количество костного мозга, особенно красного, коррелирует с пренатальным развитием всего организма поросят, определяя его жизнеспособность в неонатальный период.

В постнатальном остеогенезе происходит, главным образом, замещение пренатальных структур костных органов на стуктуры, характерные для данного периода. У поросят неонатального периода интенсивность остеогенеза сопровождается увеличением количественных показателей, что проявляется в росте: абсолютной массы костной системы, отдельных костных органов и их промеров, относительной площади очагов окостенений (особенно в осевом скелете), относительной площади красного костного мозга и костной ткани. Качественные преобразования обуславливают не только изменение структуры красного костного мозга, но и его трансформацию в желтый, относительная площадь которого, особенно увеличивается в костных органах конечностей.

С изменением морфометрических и гистологических особенностей костных органов поросят неонатального периода происходят характерные изменения и состава их крови. К 20-суточному возрасту у поросят отмечается тенденция к уменьшению количество гемоглобина (на 25,43%), эритроцитов (на 13,74%) и содержание общего белка (на 9,94%).

Нарушение остеогенеза в неонатальный период у поросят характеризуется замедлением увеличения абсолютной массы костной системы, отдельных костных органов, относительной площади очагов окостенений, количества красного костного мозга и костной ткани. При этом происходит нарушение процессов трансформации красного костного мозга в желтый, хрящевой ткани в костную. В костных органах таких поросят превалирует хрящевая ткань и остеобластический костный мозг.

Количество гемоглобина у поросят, с нарушением остеогенеза, достоверно (р<0,01) уменьшается (на 41,23%), как и количество эритроцитов (на 24,44%), содержание общего белка (на 15,84%).

Изменение тканевых структур костных органов поросят молочного периода взаимосвязано с перемещением красного костного мозга из скелета конечностей в осевой. В костных органах осевого скелета достоверно увеличивается количество красного костного мозга, наряду с уменьшением остеобластического костного мозга. В костных органах конечностей интенсивно увеличивается количество желтого костного мозга, особенно в проксимальных отделах – в стило- и зейгоподии. Уменьшение относительной площади красного костного мозга в костных органах конечностей компенси­руется адекватным увеличением ее в осевом скелете.

В крови поросят молочного периода, по сравнению с их аналогами неонатального периода, достоверно увеличивается количество гемоглобина (на 36,85%), достигая уровня суточных. Так же увеличивается количество эритроцитов (на 5,66%) и содержание общего белка (на 5,63%).

У поросят молочного периода ІІ группы наблюдается нарушение преобразований остеобластического костного мозга в красный, хрящевой ткани в костную, проявляясь больше всего в грудине и бедренной кости. Задержка преобразований тканевых компонентов костных органов обуславливает в свою очередь нарушение перемещения красного костного мозга из скелета конечностей в осевой, что негативно отражается на гемопоэтической функции костной системы. Гематологические показатели у поросят молочного периода с нарушением остеогенеза и низким организменным статусом практически не увеличиваются и находятся на уровне их аналогов неонатального периода.

 При этом нарушаются и коррелятивные взаимосвязи: между живой масой и абсолютной массой костной системы, живой масой и абсолютной массой отдельных костных органов, между относительной площадью красного костного мозга и количеством гемоглобина, эритроцитов крови, которые становятся неоднородные, преимущественно взаимообратные.

*Ключевые слова*: поросята, костные органы, костный мозг, костная ткань, хрящевая ткань, гематологические показатели, адаптивная трансформация, коррелятивные взаимосвязи.

**Sokolov V.G. Structurally functional features of osteal system and hematological parameters of piglets – Manuscript.**

Thesis for the scientific degree of candidate of veterinary sciences by speciality 16.00.02 – Pathology, Oncology and Morhpology of animals – National Agrarian University, Kyiv, 2004.

The thesis is devoted to research of structurally functional laws of adaptive transformation of osteal system structures, tissue components of osteal organs of newborns, neonatal and lactal periods of piglets.

The interrelation of structurally functional organization of tissue components of osteal organs of newborn piglets with their morphological and biochemical blood structure and organism status is proved.

Changes in tissue structures of osteal organs of piglets of neonatal and lactal periods, with the high morphofunctional status of an organism, go along not only with transformation of the osteoblastic osteal brain into red, cartilage tissues into osteal ones, but also with the hemopoietic tissue redislocation from a skeleton of limbs into axial.It explains retardation of haemogenesis function in osteal organs of piglets of the neonatal period, being shown by decreasing of hematological parameters The amount of haemoglobin, erythrocytes and the general blood protein of piglets of the neonatal period is reduced, and then, at pigs of the lactal period is enlarged, achieving parameters of daily pigs.

The delay of transformations of underdeveloped piglets tissue components of osteal organs predetermines in turn infringements of moving of the red osteal brain from the skeleton of limbs to axial one, that is negatively displayed on hemopoietic function of osteal system. It is shown by decrease of haemoglobin, erythrocytes and general protein amount, and has a negative effect on a natural resistance and metabolic processes of an organism.

*Key words:*pigs, osteal organs, osteal brain, osteal tissue, cartilage tissue, hematological parameters, adaptive transformation, correlative interrelation.

Підписано до друку 03.02.2004 р.

Формат 60х90 1/16. Папір офсетний. Умовн. друк. арк 0,8.
Обл. вид. арк. 0,8. Тираж 100 прим.

Видавничо-поліграфічний центр КДАТУ

95492, м. Сімферополь, смт. Аграрне, учбовий корпус

Тел. – (0652) 26-35-33.

Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>