

*the process of reparative osteogenesis in experimental bone for the introduction of allogeneic mesenchymal stem cells.*

*Damage of the bone tissue was modeled in rabbits 3 months of age of the chinchilla breed, in the middle third of the diaphysis of the tibia. Blood sampling was performed from the jugular vein before surgery and at 3, 7, 14, 21, 28 days after injury. Biochemical studies were made using biochemical analyzer RT-9600. The obtained results were processed statistically.*

*The results of studies of biochemical changes, namely, content of Ca, P and alkaline phosphatase activity in blood serum of rabbits after an experimental mechanical damage of the bone tissue and the application of allogeneic mesenchymal stem cells. It was found that after the introduction of allogeneic mesenchymal stem cells for the regeneration of bone tissue, where the maximum increase in the content of Ca, P and alkaline phosphatase activity coming soon, soon comes back to normal compared to control group animals, starting with 3 day and ending on 28 day of the study. Which indicates that the stem cells is able to differentiate into osteogenic direction and influence the processes of bone tissue regeneration. And for the introduction of allogeneic mesenchymal stem cells in place of experimentally injured bone tissue regeneration processes are more intense in contrast to the introduced allogenic mesenchymal stem cells in the jugular.*

*The obtained data can be used to develop methods and means of preventing possible complications in the recovery process of damaged bone tissue, as well as for further experimental studies.*

**Keywords:** *reparative osteogenesis, callus, mesenchymal stem cells, alkaline phosphatase, calcium, phosphorus, blood, serum, bone*

УДК 619:611.018:636.2

## **ПАРАМЕТРИ ВНУТРІШНЬООРГАННИХ КРОВОНОСНИХ СУДИН ХРЕБЕТНОЇ ТА ГРУДНИННОЇ ЧАСТИН ОСТАННЬОГО РЕБРА НОВОНАРОДЖЕНИХ ТЕЛЯТ**

**Ж. Г. СТЕГНЕЙ**, кандидат ветеринарних наук, доцент  
**Національний університет біоресурсів і природокористування  
України**

*E-mail:* stegney\_zhanna@ukr.net

**Анотація.** *Досліджували параметри діаметра, калібру і товщини стінки внутрішньоорганних кровоносних судин хребетної і груднинної частин останнього ребра новонароджених телят з використанням комплексу морфологічних методів досліджень.*

*Компактна кісткова тканина останнього ребра розташована під окістям кісткового ребра. Комірки первинної губчастої кісткової тканини*

---

© Ж. Г. СТЕГНЕЙ, 2018

заповнені остеобластичним кістковим мозком, а вторинної – містять червоний кістковий мозок. Кровоносні судини представлені артеріями м'язового і венами безм'язового типу та мікроциркуляторними судинами. У хребетній частині останнього ребра телят високого морфофункціонального статусу реєструються найбільші параметри артерій і вен. Діаметр судин мікроциркуляторного русла також більший у телят високого статусу, за винятком діаметра капілярів. У груднинній частині останнього ребра діаметр і калібр артерій більший у добових телят середнього морфофункціонального статусу, а діаметр і калібр вен – менші. Товщина стінки артерій майже однакова у телят обох груп. Діаметр мікроциркуляторних судин у телят змінюється нерівномірно. Інтенсивність кровопостачання рудиментарних кісткових органів у телят середнього морфофункціонального статусу дещо менша, що, можливо, є однією з причин порушення їх росту та розвитку в пренатальний період онтогенезу.

**Ключові слова:** артерії, вени, мікроциркуляторні судини, діаметр, калібр, товщина стінки, кісткова і хрящова тканина, кістковий мозок, хребетна і груднинна частина останнього ребра, телята

**Актуальність.** Кровоносне русло органів має свої особливості, які проявляються, в першу чергу, архітектонікою мікроциркуляторних судин та взаємовідношеннями їх з тканинними компонентами в окремих ділянках. Морфофункціональний стан внутрішньокісткових кровоносних судин зумовлений функціональним навантаженням при статиці і локомоції [4, 6, 8]. Особливості архітектоніки кровоносних судин висвітлено в роботах окремих дослідників [2, 6, 7]. У науковій літературі відсутні відомості про параметри кровоносних судин кісткових органів тварин різного морфофункціонального статусу.

**Мета дослідження** – дослідити параметри діаметра, калібру і товщини стінки внутрішньоорганних кровоносних судин хребетної і груднинної частини останнього ребра новонароджених телят.

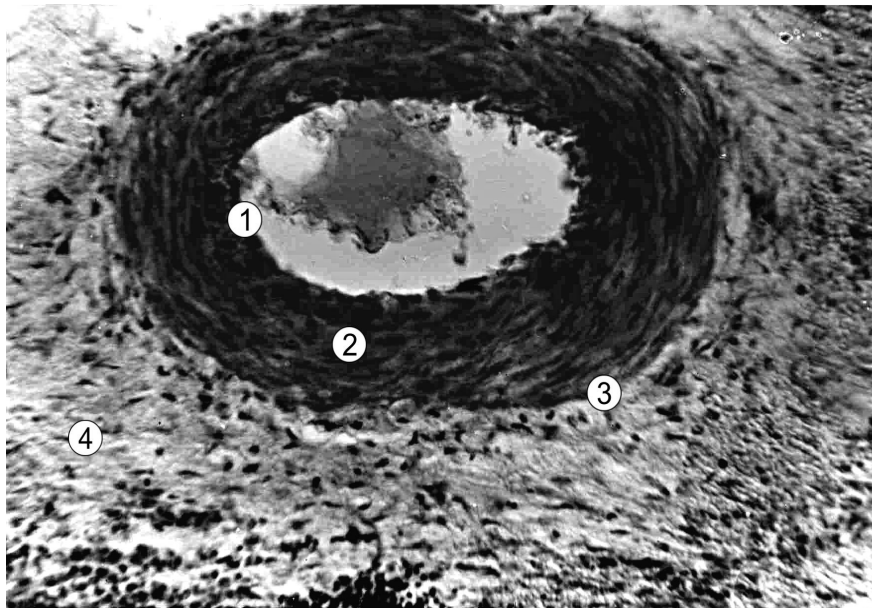
**Матеріали та методи дослідження.** Досліджували внутрішньоорганні кровоносні судини і тканинні компоненти останнього ребра новонароджених телят червоної степової породи. За народження телята мали високий морфофункціональний статус організму (I група –  $n = 3$ ) і середній (II група –  $n = 3$ ) [5]. За проведення досліджень використовували комплекс морфологічних методів: анатомічне препарування, морфометрію, виготовлення гістозрізів з подальшим їх фарбуванням гематоксиліном та еозином і фукселіном Вейгерта [3]. Мікроскопічними методами визначали особливості будови кровоносних судин та тканинних компонентів хребетної і груднинної частини останнього ребра. Морфометрію параметрів кровоносних судин проводили за допомогою окуляр-мікрометра МОВ–1–15<sup>x</sup> [1]. Водночас в артеріях і венах визначали товщину стінки, калібр та діаметр, а в мікроциркуляторних судинах – діаметр. Гістологічні зрізи досліджували за допомогою мікроскопів МБС-10 і МБІ-6. Цифрові показники результатів досліджень обробляли статистично.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Останнє ребро як рудиментарний кістковий орган осьового скелета у досліджуваних вікових групах телят характеризується незначними коливаннями параметрів і має невелику абсолютну масу. Останнє ребро має довге зігнуте кісткове ребро і невелику ділянку реберного хряща. На хребетній частині ребра виражені головка і горбик. Кісткова тканина представлена компактною, що розташована на периферії у вигляді тонкої смужки, та губчастою дрібнокомірковою. У телят в останньому ребрі відсутні центри окостеніння в головці і горбику. Компактна кісткова тканина розташована під окістям кісткового ребра. Розрізняють первинну і вторинну губчасту кісткову тканину. Комірки первинної губчастої кісткової тканини заповнені остеобластичним кістковим мозком, а вторинної – містять червоний кістковий мозок [7]. Суглобовий хрящ має зональну будову. Хрящова тканина утворює головку, горбик і реберний хрящ. Кровоносні судини останнього ребра представлені артеріями м'язового і венами безм'язого типу та судинами мікроциркуляторного русла (рис. 1). Останні представлені артеріолами, прекапілярами, капілярами, посткапілярами і венулами.

У хребетній частині останнього ребра добових телят I групи діаметр, калібр і товщина стінки артерій становлять відповідно  $222,38 \pm 65,95$  мкм,  $117,39 \pm 38,26$  мкм і  $117,39 \pm 38,26$  мкм. У телят II групи діаметр (на 1,13 %) і товщина стінки артерій (на 17,63 %) менші, а їх калібр – на 22,69 % більший. У добових телят I групи у хребетній частині останнього ребра діаметр ( $344,36 \pm 17,33$  мкм), калібр ( $311,90 \pm 10,47$  мкм) і товщина стінки ( $15,71 \pm 1,07$  мкм) вен найбільші. У телят II групи ці показники менші (відповідно на 8,00 %, 19,45 % і 7,45 %). Діаметр артеріол цієї частини ребра добових телят I групи становить  $41,92 \pm 3,20$  мкм. Він на 14,50 % менший у телят II групи. Меншим у телят II групи є і діаметр прекапілярів. Діаметр капілярів у I групі телят досягає  $23,78 \pm 1,52$  мкм, а в II групі телят цей показник на 3,62 % більший. Діаметр посткапілярів телят I групи дорівнює  $55,81 \pm 14,96$  мкм, тоді як у II групі телят він на 3,62 % менший. У телят I групи більший і діаметр венул (на 0,3 % мкм).

У груднинній частині останнього ребра артерії та вени мають менший діаметр, ніж у хребетній. У добових телят I групи діаметр артерій становить  $87,25 \pm 4,84$  мкм, калібр –  $70,70 \pm 2,80$  мкм і товщина стінки –  $8,61 \pm 0,99$  мкм. У добових телят II групи реєструються більший діаметр і калібр цих судин (відповідно на 8,64 % і 11,97 %) і менша товщина стінки (на 3,60 %). У добових телят I групи діаметр ( $108,74 \pm 6,59$  мкм) і калібр вен ( $96,71 \pm 4,85$  мкм) більші таких показників телят II групи (відповідно на 2,68 % і 2,12 %), а товщина їх стінки менша (на 7,17 %). Діаметр артеріол цієї частини ребра в телят I групи становить  $41,77 \pm 3,88$  мкм. Він менший на 7,52 % у II групі телят. У телят цієї групи меншим є і діаметр прекапілярів (на 19,89 %). Діаметр капілярів у телят I групи становить  $22,91 \pm 1,82$  мкм, а в II групі тварин він на 54,69 % більший. Діаметр посткапілярів у телят I групи найбільший ( $58,23 \pm 14,57$  мкм). Він на 3,18 % менший у телят II групи. Більшим є у телят I групи і діаметр венул ( $94,20 \pm 4,78$  мкм). Він на 5,68 % перевищує цей показник у телят II групи. Це свідчать, що інтенсивність

кровопостачання рудиментарних кісткових органів у телят середнього морфофункціонального статусу дещо менша. Можливо це є однією з причин порушення їх росту та розвитку в пренатальний період онтогенезу.



**Рис. 1. Артерія хребетної частини останнього ребра добової телички (I група). Гематоксилін і еозин.  $\times 100$ : 1 – інтима; 2 – медія; 3 – адвентиція; 4 – кістковий мозок**

**Висновки та перспективи.** У хребтній частині останнього ребра телят високого морфофункціонального статусу реєструються найбільші параметри артерій і вен. Діаметр судин мікроциркуляторного русла також більший у телят високого статусу, за винятком діаметра капілярів.

У груднинній частині останнього ребра діаметр і калібр артерій більший у добових телят середнього морфофункціонального статусу, а діаметр і калібр вен – менший. Товщина стінки артерій майже однакова у телят обох груп. Діаметр судин мікроциркуляторного русла у телят змінюється нерівномірно.

У подальшому будуть проведені дослідження параметрів кровоносних судин останнього ребра телят новонародженого періоду, які за народження мали середній морфофункціональний статус організму.

#### **Список використаних джерел**

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. – М. : Медицина, 1990. – 248 с.
2. Бачу, И. С. Функциональная внутрикостная микроциркуляция / И. С. Бачу, Г. И. Лаврищева, Г. А. Оноприенко. – Кишинев : Штиинца, 1984. – 168 с.
3. Горальський, Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навчальний посібник / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир, 2005. – 288 с.
4. Джонсон, П. Периферическое кровообращение / П. Джонсон. – М. : Медицина, 1982. – 440 с.

5. Криштофорова, Б. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко, Ж. Г. Стегней. – Сімферополь, 2007. – 368 с.
6. Лемещенко, В. В. Морфофункціональні особливості внутрішньокісткових судин пальця у великої рогатої худоби в нормі та при деформації ратиць / В. В. Лемещенко // Ветеринарна медицина України. – 1997. – № 9. – С. 40–42.
7. Стегней, Ж. Г. Морфологічні особливості тканинних компонентів і кровоносних судин останнього ребра телят неоднакового морфофункціонального статусу / Ж. Г. Стегней // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – № 237. – С. 81–85.
8. Фриденштейн, А., Лурия А. Клеточные основы кроветворного микроокружения / А. Фриденштейн, А. Лурия. – М. : Медицина, 1980. – 216 с.

### References

1. Avtandylov, H. H. (1990). Medytsynskaya morfometryya [Medical morphometry]. M., Medytsyna, 248. (in Russian)
2. Bachu, Y. S., Lavryshcheva, H. Y., Onopryenko, H. A. (1984), Funktsional'naya vnutrykostnaya mykrotsirkulyatsyya [Functional intraocular microcirculation]. Kyshynev, Shtyyn'tsa, 168. (in Russian)
3. Horal's'kyu, L. P., Khomych, V. T., Konons'kyu, O. I. (2005). Osnovy histolohichnoyi tekhniky i morfofunktsional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi: navchal'nyy posibnyk [Fundamentals of histological technology and morphofunctional methods of research in norm and in pathology]. Zhytomyr, 288. (in Ukrainian)
4. Dzhonson, P. (1982). Peryferycheskoe krovoobrashchenye [Peripheral circulation]. M., Medytsyna, 440. (in Russian)
5. Kryshthoforova, B. V., Lemeshchenko, V. V., Stehney, Zh. H. (2007). Biolohichni osnovy veterynarnoyi neonatolohiyi [Biological bases of veterinary neonatology]. Simferopol', 368. (in Ukrainian)
6. Lemeshchenko, V. V. (1997). Morfofunktsional'ni osoblyvosti vnutrishn'okistkovykh sudyn pal'tsya u velykoyi rohatoyi khudoby v normi ta pry deformatsiyi ratyts' [Morphofunctional features of the intraosseous vessels of the fingers of the bovine animal in norm and at deformation of rations]. Veterynarna medytsyna Ukrayiny, 9, 40–42. (in Ukrainian)
7. Stehney, Zh. H. (2016). Morfolohichni osoblyvosti tkanynnykh komponentiv i krovonosnykh sudyn ostann'oho rebra telyat neodnakovoho morfofunktsional'noho statusu. Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny [Morphological features of tissue components and blood vessels of the last rib of calves of unequal morpho-functional status]. Kyiv, 237, 81–85. (in Ukrainian)
8. Frydenshteyn, A., Lurya, A. (1980). Kletochnye osnovy krovetvornoho mykrookruzhennya [Cellular basis of hematopoietic microenvironment]. M., Medytsyna, 216. (in Russian)

## ПАРАМЕТРЫ ВНУТРИОРГАННЫХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ПОЗВОНОЧНОЙ И ГРУДИННОЙ ЧАСТЕЙ ПОСЛЕДНЕГО РЕБРА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Ж. Г. Стегней

**Аннотация.** Исследовали параметры диаметра, калибра и толщины стенки внутриорганных кровеносных сосудов позвоночной и грудинной частей последнего ребра новорожденных телят с использованием комплекса морфологических методов.

Компактная костная ткань последнего ребра расположена под надкостницей костного ребра. Ячейки первичной губчатой костной ткани заполнены остеобластическим костным мозгом, а вторичной – красным костным мозгом. Кровеносные сосуды представлены артериями мышечного типа, венами безмышечного типа и микроциркуляторными сосудами. В позвоночной части последнего ребра телят высокого морфофункционального статуса регистрируются наибольшие параметры артерий и вен. Диаметр сосудов микроциркуляторного русла также больше у телят высокого статуса, за исключением диаметра капилляров. В грудинной части последнего ребра диаметр и калибр артерий больше у суточных телят среднего морфофункционального статуса, а диаметр и калибр вен – меньше. Толщина стенки артерий почти одинакова у телят обеих групп. Интенсивность кровоснабжения рудиментарных костных органов телят среднего морфофункционального статуса несколько меньше, что, возможно, является одной из причин нарушения их роста и развития в пренатальный период онтогенеза.

**Ключевые слова:** артерии, вены, микроциркуляторные сосуды, диаметр, калибр, толщина стенки, костная и хрящевая ткань, костный мозг, позвоночная и грудинная часть последнего ребра, телята

## PARAMETERS OF THE INTERNAL ORGANIC BLOOD VESSELS OF THE SPINE AND THORAX OF THE RIB FROM NEWBORN CALVES

Zh. G. Stegney

**Abstract.** The parameters of the diameter, caliber and thickness of the internal organs of the blood vessels of vertebral and thoracic parts of the final rib of newborn calves with the use of a complex of morphological methods of research were studied.

Compacted bone tissue of the last rib is located under the periosteum of the bony rib. The cells of the primary spongiform bone marrow are filled with osteoblastic bone marrow, and the secondary ones contain red bone marrow. Blood vessels are represented by arteries of muscular and veins of non-muscular type and microcirculatory vessels. In the vertebral column of the final rib calf of high morph functional status, the largest parameters of the arteries and veins are recorded. The diameter of vessels in the microcirculation bed is also higher in calves of high status, with the exception of the diameter of capillaries. The diameter and caliber of the arteries in the thoracic part of the latter edge are greater in day-old calves of medium morph functional status, and the diameter and caliber of the veins are smaller. The thickness of the