



Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC

Macro- and microanatomical characteristics of lymph nodes of a domestic cattle in early post-natal ontogenesis

M. V. Kravtsova

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 08.06.2018

Received in revised form

09.06.2018

Accepted 15.06.2018

Dnipro State Agrarian and

Economic University,

Sergii Efremov Str., 25,

Dnipro, 49600, Ukraine

Tel. +38099-706-58-57

E-mail:

kravcovamarianna15@gmail.com

[L.com](http://bulletin-biosafety.com)

The peculiarities of the dynamics of absolute and relative mass and correlation of stroma and parenchyma in lymph nodes of a domestic cattle in early post-natal ontogenesis were studied. The material selected from calves of a domestic bull at 1-, 10-, 30-, 120-day age, with 6 heads in each group, was investigated. Histological researches were conducted by coloring paraffin cuts with hematoxylin and eosin. The objective of the study was to define the dynamics of the main macroscopic and macro-microscopic characteristics of lymph nodes of a domestic cattle. Regularities of the dynamics of absolute and relative mass of lymph nodes within the age groups are determined. The sharpest increase in absolute mass of lymph nodes is observed at 10-day age. Further dynamics of the growth of absolute mass of lymph nodes in the age groups slows down. The relative mass of lymph nodes is not significantly increased by the 10-day period. From 30-day age the growth of relative mass is still decreasing, even the reverse tendency in an Lymphonodi axillares proprii, at 120-day age in all studied lymph nodes, except L. mediastinales caudales and L. retropharyngei mediales is observed. The dynamics of the ratio of relative volume of lymphoid parenchyma and stroma in the lymph nodes of calves of a domestic bull is established. At newborn calves, the relative volume of parenchyma exceeds the corresponding indicator of stroma by 8.3-13.5 times. At 10-day calves, there is an increase in the relative volume both lymphoid parenchyma, and stroma. At 30-day calves, the dynamics of development of stromal and parenchymatous components in lymph nodes changes. The relative volume of stroma in superficial somatic and profund somatic lymph nodes decreases. The tendency to decrease the relative volume of parenchyma persists also at 120-day calves. Insignificant growth of lymphoid parenchyma is observed only in the L. ileocolici and in the L. iliaci mediales. At 120-day calves, the relative volume of lymphoid parenchyma exceeds the relative volume of stroma by 3.4-14.5 times.

Key words: parenchyma of the lymph node; stroma of the lymph node; somatic lymph nodes; somatoviscera lymph nodes; visceral lymph nodes

Макро- та мікроанатомічні характеристики лімфатичних вузлів бика свійського в ранньому постнатальному онтогенезі

М. В. Кравцова

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Встановлені особливості динаміки абсолютної і відносної маси, співвідношення строми та паренхіми в поверхневих і глибоких соматичних, вісцеральних і вісцерально-соматичних лімфатичних вузлах бика свійського в ранньому постнатальному періоді онтогенезу. Матеріал відібраний від телят бика свійського 1-, 10-, 30-, 120-добових, по 6 голів кожної групи. Гістологічні дослідження проводили шляхом забарвлення парафінових зрізів гематоксилином та еозином. Встановлені закономірності динаміки абсолютної та відносної маси лімфатичних вузлів в межах вікових груп. Найбільше збільшення абсолютної маси спостерігається в 10-добовому віці. В подальшому динаміка росту абсолютної маси в вікових групах уповільнюється. Відносна маса лімфатичних вузлів зростає не суттєво у 10-добовий період. З 30-добового віку зростання відносної маси ще зменшується, навіть спостерігається

Citation:

Kravtsova, M. V. (2018). Macro- and microanatomical characteristics of lymph nodes of a domestic cattle in early post-natal ontogenesis. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 6(2), 85–91.

зворотна тенденція в пахвинному лімфатичному вузлі, в 120-добовому віці – в поверхневому шийному, підклубовому, пахвинному, підколінному, клубовоободовому, медіальному клубовому лімфатичних вузлах. Встановлена динаміка співвідношення відносного об'єму лімфоїдної паренхіми та строми в лімфатичних вузлах телят бика свійського. Відносний об'єм паренхіми перевищує відповідний показник строми в 8,3–13,5 рази у новонароджених телят. У 10-добових телят відмічається збільшення відносного об'єму як лімфоїдної паренхіми, так і строми. У 30-добових телят динаміка розвитку стромальних і паренхіматозних компонентів у лімфатичних вузлах змінюється. Зменшується відносний об'єм строми в поверхневих і глибоких соматичних лімфатичних вузлах. Тенденція до зменшення відносного об'єму паренхіми зберігається і у 120-добових телят. Незначне зростання лімфоїдної паренхіми відбувається лише в клубовоободовому та в медіальному клубовому лімфатичних вузлах. У 120-добових телят, відносний об'єм лімфоїдної паренхіми перевищує відносний об'єм строми в 3,4–14,5 рази.

Ключові слова: паренхіма лімфатичного вузла; строма лімфатичного вузла; соматичні лімфатичні вузли; вісцеральні лімфатичні вузли; соматовісцеральні лімфатичні вузли

Вступ

Лімфатичні вузли (ЛВ) у ссавців являють собою комплекс спеціалізованих лімфоїдних органів, розташованих за регіонарним принципом, головною функцією яких є забезпечення локального антигенного гомеостазу внаслідок реалізації в паренхімі вузлів комплексу антиген клітинних та гуморальних імунних реакцій (Royte et al., 2000; Krasnikov et al., 2001; Gavrilin et al., 2017a).

Відомо, що мінімальна здатність до специфічного реагування спостерігається в ЛВ плодів і новонароджених ссавців (Yemelienenko 1987; Gavrilin and Lieshchova, 2006; Gavrilin and Lieshchova, 2008; Gavrilin et al., 2018), а розвиток імунологічної реактивності в постнатальному онтогенезі напряму пов'язаний із формуванням паренхіми вузлів, та цілим рядом її якісного та кількісних трансформацій під дією комплексу антигенних факторів. Вікові перетворення структури ЛВ ссавців в онтогенезі пов'язані зі змінами їх морфофункціональних характеристик на різних рівнях організації (Voronin et al., 2002; Maslyanko and Venhryn 2004; Gavrilin et al., 2011; Gavrylin et al., 2013; Gavrylin et al., 2017c).

Вказується також, що найбільш вагомими зміни в периферійних лімфоїдних органах, в тому числі й в ЛВ, відбуваються в ранньому онтогенезі, в період постнатальної адаптації. При цьому суттєво змінюються всі без винятку характеристики ЛВ від маси до гісто- та цитоархітектоніки (Prorkushenkova 2006; Gavrilin and Peretiak 2010; Gavrilin and Nikitina 2017). Динаміка даних змін в значній мірі відображає особливості взаємодії організму з антигенними факторами зовнішнього середовища, а також визначається статусом новонароджених різних видів ссавців і ступенем впливу на організм чинників діяльності людини в антропогенно трансформованих екосистемах (Krishtoforova and Gavrilin 2000; Krishtoforova and Gavrilin 2000; Gavrilin et al., 2017b).

Відомості про основні аспекти морфогенезу периферичних лімфоїдних органів

у продуктивних ссавців необхідні для адекватного розуміння характеру змін імунокомпетентних складових даних органів в нормі, патологічних станах, а також різних експериментальних впливах.

Метою першого етапу нашої роботи було визначити динаміку основних макроскопічних та макро-мікроскопічних характеристик ЛВ бика свійського в ранньому постнатальному онтогенезі.

Матеріал і методи досліджень

Досліджували ЛВ різної локалізації: поверхневі соматичні, глибокі соматичні, вісцеральні, сомато-вісцеральні (змішані). Які були відібрані від телят бика свійського новонароджених 10-, 30-, 120-добових по 6 голів у кожній групі. Дослідження проводили на базі кафедри нормальної та патологічної анатомії сільськогосподарських тварин та лабораторії гістології, імуноцитохімії та патоморфології Науково – дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Абсолютну масу вимірювали вагами ВЛКТ-500-М з точністю до 0,1 г. Виразовували відносну масу ЛВ по відношенню до живої маси. Фрагменти органів для гістологічних досліджень заливали в парафін. Парафінові зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином. Відносний об'єм лімфоїдної паренхіми та сполучнотканної строми в гістопрепаратах визначали методом “крапкового підрахунку” за Г. Г. Автандиловим з використанням стандартних тестових систем за допомогою мікроскопу Olympus CH-20, CX-41 (окуляр 40×, об'єктив 4×, 10×).

Відносний об'єм тканинних компонентів в гістопрепаратах визначали шляхом диференційованого підрахунку крапок, що потрапили на відповідну складову гістопрепарату за формулою:

$$S^{\text{відн}} = P_t / P_{\Sigma} \times 100\%,$$

де $S^{\text{відн}}$ – відносний об'єм відповідних компонентів у %; P_t – кількість крапок, що

потрапили на відповідні тканинні компоненти; Рз – загальна кількість крапок, що потрапили на всю площу гістопрепарату.

Статистичну обробку цифрових даних здійснювали за допомогою Statistica 12.0 (StatSoft Inc., USA). Вірогідність різниці значення в групах вираховували за допомогою t-критерія Ст'юдента ($P < 0,05$) після перевірки нормальності розподілу вибірок.

Таблиця 1.

Динаміка абсолютної маси лімфатичних вузлів телят, г ($M \pm m, n=6$)

Лімфатичні вузли	Новонародженні	10 діб	30 діб	120 діб
поверхневий шийний	$3,6 \pm 0,5^a$	$5,3 \pm 0,4^b$	$6,5 \pm 1,4^b$	$11,3 \pm 1,2^c$
підклубовий	$2,2 \pm 0,3^d$	$4,2 \pm 0,5^e$	$4,6 \pm 0,7^e$	$6,8 \pm 1,1^f$
пахвинний	$0,5 \pm 0,2^g$	$1,1 \pm 0,1^h$	$1,2 \pm 0,5^h$	$1,3 \pm 0,4^h$
підколінний	$1,9 \pm 0,4^i$	$3,0 \pm 0,2^j$	$3,7 \pm 0,1^k$	$4,3 \pm 1,2^l$
каудальний середостінний	$1,5 \pm 0,3^m$	$4,7 \pm 0,4^n$	$4,5 \pm 0,2^n$	$10,6 \pm 2,1^o$
клубовоободовий	$1,8 \pm 0,5^p$	$4,7 \pm 0,6^q$	$4,8 \pm 1,1^q$	$1,4 \pm 0,1^p$
медіальний заглотковий	$0,9 \pm 0,5^r$	$3,5 \pm 0,6^s$	$4,6 \pm 0,2^t$	$10,5 \pm 0,4^u$
медіальний клубовий	$0,9 \pm 0,6^v$	$2,1 \pm 0,3^w$	$2,5 \pm 0,6^w$	$3,3 \pm 0,4^w$
Маса тіла	35700 ± 2600^x	39400 ± 1300^x	44000 ± 1100^x	90700 ± 2800^y

Примітка – різними латинськими літерами зазначені вибірки, які достовірно відрізняються по відношенню до попередньої вікової групи ($P < 0,05$)

У 10-добових телят абсолютна маса ЛВ суттєво зростає, що найбільше виражено в заглотковому медіальному та каудальному середостінному ЛВ на 288% та 213% відповідно. В клубовоободовому ЛВ абсолютна маса збільшується на 161%, в медіальному клубовому ЛВ – на 133%, в пахвинному ЛВ – на 120%, в підклубовому ЛВ – на 90%. Найменше зростання

Результати та їх обговорення

У новонароджених телят бика свійського абсолютна маса досліджуваних ЛВ змінюється в межах від $0,5 \pm 0,2$ г до $3,6 \pm 0,5$ г (табл. 1). Мінімальну абсолютну масу має пахвинний, а максимальну – поверхневий шийний ЛВ відповідно. Відносна маса складає $0,0014 - 0,0100$ % (рисунок).

цього показника спостерігається в підколінному ЛВ – на 57% та в поверхневому шийному ЛВ – на 47%. При цьому відносна маса ЛВ збільшується несуттєво (на $0,0014 - 0,0125$ %) та складає $0,0028 - 0,0135$ %. Найбільш виражено збільшується відносна маса каудального середостінного ЛВ до $0,0119$ %, а найменше – клубового медіального ЛВ, до $0,0053$ %.

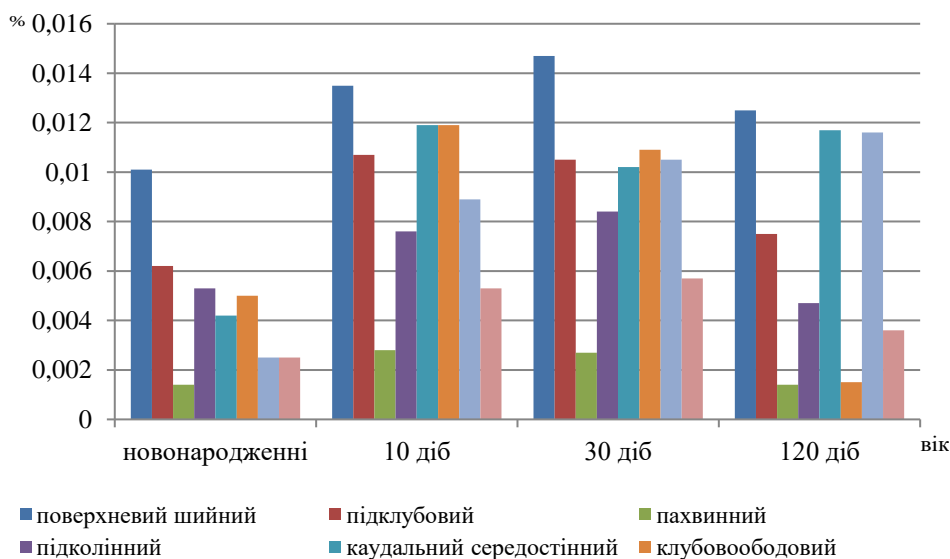


Рисунок. Динаміка відносної маси лімфатичних вузлів телят, %

У 10-добових телят абсолютна маса ЛВ суттєво зростає, що найбільше виражено в залотковому медіальному та каудальному середостінному ЛВ на 288% та 213% відповідно. В клубовоободовому ЛВ абсолютна маса збільшується на 161%, в медіальному клубовому ЛВ – на 133%, в пахвинному ЛВ – на 120%, в підклубовому ЛВ – на 90%. Найменше зростання цього показника спостерігається в підколінному ЛВ – на 57% та в поверхневому шийному ЛВ – на 47%. При цьому відносна маса ЛВ збільшується несуттєво (на 0,0014 – 0,0125%) та складає 0,0028 – 0,0135%. Найбільш виражено збільшується відносна маса каудального середостінного ЛВ до 0,0119%, а найменше – клубового медіального ЛВ, до 0,0053%.

До 30-добового віку ріст абсолютної маси ЛВ уповільнюється, а в деяких вузлах спостерігається тенденція до її незначного зменшення. Абсолютна маса каудального середостінного ЛВ зменшується на 4,26%. Невелике збільшення відбувається в клубовоободовому ЛВ (на 2,13%), в підклубовому ЛВ та пахвинному ЛВ на 9, 52% та 9,09% відповідно. Більш виражене зростання відбувається в медіальному клубовому ЛВ (на 19,05%), в поверхневому шийному (на 22,64%), в підколінному (на 23,33%) та в медіальному залотковому (на 31,43%). Відносна маса ЛВ збільшується (на 0,0025–0,0012%) та становить 0,0053 – 0,0147%, окрім пахвинного ЛВ (0,0027%), де вона зменшується на 0, 0001%.

Таблиця 2

Динаміка співвідношення відносного об'єму лімфоїдної паренхіми та строми в соматичних лімфатичних вузлах телят бика домашнього, % ($X \pm SD$, $n=6$)

Лімфатичні вузли		Новонародженні	10 діб	30 діб	120 діб
Поверхневий шийний	паренхіма	51,72 ± 3,21 ^a	57,87 ± 2,13 ^b	59,02 ± 1,53 ^b	50,89 ± 2,21 ^c
	строма	6,24 ± 2,82 ^d	8,04 ± 1,82 ^d	7,84 ± 0,92 ^d	11,04 ± 0,62 ^e
Підклубовий	паренхіма	51,23 ± 4,41 ^f	54,32 ± 3,86 ^f	56,23 ± 2,71 ^f	47,67 ± 1,81 ^g
	строма	3,82 ± 0,61 ^h	8,92 ± 0,51 ⁱ	7,67 ± 0,23 ^j	13,52 ± 0,31 ^k
Пахвинний	паренхіма	36,84 ± 2,31 ^l	41,75 ± 1,63 ^m	42,51 ± 2,12 ^m	35,33 ± 1,72 ⁿ
	строма	3,11 ± 0,74 ^o	6,93 ± 1,27 ^p	6,02 ± 0,51 ^p	10,24 ± 0,48 ^q
Підколінний	паренхіма	31,72 ± 2,19 ^r	38,15 ± 2,43 ^s	38,63 ± 1,81 ^s	31,84 ± 1,51 ^t
	строма	3,42 ± 0,49 ^u	6,03 ± 0,82 ^v	4,94 ± 0,12 ^w	8,76 ± 0,62 ^x

Примітка: різними латинськими літерами зазначені вибірки, які достовірно відрізняються по відношенню до попередньої вікової групи ($P < 0,05$)

Паренхіматозний компонент найбільш розвинений в вісцеральних ЛВ та досягає в клубовоободовому ЛВ 65,61±6,78% та в каудальному середостінному ЛВ 56,48±4,23%

У 120-добових телят абсолютна маса переважної більшості ЛВ значно зростає. Виняток становить клубовоободовий ЛВ, його маса зменшується на 70,83% та становить 1,4 ± 0,1г. Найбільш суттєво зростає абсолютна маса каудального середостінного ЛВ (на 135,56%) й залоткового медіального ЛВ (на 128,26%), більш помірно – поверхневого шийного (на 73,85%), яка відповідно становить 10,6 ± 2,1г, 10,5 ± 0,4г та 11,3 ± 1,2г. Менш виражене зростання спостерігається в підклубовому ЛВ (на 47,83%) та в медіальному клубовому (на 32,0%). У найменшому ступені змінюється абсолютна маса у підколінного та пахвинного ЛВ, на 16, 22 та 8,33% відповідно. Найбільшу відносну масу має поверхневий шийний ЛВ 11,3 ± 1,2г, а найменшу – клубовоободовий ЛВ 1,4 ± 0,1г. Відносна маса збільшується у каудальному середостінному ЛВ з 0,0102% до 0,0117% (на 0,0015%) та у залотковому медіальному ЛВ з 0,0105% до 0,0116% (на 0,001%), у інших ЛВ відносна маса зменшується та складає 0,0014 – 0,0125%. Найбільшу відносну масу мають поверхневий шийний ЛВ (0,0125%) та каудальний середостінний ЛВ (0,0117%), найменший пахвинний ЛВ 0,0014% та клубовоободового ЛВ (0,0015%).

Для новонароджених телят характерне певне співвідношення основних структурних компонентів ЛВ – сполучнотканної строми та лімфоїдної паренхіми (табл. 2, 3).

відносного об'єму гістопрепарату. Дещо менше цей показник в поверхневих соматичних ЛВ – в поверхневому шийному та підклубовому, де він складає 51,72 ± 3,21% та 51,23 ± 4,41% відповідно.

Таблиця 3Динаміка співвідношення відносного об'єму лімфоїдної паренхіми та строми в вісцеральних і вісцерально-соматичних лімфатичних вузлах телят бика домашнього, % ($X \pm SD$, $n=6$)

Лімфатичні вузли	Новонародженні	10 діб	30 діб	120 діб	
каудальний середостінний	паренхіма	56,48 ± 4,23 ^a	68,82 ± 3,31 ^b	68,23 ± 2,11 ^b	65,03 ± 1,14 ^b
	строма	5,42 ± 1,29 ^c	8,53 ± 0,31 ^d	7,72 ± 1,13 ^d	10,82 ± 0,41 ^e
клубовоободовий	паренхіма	65,61 ± 6,78 ^f	73,82 ± 4,63 ^f	70,67 ± 3,21 ^f	74,27 ± 2,13 ^f
	строма	4,89 ± 1,17 ^g	4,61 ± 0,73 ^g	5,42 ± 0,81 ^g	5,13 ± 0,32 ^g
медіальний заглотковий	паренхіма	50,83 ± 4,41 ^h	56,54 ± 1,95 ^h	56,83 ± 2,12 ^h	51,44 ± 1,23 ⁱ
	строма	4,82 ± 0,83 ⁱ	5,73 ± 1,41 ^j	4,54 ± 1,31 ^j	7,46 ± 0,92 ^k
медіальний клубовий	паренхіма	49,22 ± 3,41 ^l	57,52 ± 2,13 ^m	57,37 ± 1,82 ^m	58,05 ± 1,62 ^m
	строма	3,79 ± 0,52 ⁿ	5,12 ± 0,29 ^o	5,48 ± 1,23 ^o	5,13 ± 0,31 ^o

Примітка: різними латинськими літерами зазначені вибірки, які достовірно відрізняються по відношенню до попередньої вікової групи ($P < 0,05$)

Мінімальна кількість лімфоїдної паренхіми виявлено в глибоких соматичних ЛВ – в пахвинному 36,84 ± 2,31% та підколінному 31,72 ± 2,19%. Динаміка відносного об'єму строми у новонароджених телят має зворотній характер. В поверхневому шийному та каудальному середостінному ЛВ відносний об'єм строми є максимальним, 6,24 ± 2,82% та 5,42 ± 1,29% відповідно. Мінімальне значення цього показника спостерігається в глибоких соматичних ЛВ – в підколінному та в пахвинному ЛВ по 3,42 ± 0,49% та 3,11 ± 0,74% відповідно. В цілому відносна кількість паренхіми перевищує відповідний показник строми в 8,29 – 13,41 разів в поверхневих та глибоких соматичних ЛВ, в 10,42 – 13,42 рази в вісцеральних ЛВ та в 10,55 – 12,99 разів в змішаних ЛВ.

У 10-добових телят відмічається збільшення відносного об'єму як лімфоїдної паренхіми, так і строми ЛВ за винятком клубовоободового ЛВ, в якому відносний об'єм строми дещо зменшується (на 0,28%) і становить 4,61 ± 0,73%. Максимальне збільшення відносного об'єму паренхіми встановлено в каудальному середостінному ЛВ (на 12,34%) до 68,82 ± 3,31%. Дещо менший темп зростання відносного об'єму характерн для клубовоободового ЛВ (на 8,21%), до 73,82 ± 4,63% та в медіальному клубовому ЛВ (на 8,30%) до 57,52 ± 2,13%. Серед поверхневих та глибоких соматичних ЛВ відносний об'єм паренхіми найбільш виражено зростає в підколінному та поверхневому шийному ЛВ (на 6,43% і 6,15%) та становить 38,15 ± 2,43% та 57,87 ± 4,1% відповідно. Мінімальне зростання відносного об'єму паренхіми спостерігається в медіальному заглотковому ЛВ (на 5,71%) та підклубовому ЛВ (на 3,09%).

Відносний об'єм строми максимально збільшується в поверхневих соматичних ЛВ в поверхневому шийному (на 1,80%) та підклубовому ЛВ (на 5,10%) та становить 8,04 ± 1,82% та 8,92 ± 0,51% відповідно. В глибоких соматичних ЛВ це виражене в меншому ступені в пахвинному та підколінному ЛВ зростає (на 3,11% та 2,61%), та становить 6,93 ± 1,27% і 6,03 ± 0,82%. Менш виражена динаміка росту відносного об'єму строми спостерігається в вісцеральних і змішаних ЛВ – в каудальному середостінному ЛВ на 3,11% до 8,53 ± 1,31%, медіальному клубовому на 1,33% до 5,12 ± 0,29% та медіальному заглотковому на 0,91% до 5,73 ± 1,41%.

У 10-добових телят в поверхневих та глибоких соматичних ЛВ відносний об'єм паренхіми більше відносного об'єму строми в 6,01 – 7,20 раз в вісцеральних ЛВ 8,07 – 16,01 раз в і змішаних ЛВ в 9,87 – 11,23 раз. Максимальний відносний об'єм лімфоїдної паренхіми встановлений в клубовоободовому та каудальному середостінному ЛВ 73,82 ± 4,63% та 68,82 ± 6,3% відповідно. В найменшій ступені паренхіма розвинена в підколінному ЛВ 38,1 ± 3,31%. Відносний об'єм строми найбільш розвинений в підклубовому та поверхневому шийному ЛВ та складає 8,92 ± 0,51% та 8,04 ± 1,82% відповідно.

У 30-добових телят динаміка розвитку стромальних і паренхіматозних компонентів у ЛВ змінюється. Зменшується відносний об'єм строми поверхневих і глибоких соматичних ЛВ, в середньому на 0,91 – 1,25%; у каудальному середостінному ЛВ на 0,81%, у медіальному заглотковому на 1,19% що складає 7,72 ± 1,13% та 4,54 ± 1,31% відповідно. Збільшення відносного об'єму спостерігається в клубовоободовому ЛВ (на 0,81%) та в медіальному клубовому ЛВ (на 0,36%),

що становить $5,42 \pm 1,81\%$ і $4,54 \pm 1,31\%$ відповідно.

Зменшується відносний об'єм паренхіми в каудальному середостінному (на 0,59%), у клубовоободовому (на 3,15%) та в медіальному клубовому ЛВ (на 0,15%), що становить $68,23 \pm 2,11\%$, $70,67 \pm 3,21\%$ і $57,37 \pm 1,82\%$ відповідно. В інших ЛВ відносний об'єм паренхіми зростає на 0,29-1,91%: в під клубовому на 1,19% та медіальному заглотовому ЛВ на 0,29% складає $56,73 \pm 2,71\%$, $56,83 \pm 2,12\%$ відповідно. Домінування відносного об'єму паренхіми над строю зберігається в поверхневих та глибоких соматичних ЛВ в 7,06 – 7,82 раз, в вісцеральних ЛВ в 8,83 – 13,04 раз, в змішаних ЛВ в 10,48–12,52 раз.

Тенденція до зменшення відносного об'єму паренхіми зберігається і у 120-добових телят. Незначне зростання лімфоїдної паренхіми відбувається лише в клубовоободовому (на 3,60%) та в медіальному клубовому ЛВ (на 0,68%) до $74,27 \pm 2,13\%$ та $58,05 \pm 1,62\%$ відповідно. В поверхневих та глибоких соматичних ЛВ відносний об'єм паренхіми зменшується на 6,79 – 8,56%, в каудальному середостінному на 3,20% до $65,03 \pm 1,14\%$, в медіальному заглотовому на 5,38% до $51,44 \pm 1,23\%$. При цьому відносний об'єм строю зростає у всіх ЛВ на 5,85 – 2,91%, окрім клубовоободового та медіального клубового ЛВ в яких цей компонент зменшується на 0,29 – 0,35%. Таким чином, у 120-добових телят, відносний об'єм лімфоїдної паренхіми перевищує відносний об'єм строю в поверхневих та глибоких соматичних ЛВ в 3,45 – 4,61 раз, в вісцеральних ЛВ в 6,01 – 14,48 раз, в змішаних ЛВ в 6,90 – 11,32 раз.

Висновки

1. Динаміка абсолютної маси лімфатичних вузлів телят у ранньому постнатальному онтогенезі характеризується інтенсивним її збільшенням у перші 10 діб життя та подальшим сповільненням темпів її приросту до 30-добового віку та помірним зростанням до кінця молочного періоду (120-добового віку). В цілому, протягом неонатального та молочного періодів найбільш виражено зростає абсолютна маса вісцеральних лімфатичних вузлів, а найменше – в глибоких соматичних вузлах.

2. Відносна маса лімфатичних вузлів у перші 30 діб життя невинно зростає досягаючи максимального значення у 10-добових телят. До 120-добового віку вона має стійку тенденцію до зменшення, що найвираженіше в обох групах соматичних лімфатичних вузлів.

3. Динаміка відносної кількості тканинних компонентів лімфатичних вузлів у телят в ранньому постнатальному онтогенезі

характеризується загальною тенденцією до переважного збільшення об'єму лімфоїдної тканини на тлі менш суттєвих змін відповідного показника сполучної тканини, що в вісцеральних вузлах найбільш виражено до 10-добового віку, у вузлах інших груп до 30-добового. До кінця молочного періоду співвідношення паренхіми та строю у всіх групах лімфатичних вузлів залишається відносно стабільним з тенденцією до незначного зменшення, що найхарактерніше для соматовісцеральних вузлів.

References

- Gavrilin, P. N., Lieshchova, M. A., Gavrilina, O. G. & Boldyreva, T. F. (2018). Prenatal morphogenesis of compartments of the parenchyma of the lymph nodes of domestic cattle (*Bos taurus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(1), 95–104.
- Gavrilin, P. N. & Peretiak, O. V. (2010). Osoblyvosti postnatalnoho morfohenezu ta strukturno funktsionalnoi spetsializatsii parenkhimy limfatychnykh vuzliv ptytsi. [Features of postnatal morphogenesis and structural and functional specialization of parenchyma of lymph nodes of bird]. *Naukovyi visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv ta pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 151(3), 23-33 (in Ukraine).
- Gavrilin, P. N., Gavrilina, E. G. & Ever V.V. (2017a). Histoarchitectonics of the parenchyma of lymph nodes of mammals with different structure of intranodal lymphatic channel. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 96–107 (in Russian).
- Gavrilin, P. N., Gavrilina, O. G. & Kravtsova M. V. (2017b). The compartments of the parenchyma of the lymph nodes in the newborn bull calves of domestic cattle (*Bos taurus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(2), 169–178 (in Russian).
- Gavrilin, P. N., Gavrilina, O. G., Brygadyrenko, V. V., & Rahmoun, D. E. (2017c). Structural and unctional units of parenchyma of lymph nodes of dromedaries (*Camelus dromedarius*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(3), 323–332 (in Russian).
- Gavrylin, P. M., & Nikitina, M. O. (2017). Morphometric parameters of the intestine and aggregated lymphatic nodules of meat rabbits. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(4), 649–655 (in Ukraine).
- Gavrylin, P., Lieshchova, M., Rahmoun, D.E., & Benchadi, H. (2013). Features topography and macrostructure of lymph nodes in Camels (*Camelus dromedarius*). *Online Journal of Animal and Feed Research*, 3 (2), 106-110.
- Gavrylin P.M. & Lieshchova M.O. (2006). Osoblyvosti morfohenezu limfoidnykh orhaniv u plodiv velykoi rohatoi khudoby. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii*, 13, 38 (in Ukraine).
- Gavrilin P.N. & Leshheva M.A. (2008). Morfologicheskie aspekty stanovlenija zonal'noj funktsional'noj spetsializatsii parenkhimy vtorichnykh limfoidnykh organov u zrelorozhdajushhih produktivnyh

- mlekopitajushhih v prenatal'nom ontogeneze. *Visnik DAEU*, 1(21), 15–22 (in Ukraine).
- Krasnikov, G. A., Sosa, N. N., & Matsenko, E. V. (2001). Ranniye gistologicheskiye izmeneniya limfaticeskikh uzlov krupnogo rogatogo skota pri imunnykh reaktsiyakh [Early histological changes in the lymph nodes of the bull in immune responses]. *Zbirnyk naukovykh prats KhZVU*, 191 – 192 (in Russian).
- Krishtoforova, B. V. & Gavrilin, P. N. (2000). Vnutriutrobnyye inyektsii u telyat s razlichnoy stepenyu prenatalnogo razvitiya [Intrauterine injections in calves with varying degrees of prenatal development]. *Veterinariya*, 5, 39-42 (in Russian).
- Krishtoforova, B. V. & Gavrilin, P. N. (2000). Zakonomirnosti adaptivnoi transformatsii tkanynnykh komponentiv orhanivuniversalnogo homopoezu u produktyvnykh zrilonarodzhuichykh tvaryn [Patterns of adaptive transformation of tissue components of organs of universal homopoiesis of productive ripening animals]. *Visnyk Bilotserkivskoho ahrarnoho universytetu*, 13(2), 85-89 (in Ukraine).
- Maslianko, R. P. & Venhryn, A. V. (2004). Formuvannya pereferychnykh organiv immunoi systemy u tvaryn [The formation of peripheral organs of the immune system in animals]. *Biologiya tvaryn*, 6(1), 39-43 (in Ukraine).
- Prokushenkova, O. G. (2006). Morfolohichni kryterii slyzovoi obolonky shlunka parosiat u biolohichnomu obhruntuvanni tekhnolohii yikh hodivli [Morphological criteria of the gastric mucosa of piglets in the biological substantiation of their feeding]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 6, 39-42 (in Ukraine).
- Royte, A., Brostoff, G. & Meil, D. (2000). Immunologiya [Immunology]. Moscow: Mir (in Russian).
- Voronin, E. S., Petrov, A. M., Serykh, M. M., & Devrishov, D. A. (2002). Immunologiya [Immunology]. Moscow: Kolos-Press (in Russian).
- Yemelianenko, P. A. (1987). Immunologiya zhyvotnykh v period vnutriutrobnogo razvitiya [Immunology of animals in the period of intrauterine development]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).