

АКТИВНІСТЬ ЛЕЙКОЦИТІВ ТА ПОКАЗНИКИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ ТЕЛЯТ У ПЕРІОД СТАБІЛІЗАЦІЇ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ

Коленченко Віктор Анатолійович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0005-3472-9259

kaf.anatomia@ukr.net

Ріст та розвиток тваринного організму в процесі життєдіяльності проходить через критичні періоди і становлення функцій організму на рівні дорослих тварин відбувається до періоду стабілізації. Однак, формування систем організму в постнатальний період, функціональна їх активність залежить від стану організму при народженні. В цілому, умови пренатального розвитку, особливо гіпоксія, негативно впливають на наступне дозрівання організму, формування механізмів його захисту від впливу різноманітних негативних факторів існування. Встановлено, що в період стабілізації росту та розвитку організму телят індекси резистентності, активність лейкоцитів крові телят, які у пренатальний період росту та розвитку знаходились під впливом гіпоксії, народились з ознаками порушення процесу дихання були вірогідно нижче, або залишались вірогідно менше, ніж у функціонально активних тварин. Так, лейкоцитарний індекс інтоксикації у телят контрольної групи був в 1,35 рази менше даного індексу телят дослідної групи, а індекс зсуву лейкоцитів в 2,59 рази менше, ніж у тварин досліді (p<0,001). Лейкоцитарний індекс та нейтрофільно-лімфоцитарний коефіцієнт у тварин контролю були в 1,18 (p<0,05) – 3,38 рази менше у порівнянні з телятами дослідної групи (p<0,001). Кількість лейкоцитів у крові функціонально активних телят відповідала показнику фізіологічно зрілих тварин, а у телят другої групи залишалась в 1,32 рази більше (p<0,05). Відсоток базофілів у лейкоцитарної форми змінився не вірогідно у порівнянні з показниками періоду ретардації. У порівнянні з періодом ретардації відсоток паличко та сегментоядерних лейкоцитів у крові телят першої групи практично не змінився. У телят другої групи не вірогідно більше виявився вміст основних форм нейтрофілів. Поряд з цим, нейтрофілів у крові телят першої групи визначено в 1,88 рази менше у порівнянні з показниками телят другої групи. Вміст лімфоцитів коливався від періоду ретардації до періоду стабілізації в крові телят першої групи від 71,05±4,03% до 70,0±5,0%. У тварин дослідної групи даний показник підвищився з 40,65±2,40% до 44,35±4,95% і залишався у період стабілізації в 1,58 рази менше, у тварин першої групи. Моноцитів було в 2,20 рази більше у крові телят другої групи (p<0,01). Результати досліджень свідчать про зниження активності процесів формування захисних механізмів у телят до періоду стабілізації, пренатальний період яких відбувався під впливом гіпоксії.

Ключові слова: період, стабілізація, лейкоцити, резистентність, телята.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.4.13>

Вступ. Інтенсифікації тваринництва лежить в основі вирішення проблеми продовольчої програми держави. Розробка сучасних технологій утримання тварин, особливо з врахуванням фізіологічних процесів формування організму, фізіологічність і відповідність їх процесам травлення та живлення, є не від'ємною складовою даної роботи. В розробці новітніх технологій необхідно враховувати вплив багаточисельних негативних факторів на організм, їх стрес дію. В сучасних умовах інтенсивного виробництва підвищується вплив стресів на організм тварини, значною стає їх вплив на механізми захисту організму, сталість параметрів внутрішнього середовища, гомеостаз. Вважають, що проблема резистентності організму повинна вирішуватись комплексно біологічною та ветеринарною наукою (Barrington, & Parish, 2021; Campler, et al., 2015). Розробки дослідників у сучасний час спрямовані на покращення та удосконалення процесів селекційної роботи, годівлі, утримання, організація профілактичних та лікувальних процесів корів особливо у період виношування плода та новонароджених тварин (Chase, 2021; Ergander, et al., 2008; Forbes, 2010). У ефективності ветеринарних заходів надається значне місце активності захисних механізмів організму, яка забезпечується і залежить від активності

лейкоцитарної ланки клітинних компонентів імунної системи. Знання динаміки та механізмів формування імунної системи в у різні періоди росту та розвитку тварин, коливання та фізіологічність його показників – актуальне завдання ветеринарної науки.

Захист організму від негативного впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища забезпечується практично усіма системами організму та їх функціональними системами. Активність складових даних систем лежить в основі відповіді організму на дію шкідливих, негативних факторів (Kambur, et al., 2018; Kambur, et al., 2019; Krause, et al., 2011; Krehbiel, 2020). Залежно від умов пренатального росту та розвитку народжуються тварини з різним ступенем здатності захищати власний організм в нових умовах існування. В процесі розвитку тварин також змінюється активність механізмів резистентності, імунітету, що вимагає ретельного їх врахування в процесі ведення галузі. Дослідники вважають, що в основі підвищення природної резистентності тварин в процесі їх життєдіяльності необхідно враховувати спадковість, рівень природної резистентності тварин даної породи та віку, вплив на організм забезпеченості поживними речовинами, біологічно активними компонентами, фізіологічністю структури раціонів, на усіх ста-

діях онтогенезу з метою максимальної реалізації факторів природної резистентності (Lhrmie, et al., 2017; Love, et al., 2016; Langel, et al., 2015; Murray, & Leslie 2013; Murray, et al., 2015; Meade, 2015; Murray, & Wynn 2011; Ott, 2019; Mazurkevych, 2008).

Особливо це важливо у період стабілізації росту та розвитку організму, коли він повинен відповідати параметрам дорослих тварини за показниками лейкоцитарної ланки захисту та резистентності, що і було **метою наших досліджень**.

Проведені дослідження були складовою частиною тематичного плану «Фізіологічні аспекти росту, розвитку, резистентності та продуктивності тварин під впливом різноманітних факторів і їх корекція» № державної реєстрації 0119U0103 729.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в умовах приватного акціонерного товариства «Чернігівське головне підприємство по племінній справі в тваринництві» протягом 2022–2023 рр.

Для проведення досліджень сформували дві групи телят. До першої групи відносили функціонально активних телят, з фізіологічним актом вдиху після народження (n=5). Друга група тварин сформована з телят, які мали порушення в процесі дихання та народились з ознаками гіпоксії (n=9). По мірі досягнення тваринами відповідного періоду росту та розвитку проводили відбір зразків крові з судин пуповини (після народження) або з яремної вени. В кінці періоду стабілізації провели відбір зразків крові від тварин контрольної та дослідної групи з яремної вени. У зразках крові підраховували загальну кількість лейкоцитів під світловим мікроскопом. У підготовлених мазках крові визначали лейкоцитарну формулу. Краплю крові наносили на край сухого обезжиреного предметного скла. Попереду краплі під кутом 45° підводили шліфований край покривного скла так, щоб утворений скельцями кут був рівномірно наповнений кров'ю. Рухом правої руки від себе краплю розподіляли тонким шаром по поверхні предметного скла. Мазок висушували на повітрі і фіксували. Для цього його клали у ванночку. З допомогою піпетки на нього наносили метиловий спирт на 3-5 хв. Мазок виймали з ванночки, висушували і фарбували за Романовським – Гімза. Для цього готову фарбу попередньо розводили дистильованою водою – на кожен мл води додавали 2-3 краплі фарби, її виливали на мазок, який тримали в вологій камері 30-40 хв.

Потім фарбу змивали дистильованою водою, а препарат висушували на повітрі. Показники активності лейкоцитів та лейкоцитарні індекси вираховували з використанням відповідних формул.

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувалися міжнародних вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447–IV від 21.06.2006 р.

Отриманий цифровий матеріал оброблений статистично за допомогою комп'ютерної програми з визначенням середньої арифметичної (M), статистичної помилки середньої арифметичної (m), вірогідності різниці (p) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм вірогідності (t) Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Результати досліджень та обговорення. В результаті проведених досліджень нами встановлено, що в період стабілізації росту та розвитку організму телят індекси резистентності залежно від стану при народженні телят були наступними (табл. 1). ЛІІ був на рівні $1,95 \pm 0,67$, що в 1,35 рази менше даного індексу телят дослідної групи, а індекс зсуву лейкоцитів, в 2,59 рази менше, ніж у тварин досліду ($p < 0,001$). Лейкоцитарний індекс та НЛК у тварин контролю були в 1,18 ($p < 0,05$) – 3,38 рази менше у порівнянні з телятами дослідної групи ($p < 0,001$). Індекс нейтрофільного зсуву в період стабілізації залишався в 1,31 рази менше, ніж у тварин контрольної групи ($p < 0,01$).

Кількість лейкоцитів у крові функціонально активних телят становив $7,78 \pm 0,46 \cdot 10^9/\text{л}$, що відповідає показнику фізіологічно зрілих тварин. Кількість лейкоцитів у телят другої групи залишалась в 1,32 рази більше ($p < 0,05$). Відсоток базофілів у лейкоцитарної форми змінився не вірогідно у порівнянні з показниками періоду ретардації. Вміст нейтрофілів у крові телят першої групи виявся на 2,63% більше попереднього періоду і в 1,88 рази менше показника тварин другої групи ($p < 0,01$). У порівнянні з періодом ретардації відсоток паличко та сегментоядерних лейкоцитів у крові телят першої групи практично не змінився. У телят другої групи не вірогідно більше виявився вміст основних форм нейтрофілів. Поряд з цим,

Таблиця 1

Індекси резистентності організму телят у період стабілізації, кінець 5 місяця життя (M±m)

№ з/п	Показники	Показники	
		I група (n = 5)	II група (n = 9)
1	Лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ)	$1,95 \pm 0,67^{**}$	$2,63 \pm 0,73$
2	Індекс зсуву лейкоцитів (ІЗЛ)	$0,37 \pm 0,00^{***}$	$0,96 \pm 0,14$
3	Лейкоцитарний індекс	$0,17 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,05$
4	Нейтрофільно-лімфоцитарний коефіцієнт (НЛК)	$0,32 \pm 0,14^{***}$	$1,08 \pm 0,14$
5	Індекс нейтрофільного зсуву	$0,34 \pm 0,11^{**}$	$0,26 \pm 0,08$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ у порівнянні з функціонально активними телятами.

нейтрофілів у крові телят першої групи визначено в 1,88 рази менше у порівнянні з показниками телят другої групи ($p < 0,01$). Вміст лімфоцитів коливався від періоду ретардації до періоду стабілізації в крові телят першої групи від $71,05 \pm 4,03\%$ до $70,0 \pm 5,0\%$. У тварин дослідної групи даний показник підвищився з $40,65 \pm 2,40\%$ до $44,35 \pm 4,95\%$ і залишався у період стабілізації в 1,58 рази менше, у тварин першої групи. Моноцитів було в 2,20 рази більше у крові телят другої групи ($p < 0,01$). Наведені дані свідчать, що у телят, які народилися з ознаками гіпоксії та у стані асфіксії процеси гемоцитопоезу відбуваються значно довше, ніж у функціонально розвинених тварин. Це супроводжується зниженням активності клітинних механізмів захисту організму, резистентності організму.

До періоду стабілізації (табл. 2) фагоцитарна активність лейкоцитів крові тварин першої групи підвищилась в 1,11 рази і була в 1,07 рази більша ФА лейкоцитів крові телят другої групи.

ФЧ лейкоцитів в крові контрольних телят виявилась в 1,49 рази більше, ніж у період ретардації і в 1,51 рази більше активності лейкоцитів в крові телят дослідної групи ($p < 0,01$) у період стабілізації. Фагоцитарний індекс та індекс завершеності фагоцитозу в крові телят контролю в період стабілізації були невірогідно більше, в 1,09 – 1,03 рази. Ядерний індекс та індекс резистентності у телят контрольної групи в період стабілізації виявилось в 1,23 ($p < 0,05$) – 3,13 рази більше, ніж у дослідних тварин ($p < 0,001$). Відсоток активованих лімфоцитів у крові тварин першої групи досягав $62,98 \pm 3,24\%$ і він

Таблиця 2

Активність лейкоцитів організму телят у період стабілізації, кінець 5 місяця життя (М±m, n = 5)

№ з/п	Показники	I група	II група
1	Фагоцитарна активність	$91,50 \pm 4,12^*$	$85,40 \pm 3,90$
2	Фагоцитарне число	$15,25 \pm 1,35^*$	$10,10 \pm 1,02$
3	Фагоцитарний індекс	$89,60 \pm 4,20$	$82,30 \pm 5,10$
4	Індекс завершеності фагоцитозу	$80,40 \pm 4,00$	$77,80 \pm 4,30$
5	Ядерний індекс	$0,48 \pm 0,08^*$	$0,39 \pm 0,07$
6	Індекс резистентності	$3,66 \pm 0,92^{***}$	$1,17 \pm 0,31$
7	ВАЛ, %	$62,98 \pm 3,24^{**}$	$36,08 \pm 1,54$
8	КАФ, 10^9 /л	$4,90 \pm 0,42^*$	$3,72 \pm 0,68$
9	Мікробне число, 10^9 /л	$38,12 \pm 1,94$	$37,57 \pm 2,03$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ у порівнянні з функціонально активними телятами.

виявився в 1,75 рази більше ніж у тварин дослідної групи ($p < 0,01$). Кількість активованих фагоцитів у телят контрольної групи було в 1,23 рази ($p < 0,05$) показник мікробного числа в 1,02 рази більше ніж у тварин дослідної групи.

Висновки.

1. Вплив гіпоксії в процесі пренатального росту та розвитку плода, після народження телят негативно впливає в наступному, на формування захисних механізмів організму до періоду стабілізації. Кількість лейкоцитів у крові функціонально активних телят у період стабілізації відповідає показнику фізіологічно зрілих тварин, а

у тварин, які народились з ознаками гіпоксії та асфіксії залишається в 1,32 рази більше ($p < 0,05$). Вміст лімфоцитів коливається від періоду ретардації до періоду стабілізації в крові телят першої групи від $71,05 \pm 4,03\%$ до $70,0 \pm 5,0\%$, а у тварин дослідної групи даний показник лише підвищився з $40,65 \pm 2,40\%$ до $44,35 \pm 4,95\%$ і залишався у період стабілізації в 1,58 рази менше, ніж у тварин першої групи ($p < 0,01$). Лейкоцитарний індекс та НЛК у тварин контролю були в 1,18 ($p < 0,05$) – 3,38 рази менше у порівнянні з телятами дослідної групи ($p < 0,001$). Індекс нейтрофільного зсуву в період стабілізації залишався в 1,31 рази менше у тварин дослідної групи ($p < 0,01$).

Бібліографічні посилання:

1. Love, W. J., Lehenbauer, T. W., Karle, B. M., Hulbert, L.E., Anderson, R. A., Van Eenenaam, R., Farver, T. B., & Aly, S.S. (2016). Survey of dairy practices associated with respiratory health of pre-weaned calves on California dairies. J. Dairy Sci. 93:3756 – 70.
2. Barrington, G.M., & Parish S.M. (2021). Bovine Neonatal Immunology. // Vet Clin North Am Food Anim Pract 17(3):463-76.
3. Campler, M., Munksgaard, L., & Jense M.B. (2015). The effect of housing on calving behavior and calf vitality in Holstein and Jersey dairy cows // J. Dairy Sci., 98.1709-1804
4. Chase, C. (2021). Practical immunology and beef and dairy v protocols: starting from ground zero—what, when and how, in Proceedings, Am. Assoc. Bov. Pract. Recent Graduate Conference; P.10-18.
5. Ergander, U., Eriksson, M., & Zetterström. R. (2008) Severe Neonatal Asphyxia. Acta Pædiatrica. – Vol. 72. – № 3. – P. 321-325.
6. Forbes, K. (2010). Maternal growth factor regulation of human placental development and fetal growth. Journal Endocrinologie. – Vol. 207, № 1. – P.1-16.

7. Kambur, M. D., Zamazii, A. A., & Butov O. V. (2018). Fiziologichno – biokhimichni zminy v orhanizmi koriv uprodovzh tilnosti, rodovoho ta pisliarodovoho protsesu. [Physiological-biochemical changes in the body of cows during pregnancy, birth and postpartum process]. Dnipropetrovskiyi Naukovo-tekhnichnyi biuletен Naukovo – doslidnitkogo zentri biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv agropromucloworo komplekcy. 6, 2, 79-80 [in Ukrainian].
8. Kambur, M. D., Zamazii, A. A., Kolechko, A. V., Lermantov, & Butov O. V. (2018). Yakist krovi koriv pid chas tilnosti ta yii vplyv na vidtvorennia ta zhyttezdatnist novonarodzhenykh teliat. [Blood quality of cows during calving and its effect on reproduction and viability of newborn calves Nauka ta osvita – novyi vymir, tom VI (157), Vyp. 17, S.26 – 29. [in Ukrainian].
9. Krause, B. J., Hanson, M. A., & Casanello, P. (2011). Role of nitric oxide in placental vascular development and function. Placenta. Vol. 32, No 11. – P. 797-805.
10. Krehbiel, CR. (2020). Bovine respiratory disease influences on nutrition and metabolism. Vet Clin Food Animal; 36:361-373.
11. Langel, S. N., Wark, W. A., Garst, S.N., James, R.E., McGilliard, M. L., & Petersson-Wolfe, C.S. (2015). Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: the neonatal period. J. Dairy Sci. 98:3729 – 40.
12. Lhrmie, G, Toutain, P. L., El Garch, F., Bousquet-Melou, A., & Assie, S. (2017) Implementin Precision Antimicrobial Therapy for the Treatment of Bovine Respiratory Disease: Current Limitations and Perspectives. Front Vet Sci, 4:143.
13. Meade, K.G. (2015). Advances in Bovine Immunology – New Tools and New Insights to Tackle Old Foes. Front. Immunoljgia - 6:71.
14. Murray, C. F., & Leslie K. E. (2013). Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. Vet. J., 198, p. 322-328.
15. Murray, C. F., Veira, D. M., Nadalin Haines, D. M., Jackso, M. L., Pearl D. L., & Leslie K. E. (2015). The effect of dystocia on physiological and behavioral characteristics related to vitality and passive transfer of immunoglobulins in newborn Holstein calves. Can. J. Vet. Res., 79 pp. 109-119
16. Murray, P. J., & Wynn T. A. (2011). Protective and pathogenic functions of macrophage subsets. Nat. Rev. Immunologia, 11, pp. 723-737
17. Ott, T. L. (2019). Symposium Review: Immunological Detection of the Bovine Conceptus During Early Pregnancy. J. Dairy Sci.-102 (4):3766 -77.
18. Physiology of animals (2008). [Mazurkevych, A. Y., Karpovskyy, V. I., Kambur, M. D., Zamyziy, A. A.; by Ed. Mazurkevych, A. Y., and Karpovskyy, V. I. Tutorial. Vinnitca: New book, 424.

Kolenchenko V. A., Postgraduate, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Leukocyte activity and indicators of the resistance of the calves in the period of stabilization of growth and development

The growth and development of the animal organism in the process of vital activity goes through critical periods, and the formation of body functions at the level of adult animals occurs before the stabilization period. However, the formation of body systems in the postnatal period, their functional activity depends on the state of the body at birth. In general, the conditions of prenatal development, especially hypoxia, negatively affect the subsequent maturation of the organism, the formation of its protection mechanisms against the influence of various negative factors of existence. It was established that during the period of stabilization of the growth and development of the calves, the resistance indices and the activity of blood leukocytes of the calves that were under the influence of hypoxia during the prenatal period of growth and development, were born with signs of respiratory disorders were probably lower, or remained probably less, than in functionally active calves animals. Thus, LII in the calves of the control group was 1.35 times less than this index of the calves of the experimental group, and the leukocyte shift index was 2.59 times less than that of the experimental animals ($p < 0.001$). The leukocyte index and NLC in the control animals were 1.18 ($p < 0.05$) – 3.38 times less compared to the calves of the experimental group ($p < 0.001$). The number of leukocytes in the blood of functionally active calves corresponded to the indicator of physiologically mature animals, while it remained 1.32 times more in the calves of the second group ($p < 0.05$). The percentage of basophils in the leukocytic form did not change significantly compared to the indicators of the retardation period. Compared to the period of retardation, the percentage of rod and segment nuclear leukocytes in the blood of calves of the first group practically did not change. In the calves of the second group, it was unlikely that the content of the main forms of neutrophils was higher. Along with this, neutrophils in the blood of calves of the first group were determined to be 1.88 times less compared to the indicators of calves of the second group. The content of lymphocytes varied from the period of retardation to the period of stabilization in the blood of the calves of the first group from $71.05 \pm 4.03\%$ to $70.0 \pm 5.0\%$. In the animals of the experimental group, this indicator increased from $40.65 \pm 2.40\%$ to $44.35 \pm 4.95\%$ and remained during the stabilization period 1.58 times less in animals of the first group. There were 2.20 times more monocytes in the blood of calves of the second group ($p < 0.01$). The results of the research indicate a decrease in the activity of the processes of formation of protective mechanisms in calves before the stabilization period, the prenatal period of which took place under the influence of hypoxia.

Key words: period, stabilization, leukocytes, resistance, calves.