



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

ISSN 2617-8346 (Print)
ISSN 2663-5542 (Online)

doi: 10.31890/vttp.2019.03.19
<http://ojs.hdzva.edu.ua/>

UDC 619:616.34.-008.314.4:636.2

THE STUDY OF THE PATHOGENESIS OF DIARRHEA IN CALVES

K. V. Ishchenko, A. P. Palii

Kharkiv National Technical University of Agriculture, Ukraine

Article info

Ishchenko, K. V., & Palii, A. P. (2019). The study of the pathogenesis of diarrhea in calves. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 3, 138-143. doi: 10.31890/vttp.2019.03.19.

Received 01.04.2019

*Received in revised form
08.04.2019*

Accepted 15.04.2019

Kharkiv National Technical
University of Agriculture,
Moskovsky Prospect, 45,
Kharkiv, 61050, Ukraine,
E-mail: kaktjav@gmail.com;
E-mail: paliy.andriy@ukr.net

The state of lipid peroxidation, non-enzymatic and enzymatic antioxidant protection in young calves with a symptom complex of diarrhea was investigated. It was shown that in the acute period of the disease, the content of serum lipid peroxidation products increases, the body's supply of antioxidants decreases, and the antioxidant protection enzymes superoxide dismutase and glutathione peroxidase of red blood cells are activated. It has been established that the intensity of the rapid chemiluminescence flash (BI), which characterizes the presence of prooxidative factors in the serum, including lipid hydroperoxides, increased by the fifth day of the disease. At the same time, the light sum of chemiluminescence (Σi), which characterizes to a certain extent, the state of non-enzymatic antioxidant protection, has significantly increased. In the future, chemiluminescence decreases. By 15-25 days of life of animals, corresponding, according to clinical data, the recovery period, the values of BI and Σi did not differ from the initial level characteristic of the first day of life of calves. From the data obtained it follows that on the fifth day of the life of the calves, when the symptoms of the disease manifested themselves most vividly, the reliability of antioxidant protection decreased and the intensity of free radical lipid oxidation in the blood serum of calves diarrhea increased. The data are presented, the analysis of which showed that on the 15th day of life (1st group of calves) and on the 19th day (2nd group), the content of lipid hydroperoxides in the serum of sick calves increased almost 2 times relative to the level in healthy animals. At the same time, the peroxide resistance of erythrocytes, which reflects the availability of red blood cells and its body as a whole with antioxidants, significantly decreased. The obtained data allow us to consider the process of activation of free radical oxidation of membrane lipids as one of the mechanisms for the development of diarrhea in calves.

Key words: *diarrhea, calves, pathogenesis.*

ВИВЧЕННЯ ПАТОГЕНЕЗУ ПРИ ДІАРЕЯХ У ТЕЛЯТ

К. В. Іщенко, А. П. Палій

Харківський національний технічний університет сільського господарства, Україна

Досліджено стан перекисного окислення ліпідів, неферментативного і ферментативного антиоксидантного захисту у телят раннього віку з симптомокомплексом діареї. Показано, що в гострий період захворювання збільшується вміст продуктів перекисного окислення ліпідів сироватки крові, знижується забезпеченість організму антиоксидантами, активуються ферменти антиоксидантного захисту супероксиддисмутаза і глутатионпероксидаза еритроцитів. Встановлено, що інтенсивність швидкого спалаху хемілюмінесценції (VI), яка характеризує наявність прооксидантних факторів у сироватці крові, та включає і гідроперекиси ліпідів, підвищуються на п'ятий день захворювання. У той же час значно збільшується світлосума хемілюмінесценції (ΣI), яка характеризує стан неферментативного антиоксидантного захисту. Так за клінічними даними період одужування тварин настає на 15-25 добу, тому величини VI і ΣI не відрізняються від початкового рівня, що характерний для першого дня життя телят. Встановлено, що на п'яту добу життя, коли симптоми захворювання проявляються найбільш яскраво, знижується надійність антиоксидантного захисту і підвищується інтенсивність вільно радикального окислення ліпідів в сироватці крові хворих на діарею телят. Встановлено, що на 15-й день життя (1-а група телят) і на 19-й день (2-а група), вміст гідроперекисей ліпідів у сироватці крові хворих телят збільшилося майже в 2 рази відносно рівня здорових тварин. У той же час показник перекисної резистентності еритроцитів, що відображає забезпечення еритроцитів та організму в цілому антиоксидантами, значно зменшився. Дослідження показали, що активація перекисного окислення ліпідів та зниження антиоксидантного захисту є основним механізмом розвитку діареї у телят.

Ключові слова: діарея, телята, патогенез.

ИЗУЧЕНИЕ ПАТОГЕНЕЗА ПРИ ДИАРЕЯХ У ТЕЛЯТ

К. В. Ищенко, А. П. Палий

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства, Украина

Исследовано состояние перекисного окисления липидов, неферментативной и ферментативной антиоксидантной защиты у телят раннего возраста больных диареей. Показано, что в период заболевания увеличивается содержание продуктов перекисного окисления липидов сыворотки крови, снижается обеспеченность организма антиоксидантами.

Ключевые слова: диарея, телята, патогенез.

Вступлення

Актуальность темы. Желудочно-кишечные заболевания новорожденных телят имеют широкое распространение в хозяйствах всех стран мира, в том числе и в Украине, и причиняют большой экономический ущерб, обусловленный отходом молодняка, снижением приростов массы тела, расходами на проведение ветеринарно-санитарных мероприятий (Arbuzov, 2010; Korolev, & Kuznetsov, 2010; Oleinik, 2009; Abdulmagomedov, Nuratinov, Bakrieva, & Aliev, 2014). Решение проблем сохранения новорожденного молодняка крупного рогатого скота в значительной степени зависит от успехов в изучении патогенеза заболевания (Sukhov, 2004; Leontiev, & Ivanov, 2004).

Анализ последних исследований и публикаций. В последнее время определена ценность новых методических подходов и принципов, основанных на оценке состояния свободнорадикального окисления липидов мембран и системы антиоксидантной защиты, которые при диареях новорожденных телят практически не освещены (Postoenko, & Zasekin, 2004; Zinko, & Slivinska, 2012).

В последнее время возникновение и развитие ряда патологий связывают с активацией свободнорадикального окисления липидов (Dorovskikh, Simonova, & Anokhina, 2012; Voskresenskiy, & Bobyrev, 1992). При этом в большинстве

случаев наблюдается снижение эффективности антиоксидантной защиты, особенно осуществляемой ферментами (Lashin, Simonova, & Simonova, 2017; Shakhov, 2004; Tomchuk, & Melnichuk, 2003; Mishchenko, Finkel, & Holbrook, 2000; Essex, Li, Feinman, & Miller, 2004; Borisevich, Borisevich, & Borisevich (junior), 2006).

Целью настоящей работы было изучение патогенеза при диареех у телят.

Задача исследований – изучение роли свободнорадикального окисления липидов и его регуляции при возникновении и развитии диареи у телят.

Материалы и методы исследований.

Роль перекисного окисления липидов (ПОЛ) в патогенезе заболевания, состояние неферментативной и ферментативной защиты оценивали по показателям интенсивности индуцированной перекисью водорода хемилюминесценции сыворотки крови телят (интенсивность быстрой вспышки и светосумма хемилюминесценции) как описано Бабенко Г.А. и Гонским А.И., (1983); содержание гидроперекисей липидов (ГПЛ) в сыворотке крови (метод Asakswa et al, 1980). Перекисную резистентность эритроцитов (ПРЭ), активность супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГП) и глутатионредуктазы (ГР) определяли общепринятыми методами.

Эксперимент поставлен на 56 телятах черно-пестрой породы. Первую группу составляли больные диареей телята 5-дневного возраста (n=4), вторую – 10-дневного возраста (n=6). Телят первой группы обследовали в возрасте через 14, 25, 38 дней, второй – через 19, 30 и 43 день. Третью группу животных составили здоровые телята.

Результаты исследований и их обсуждения.

Важная роль в механизмах развития заболевания на тканевом, клеточном и организменном уровнях принадлежит нарушению перекисного гомеостаза (Zinko, 2004; Tsvililovsky, Birch, & Gritsenko, 2004). В тканях организма в норме ферментативно и неферментативно в процессе перекисного окисления липидов образуется большое число свободных радикалов и перекисных соединений, участвующих во многих физиологических и биохимических процессах.

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что интенсивность быстрой вспышки хемилюминесценции (BI), которая характеризует наличие прооксидантных факторов в сыворотке крови, включающие и гидроперекиси липидов, повышалась к пятому дню заболевания. В то же время значительно увеличилась светосумма хемилюминесценции (Σi), характеризующая в определенной мере, состояние неферментативной антиоксидантной защиты. В дальнейшем показатели хемилюминесценции снижаются. К 15-25 дням жизни животных, соответствующим, по клиническим данным, периоду выздоровления величины BI и Σi не отличались от исходного уровня, характерного для первого дня жизни телят.

Таблица 1

Интенсивность индуцированной H₂O₂ хемилюминесценции сыворотки крови телят больных диареей (имп./сек. см³)

Исследуемые параметры H ₂ O ₂ -индуцированной хемилюминесценцией	Дни исследования				
	1	5	10	15	25
Быстрая вспышка	28600± 3600	40889± 4739*	27616± 4800	24000± 5160**	25189± 3825**
Светосумма	726,6± 80,0	279,0± 32,3***	686,9± 158,7	525,0± 93,2*	514,7± 76,4*

* 0,05<p<0,1 по сравнению с 1-ми сутками; ** p<0,05 по сравнению с 5-ми сутками;

*** p<0,05 по сравнению с 1-ми сутками.

Из полученных данных следует, что на пятый день жизни телят, когда симптоматика заболевания проявлялась наиболее ярко, снижалась надежность антиоксидантной защиты и повышалась интенсивность свободнорадикального окисления липидов в сыворотке крови больных диареей телят.

Во второй серии экспериментов было исследовано содержание гидроперекисей липидов в сыворотке крови телят в возрасте 15-20 дней и 25-30 дней жизни, соответственно. В таблице 2 представлены данные, анализ которых показал, что на 15-й день жизни (1-я группа телят) и на 19-й день (2-я группа) содержание гидроперекисей липидов в сыворотке крови больных телят повышалось практически в 2 раза относительно уровня у здоровых животных.

**Содержание гидроперекисей липидов в сыворотке крови здоровых и больных диареей телят разного возраста
(нмоль МДА/мл)**

Возраст, дни	Содержание гидроперекисей липидов, (нмоль МДА/мл)			Перекисная резистентность эритроцитов, %			Супероксиддисмутаза, (ед. акт. / мг белка) $\times 10^2$		
	Здоровые	Больные		Здоровые	Больные		Здоровые	Больные	
		1 группа	2 группа		1 группа	2 группа		1 группа	2 группа
3-4	2,14±0,21	-	-	27,2±1,4	-	-	107,60±9,42	-	-
10	1,31±0,20*	-	-	-	-	-	120,04±18,04	-	-
14	-	1,88±0,10**	-	-	42,2±6,3*	-	-	156,94±9,67*	-
15	1,03±0,06*	-	-	25,3±3,1	-	-	108,67±2,11	-	-
19	-	-	1,85±0,14*	-	-	48,3±3,5*	-	-	153,60±14,74**
25	-	1,05±0,02	-	-	11,0±1,6	-	-	84,45±7,28	-
30	-	-	0,86±0,06	-	-	21,5±4,7	-	-	79,85±4,93
32	1,41±0,15*	-	-	23,9±2,7	-	-	136,61±16,04	-	-
38	-	-	-	-	28,6±2,0	-	-	106,51±7,66	-
42	0,86±0,01*	-	-	26,8±2,8	-	-	146,32±14,4*	-	-

*р < 0,05 по сравнению с 3-4 дневными здоровыми телятами;

**р < 0,05 по сравнению с 15 дневными здоровыми телятами.

В эти же сроки показатели перекисной резистентности эритроцитов, которая отражает обеспеченность эритроцитов и всего организма в целом антиоксидантами, значительно снижались (табл. 2).

Повышение продуктов ПОЛ и снижение ПРЭ в определенной мере качественно согласуются с данными об изменении показателей H_2O_2 -индуцированной хемиллюминесценцией. Важно отметить, что приведенные данные могут свидетельствовать о снижении эффективности неферментативной АОЗ в ранние сроки течения заболевания. В более поздние сроки (30-38 дней жизни), соответствовавшие периоду выздоровления, ПРЭ у телят обеих групп повышалась до уровня, характерного для здоровых телят.

Не менее важным для уяснения роли системы ПОЛ-АОЗ в патогенезе диареи является исследование активности ферментов антиоксидантной защиты.

Исследования показали, что с возрастом у здоровых телят активность СОД эритроцитов повышалась. У больных диареей телят 14-19-дневного возраста, когда клиника заболевания еще была выражена, активность СОД в 1,44 и 1,41 раза, для телят 1-й и 2-й групп соответственно, превышала показатели у здоровых животных этого же возраста.

Эти данные согласуются с результатами авторов, показавших, что активность фермента повышается в острый период ряда других заболеваний желудочно-кишечного тракта, что рассматривается как адаптивный процесс, который направлен на нормализацию уровня ПОЛ. У 25 – 30-дневных животных активность СОД может привести к накоплению свободных радикалов и к росту повреждений, несовместимых с жизнедеятельностью организма.

Глутатионпероксидазная и глутатионредуктазная активности в эритроцитах крови телят на относительно ранних стадиях заболевания (14-19 день) были существенно увеличены относительно уровня активности у здоровых животных (табл. 3). В дальнейшем, к 30-у дню жизни, у животных 2-й группы глутатионпероксидазная активность снижалась, в 1-й – существенно не изменялась до 38-го дня. Глутатионредуктазная активность в этот период оставалась на относительно высоком уровне.

**Глутатионпероксидазная и глутатионредуктазная активность в эритроцитах крови здоровых и больных
диареей телят разного возраста
(нмоль НАДФН/мг белка за 1 мин.)**

Возраст, дни	Глутатионпероксидазная активность			Глутатионредуктазная активность		
	Здоровые	Больные		Здоровые	Больные	
		1 группа	2 группа		2 группа	
3-4	160,3±7,5	-	-	4,38±0,48	-	-
10	156,7±11,7	-	-	5,70±0,86	-	-
14	-	237,6±22,5**	-	-	6,26±1,82	-
15	150,0±1,6	-	-	3,58±0,15	-	-
19	-	-	212,4±17,4**	-	-	6,36±0,44**
25	-	218,0±6,2	-	-	7,84±0,76	-
30	-	-	150,5±17,7	-	-	7,08±0,80
32	145,5±8,2	-	-	4,56±0,74	-	-
38	-	192,7±14,6	-	-	7,30±2,52	-

* $p < 0,05$ по сравнению с 3-4 дневными здоровыми телятами;

** $p < 0,05$ по сравнению с 15 дневными здоровыми телятами.

Исследования показали, что активация ПОЛ и снижение надежности АОЗ является основным механизмов возникновения и развития заболевания желудочно-кишечного тракта телят с синдромом диареи.

Выводы

Было доказано, что составляющей патогенеза диареи новорожденных телят является активация свободнорадикального окисления липидов и снижение антиоксидантной защиты организма.

Перспективы дальнейших исследований. Знание патогенеза диареи позволит разрабатывать новые антидиарейные препараты для животных.

References

- Abdulmagomedov, S. Sh., Nuratinov, R. A., Bakrieva, R. M., & Aliev, A. Yu. (2014). The method of treatment of acute gastrointestinal diseases of calves. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N. E. Bauman*, 217, 3-7 (in Russian).
- Arbuzov, A. A. (2010). Etiological aspects of the onset of gastrointestinal diseases of calves of the early postnatal period. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N. E. Bauman*, 200, 11-17.
- Blum, J. W. (2006). Nutritional physiology of neonatal calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 90, 2-3.
- Borisevich, V., Borisevich, B., & Borisevich, V. (junior). (2004). Free radicals and peroxide oxidation of lipids in the pathogenesis of animal diseases. *Veterinary Medicine of Ukraine*, 1, 15-17 (in Russian).
- Dorovskikh, V. A., Simonova, N. V., & Anokhina, R. A. (2012). *In the world of antioxidants*. Blagoveshchensk (in Russian).
- Essex, D. W., Li, M., Feinman, R. D., & Miller, A. (2004). Platelet surface glutathione reductase-like activity. *Blood*, 104, 1383-1385. doi: <https://doi.org/10.1182/blood-2004-03-1097>
- Korolev, B., & Kuznetsov, V. (2010). Dyspepsia of new-born calves. *Chief zoo-technician*, 12, 47 (in Russian).
- Lashin, A. P., Simonova, N. V., & Simonova, N. P. (2017). Phytocorrection of calf oxidative stress. *Veterinary medicine*, 2, 46-49 (in Russian).
- Leontyev, L. B., & Ivanov, G. I. (2004). *The activity of some enzymes of the antioxidant system in metabolic disorders*, 173 Free radicals, antioxidants and animal health: materials of the Intern. scientific-practical Conf., September 21–23, 2004. Voronezh. (in Russian).
- Mishchenko, V., Finkel, T., & Holbrook, N. (2002). Measures to combat diarrhea of newborn calves. *Veterinary science*, 4, 16-19 (in Russian).
- Oleinik, A. (2009). Neonatal diarrhea of calves. *Dairy and Beef Cattle Breeding*, 2, 26-28 (in Russian).
- Postoenko, V. O., & Zasekin, D. A. (2004). Oxidizing-antioxidant system in the calf body in normal and in pathology. *Vet. medicine of Ukraine*, 2, 16-19 (in Ukraine).

- Shakhov, A. G. (2004). *The role of free oxidation processes in the pathogenesis of infectious diseases*, Free radicals, antioxidants and animal health. Materials Intern. scientific-practical Conf. Voronezh (in Russian).
- Sukhov, N. M. (2004). *The role of lipid peroxidation in the pathogenesis of post-stress pneumonia in pig farms with industrial technology*, Free radicals, antioxidants and animal health: 183 materials of Intern. scientific-practical Conf., September 21–23, 2004. Voronezh (in Russian).
- Tomchuk, V. A., & Melnichuk, D. A. (2003). Peroxidation of lipids in the blood of calves suffering from dyspepsia. *Veterinary science*, 8, 35-37 (in Russian).
- Tsviliovsky, M. I., Birch, V. I., & Gritsenko, V. A. (2004). *Recommendations of therapeutics and shlunk-intestinal diseases in newborn and young twarin*.
- Voskresenskiy, O. N., & Bobyrev, V. N. (1992). Bioantioxidants - obligatory factors of nutrition. Resurrection. *Questions of Medical Chemistry*, 4, 21–26 (in Russian).
- Zinko, G. O. (2017). Peroxide-oxidation processes and the state of the system of antioxidant defense in calves for gastroenteritis. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region. Veterinary science*, 83, 86-90 (in Ukraine).