

Научная статья
УДК 619:615.37
EDN YFBFZE

Перспективы использования иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии (обзор)

Александр Сергеевич Ильин¹, аспирант
Научный руководитель – Татьяна Валериевна Федоренко²,
кандидат ветеринарных наук, доцент
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, sanekkiler9@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы применения иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии, включая цитокины, гормоны тимуса, глюкокортикоиды и антимикробные пептиды. Анализируются механизмы их действия и потенциал для лечения инфекционных, воспалительных и онкологических заболеваний у животных. Особое внимание уделяется биотехнологическим методам получения этих веществ и их преимуществам по сравнению с синтетическими иммуномодуляторами.

Ключевые слова: иммуномодуляторы эндогенного происхождения, глюкокортикоиды, иммунная коррекция, цитокины, гормоны тимуса

Для цитирования: Ильин А. С. Перспективы использования иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии (обзор) // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы 2-ой всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (Благовещенск, 12 февраля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 20–27.

Original article

Prospects of using endogenous immunomodulators in veterinary medicine (review)

Alexander S. Ilyin¹, Postgraduate Student
Scientific advisor – Tatiana V. Fedorenko²,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
sanekkiler9@gmail.com

Abstract. The article discusses the prospects of using endogenous immunomodulators in veterinary medicine, including cytokines, thymus hormones, glucocorticoids, and antimicrobial peptides. The mechanisms of their action and the potential

for the treatment of infectious, inflammatory and oncological diseases in animals are analyzed. Special attention is paid to biotechnological methods for obtaining these substances and their advantages over synthetic immunomodulators.

Keywords: endogenous immunomodulators, glucocorticoids, immune correction, cytokines, hormones of the thymus

For citation: Ilyin A. S. Prospects of using endogenous immunomodulators in veterinary medicine (review). Proceedings from Current research by young scientists – results and prospects: *2-aya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh (12 fevralya 2025 g.)*. (PP. 20–27), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Механизмы действия эндогенных иммуномодуляторов, которые делают их перспективными для ветеринарии, разнообразны, и включают несколько ключевых аспектов:

1. Регуляция воспалительных процессов. Иммуномодуляторы, такие как цитокины (например, интерлейкины и интерфероны), могут регулировать воспаление, активируя или подавляя иммунные клетки в зависимости от потребностей организма. Это особенно полезно при хронических воспалительных заболеваниях, инфекциях и после операций. К примеру интерфероны усиливают противовирусную защиту, способствуя созданию клеточного ответа против вирусов, а интерлейкины (например, IL-2, IL-10) могут как активировать, так и подавлять иммунный ответ в зависимости от того, нужен ли стимул или регуляция [1].

2. Поддержка иммунного ответа при инфекциях. Эндогенные иммуномодуляторы, такие как гормоны тимуса (тимозин, тимопоэтин), играют важную роль в развитии и дифференцировке Т-лимфоцитов, что необходимо для эффективной защиты организма от патогенов. Это особенно важно для животных с ослабленным иммунитетом, например, после стресса или в старческом возрасте.

3. Антибактериальные и противовирусные свойства. Эндогенные антибактериальные пептиды (дефензины, кателицидины) могут эффективно бороться с патогенами, повышая естественную защиту организма. Это особенно

важно в ветеринарии, где инфекции могут быть вызваны множеством разных микроорганизмов, и необходимость в универсальных антибактериальных средствах возрастает [2].

Применение иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии имеет широкий спектр возможных областей, где их использование может быть особенно эффективным:

1 □. Лечение инфекционных заболеваний. Одной из самых очевидных областей является терапия инфекций. Эндогенные иммуномодуляторы, такие как интерфероны, интерлейкины и антибактериальные пептиды, могут усиливать защитные механизмы организма против вирусных, бактериальных и грибковых инфекций. Так, интерфероны применяются при вирусных заболеваниях, таких как вирусный гепатит у собак или кошек, а также для лечения вирусных инфекций у крупного рогатого скота; антибактериальные пептиды могут применяться для лечения хронических бактериальных инфекций, таких как дерматиты у животных или инфекции мочевых путей [3, 5].

2 □. Профилактика инфекционных заболеваний. Для поддержания иммунной активности животных в условиях высокого риска инфекций (например, в условиях интенсивного сельского хозяйства или питомников) применение иммуномодуляторов может улучшить профилактику инфекций. Это особенно важно для животных с ослабленным иммунитетом: молодых животных; животных, подвергшихся стрессу (перевозки, массовые инфекции).

3 □. Терапия воспалительных заболеваний. Эндогенные иммуномодуляторы могут использоваться для коррекции воспалительных процессов, таких как артриты, колиты или дерматиты. Так, интерлейкины и фактор некроза опухоли (TNF- α) могут быть использованы для регуляции воспаления в случае хронических воспалительных заболеваний; глюкокортикоиды могут быть полезны при обострениях воспаления, хотя их применение должно быть ограничено из-за побочных эффектов [4].

4□. Поддержка иммунной системы при стрессе или ослаблении иммунитета. Использование иммуномодуляторов при стрессовых состояниях (например, после операций, при транспортировке или после длительного заболевания) способствует укреплению иммунной системы животных. Это особенно важно для пожилых животных, у которых иммунитет ослаблен с возрастом; животных, переживших операционные вмешательства или травмы; у животных с ослабленным иммунитетом, например, при инфекционных заболеваниях или дефиците питательных веществ [4, 5].

5□. Лечение онкологических заболеваний. В области ветеринарной онкологии цитокины и интерфероны активно исследуются для лечения опухолевых заболеваний у животных. Например, факторы некроза опухоли (TNF- α) могут использоваться для подавления роста опухолевых клеток, тогда как интерфероны могут быть применены как часть комбинированной терапии при опухолях (например, саркомах) для стимуляции иммунного ответа и повышения эффективности химиотерапии.

6□. Терапия аутоиммунных заболеваний. Ветеринария сталкивается со случаями аутоиммунных заболеваний у животных (аутоиммунные дерматиты, болезнь Ходжкина и др.), где применение иммуномодуляторов может помочь в коррекции дисбаланса иммунной системы. Интерлейкины и глюкокортикоиды могут использоваться для управления аутоиммунными процессами, но должны применяться с осторожностью, чтобы не усугубить патологию [6].

7□. Использование в сельском хозяйстве. В области сельского хозяйства применение иммуномодуляторов для повышения общей резистентности животных к заболеваниям и улучшения их здоровья в условиях интенсивного производства может существенно снизить заболеваемость. Это особенно важно для сельскохозяйственных животных (коровы, овцы, свиньи), которые находятся в условиях высокой плотности и подвержены риску инфекционных заболеваний; птицы, где иммуномодуляторы могут повысить устойчивость к

инфекционным болезням, таким как грипп или болезни, передаваемые через воду и корма [7].

Применение иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарной практике действительно имеет значительный потенциал, однако существует несколько ограничений и вызовов, которые препятствуют их широкому внедрению:

Недостаток клинических данных и исследований. Одной из главных проблем является недостаток клинических испытаний, которые подтверждают безопасность и эффективность этих препаратов на разных животных и в разных условиях. Многие препараты эндогенного происхождения все еще находятся на стадии разработки или ограничены в использовании, что делает невозможным их массовое применение в ветеринарной практике. Мало данных и о долгосрочных эффектах. В отличие от синтетических иммуномодуляторов, которые изучены более детально, для эндогенных иммуномодуляторов требуется больше исследований по долгосрочным результатам их использования у животных. Результаты применения могут сильно различаться в зависимости от породы, возраста, состояния здоровья и других факторов, что делает необходимым индивидуальный подход к каждому животному [8].

Индивидуальная чувствительность и безопасность. Как и любые биологически активные вещества, иммуномодуляторы могут вызывать непредсказуемые реакции у некоторых животных, что делает их использование более сложным. Применение иммуномодуляторов может привести к избыточной стимуляции иммунной системы, что, в свою очередь, может вызвать аутоиммунные заболевания или хроническое воспаление. Проблемы с точной дозировкой и возможными токсическими эффектами требуют особого внимания и могут ограничить применение в повседневной практике [9].

Высокая стоимость и доступность. Биотехнологические препараты, включая иммуномодуляторы эндогенного происхождения, часто имеют высокую стоимость разработки и производства. Это приводит к их дороговизне, что может ограничить доступность таких препаратов для многих владельцев животных, особенно в странах с низким уровнем дохода. Процесс создания и синтеза иммуномодуляторов требует высокотехнологичного оборудования и значительных вложений в исследования и разработки, что повышает конечную цену препарата. Для владельцев домашних животных или фермеров использование дорогих препаратов может оказаться экономически невыгодным, особенно если есть доступные альтернативы [1, 10].

Необходимость персонализированного подхода. Иммунная система каждого животного уникальна, и реакция на иммуномодуляторы может варьироваться в зависимости от множества факторов: возраст, порода, состояние здоровья и др. Это требует персонализированного подхода в применении иммуномодуляторов, что делает лечение более сложным. Применение иммуномодуляторов требует тщательного мониторинга состояния животного, включая анализы крови, чтобы избежать избыточного стимулирования иммунной системы или побочных эффектов. Каждое животное может требовать индивидуальной дозировки, что усложняет стандартизацию лечения [11].

Заключение. Таким образом, применение иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии имеет значительный потенциал, однако на пути их широкого использования существует несколько значимых вызовов. Эти препараты могут стать эффективным инструментом для лечения инфекционных и воспалительных заболеваний, а также для повышения иммунной защиты животных. Однако для успешного внедрения в практику необходимо провести дополнительные исследования, преодолеть экономические и регуляторные барьеры, разработать методы персонализированного лечения каждого животного.

Список источников

1. Попков Е. И. Иммуномодуляторы, применяемые в ветеринарии (обзор литературных источников) // Молодежь и наука. 2019. № 1. С. 73.
2. Воронин Е. С., Девришов Д. А. Иммуномодуляторы в ветеринарии // Проблемы экологии в ветеринарной медицине : материалы всесоюз. науч.-техн. конф. Воронеж : Всесоюзный научно-исследовательский институт незаразных болезней животных, 1989. С. 178–179.
3. Федоренко Т. В. Современные аспекты иммунокоррекции организма животных // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 95–103.
4. Толмачева П. А., Иванова И. Е. Методы повышения иммунитета у животных // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : материалы LV студенческой науч.-практ. конф. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 385–389.
5. Ершов Ф. И., Наровлянский А. Н., Мезенцева М. В. Ранние цитокиновые реакции при вирусных инфекциях // Цитокины и воспаление. 2004. Т. 3. № 1. С. 1–6.
6. Ершов Ф. И. Антивирусные препараты : справочник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. 311 с.
7. Донцов В. И., Крутько В. Н., Кудашов А. А. Иммуномодуляторы как геропротекторы: восстановление потенциала клеточного роста тканей старых мышей посредством иммуномодулятора «Трансфер-фактор» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2009. № 3. С. 104–108.
8. Понюхов В. А. Рациональные схемы применения пробиотиков и иммуномодуляторов на основе РНК и их противозoonотическая эффективность в промышленном птицеводстве : дисс. ... канд. ветеринар. наук. Новосибирск, 2006. 116 с.
9. Дудолодова Т. С., Кособоков Е. А. Изменения в системе триад печени у инфицированных животных на фоне действия иммуномодулятора // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. Красноярск : Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 2023. С. 261–263.
10. Караулов А. В. Иммуномодуляторы: от прошлого к будущему // Эффективная фармакотерапия. 2013. № 27. С. 4–5.
11. Зайцев В. В., Войщева Е. А. Применение иммуномодуляторов для коррекции иммунодефицитов у животных // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 1. С. 115–118.

References

1. Popkov E. I. Immunomodulators used in veterinary medicine (review of literature sources). *Molodezh' i nauka*, 2019;1:73 (in Russ.).
2. Voronin E. S., Devrishov D. A. Immunomodulators in veterinary medicine. Proceedings from Environmental problems in veterinary medicine: *Vsesoyuznaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya*. (PP. 178–179), Voronezh, Vsesoyuznyi nauchno-issledovatel'skii institut nezaraznykh boleznei zhivotnykh, 1989 (in Russ.).
3. Fedorenko T. V. Modern aspects of immunocorrection of the animal body. Proceedings from *Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke*. (PP. 95–103), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2018 (in Russ.).
4. Tolmacheva P. A., Ivanova I. E. Methods of increasing immunity in animals. Proceedings from Current issues of science and economy: new challenges and solutions: *LV Studencheskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 385–389), Tyumen, Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2021 (in Russ.).
5. Ershov F. I., Narovlyansky A. N., Mezentseva M. V. Early cytokine reactions in viral infections. *Tsitokiny i vospalenie*, 2004;3;1:1–6 (in Russ.).
6. Ershov F. I. *Antiviral drugs: a reference book*, Moscow, GEOTAR-Media, 2006, 311 p. (in Russ.).
7. Dontsov V. I., Krutko V. N., Kudashov A. A. Immunomodulators as geroprotectors: restoring the cellular growth potential of tissues of old mice using the Transfer Factor immunomodulator. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*, 2009;3:104–108 (in Russ.).
8. Ponyukhov V. A. Rational schemes for the use of probiotics and RNA-based immunomodulators and their antiepizootic effectiveness in industrial poultry farming. *Candidate's thesis*. Novosibirsk, 2006, 116 p. (in Russ.).
9. Dudoladova T. S., Kosobokov E. A. Changes in the liver triad system in infected animals due to the action of an immunomodulator. Proceedings from Scientific support of Siberian animal husbandry: *VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 261–263), Krasnoyarsk, Krasnoyarskii nauchnyi tsentr Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk, 2023 (in Russ.).
10. Karaulov A. V. Immunomodulators: from the past to the future. *Effektivnaya farmakoterapiya*, 2013;27:4–5 (in Russ.).
11. Zaitsev V. V., Voishcheva E. A. The use of immunomodulators for the correction of immunodeficiency in animals. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2008;1:115–118 (in Russ.).

© Ильин А. С., 2025

Статья поступила в редакцию 13.01.2025; одобрена после рецензирования 22.01.2025; принята к публикации 26.02.2025.

The article was submitted 13.01.2025; approved after reviewing 22.01.2025; accepted for publication 26.02.2025.