

Для цитирования: Лесникова, Д.С. Фитоменадион (витамин К<sub>1</sub>) в ветеринарной практике: клиническое значение инъекционной формы при отравлении антикоагулянтными родентицидами и приобретенном дефиците / Д.С. Лесникова, И.В. Лапин // Российский ветеринарный журнал. — 2026. — № 2. — С. 43–47. DOI 10.32416/2500-4379-2026-2-43-47

For citation: Lesnikova D.S., Lapin I.V., Phytomenadione (vitamin K<sub>1</sub>) in veterinary practice: clinical significance of the injectable form in case of poisoning with anticoagulant rodenticides and acquired deficiency, Russian veterinary journal (Rossijskij veterinarnyj zhurnal), 2026, No. 2, pp. 43–47. DOI 10.32416/2500-4379-2026-2-43-47

УДК 619: 615  
DOI 10.32416/2500-4379-2026-2-43-47  
RAR

## Фитоменадион (витамин К<sub>1</sub>) в ветеринарной практике: клиническое значение инъекционной формы при отравлении антикоагулянтными родентицидами и приобретенном дефиците

Д.С. Лесникова<sup>1</sup>, ведущий ветеринарный врач сети клиник ООО «Друг»;

И.В. Лапин<sup>2</sup>, ветеринарный врач — эксперт по животным компаньонам ООО «НИТА-ФАРМ» ([lapin@nita-farm.ru](mailto:lapin@nita-farm.ru))

<sup>1</sup> Сеть ветеринарных клиник «Друг» (410012, г. Саратов, ул. им Кутякова И.С., д. 33).

<sup>2</sup> ООО «НИТА-ФАРМ» (410010, г. Саратов, ул. Имени Осипова, д. 1, корп. 3).

Нарушения системы гемостаза у собак и кошек — частая причина экстренных состояний в ветеринарной практике. Коагулопатии могут быть врожденными и приобретенными. Среди приобретенных коагулопатий особое значение имеет дефицит витамина К<sub>1</sub>, возникающий при отравлении антикоагулянтными родентицидами, заболеваниях печени и желудочно-кишечного тракта, синдроме мальабсорбции, а также при длительной антибактериальной терапии. В данной статье обобщены данные литературы и клинического опыта применения фитоменадиона у собак и кошек при состояниях, сопровождающихся дефицитом витамина К<sub>1</sub>. Проанализированы 5 клинических случаев применения инъекционного фитоменадиона (Конафлион) у собак с достоверным поеданием антикоагулянтных родентицидов и 4 клинических случая (3 кошки, 1 собака) с подтвержденной механической непроходимостью ЖКТ. В исследование были включены собаки и кошки различных пород, возраста (от 7 месяцев до 7 лет) и массы тела (от 2,5 до 30 кг). Конафлион вводили парентерально в дозах 2...5 мг/кг, с последующим продолжением терапии в течение 7 дней и более, в зависимости от клинической картины.

Использование инъекционных форм препарата позволяет быстро восстановить активность витамин-К-зависимых факторов свертывания крови и снизить риск развития тяжелых геморрагических осложнений.

**Ключевые слова:** коагулопатия, дефицит витамина К<sub>1</sub>, фитоменадион, собаки, кошки.

## Phytomenadione (vitamin K<sub>1</sub>) in veterinary practice: clinical significance of the injectable form in case of poisoning with anticoagulant rodenticides and acquired deficiency

D.S. Lesnikova<sup>1</sup>, leading veterinarian at the Druzh Veterinary Clinic Network;

I.V. Lapin<sup>2</sup>, veterinarian and animal companion expert at Nita-Pharm LLC.

<sup>1</sup> Druzh Veterinary Clinic Network (33, Kutayakov I.S. Street, Saratov, 410012).

<sup>2</sup> Nita-Farm LLC (h. 1, build. 3, ul. Imeni Osipova, Saratov, 410010).

Hemostasis disorders in dogs and cats are a common cause of emergency conditions in veterinary practice. Coagulopathies can be congenital or acquired. Among acquired coagulopathies, vitamin K<sub>1</sub> deficiency is particularly important, which occurs in cases of poisoning with anticoagulant rodenticides, liver and gastrointestinal diseases, malabsorption syndrome, and prolonged antibiotic therapy.

This article summarizes the literature data and clinical experience of the phytomenadione use in dogs and cats in conditions accompanied by vitamin K<sub>1</sub> deficiency. 5 clinical cases of the use of injectable phytomenadione (Konaflion) in dogs with reliable ingestion of anticoagulant rodenticides and 4 clinical cases (3 cats, 1 dog) with confirmed mechanical obstruction of the gastrointestinal tract were analyzed. The study included dogs and cats of various breeds, ages (from 7 months to 7 years), and body weights (from 2.5 to 30 kg). Konaflion was administered parenterally at doses of 2...5 mg/kg, followed by continued therapy for 7 days or more, depending on the clinical presentation.

The use of injectable forms of the drug allows for rapid restoration of the activity of vitamin-K-dependent coagulation factors and reduces the risk of severe hemorrhagic complications.

**Keywords:** coagulopathy, vitamin K<sub>1</sub> deficiency, phytomenadione, dogs, cats.

**Сокращения:** БАК — биохимический анализ крови, ЖКТ — желудочно-кишечный тракт, ОАК — общий анализ крови, АРТТ — Activated

Partial Thromboplastin Time (частичное тромбопластиновое время), НСТ — Hematocrit (гематокрит), HGB — Hemoglobin (гемоглобин), PIVKA — proteins

induced by vitamin K absence (белки, которые образуются в организме при дефиците витамина K), **PLT** — platelets (тромбоциты), **PT** — Prothrombin Time (протромбиновое время), **RBC** — Red Blood Cells (эритроциты), **VKOR** — Vitamin K epoxide reductase, (витамин-К-эпоксид-редуктаза), **WBC** — White Blood Cells (лейкоциты).

## Введение

Нарушения системы гемостаза у собак и кошек — частая причина экстренных состояний в ветеринарной практике. Коагулопатий могут быть как врожденными, так и приобретенными факторами. Среди приобретенных коагулопатий особое значение имеет дефицит витамина K<sub>1</sub>, возникающий при отравлении антикоагулянтными родентицидами, заболеваниях печени и ЖКТ, синдроме мальабсорбции, а также при длительной антибактериальной терапии.

Фитоменадион (витамин K<sub>1</sub>) является ключевым кофактором синтеза витамин-К-зависимых факторов свертывания крови и единственным специфическим антидотом при отравлении антикоагулянтами непрямого действия. В условиях острой коагулопатии применение инъекционных форм витамина K<sub>1</sub> позволяет быстрее восстановить активность факторов свертывания и снизить риск развития жизнеугрожающих кровотечений.

Фитоменадион представляет собой синтетический аналог природного витамина K<sub>1</sub> и участвует в посттрансляционной модификации ряда белков системы гемостаза. В печени витамин K<sub>1</sub> обеспечивает  $\gamma$ -карбоксилирование остатков глутаминовой кислоты в молекулах факторов свертывания II, VII, IX и X, а также протеинов C и S. В результате этого процесса образуются  $\gamma$ -карбоксиглутаминовые остатки, обеспечивающие способность факторов свертывания связывать ионы кальция и взаимодействовать с фосфолипидными мембранами, что необходимо для их биологической активности (рис.). При дефиците витамина K синтезируются неактивные формы факторов свертывания (PIVKA), что приводит к нарушению коагуляционного каскада и развитию геморрагического синдрома. После поступления в организм фитоменадион транспортируется в печень и восстанавливается до активной формы — витамина K-гидрохинона. В процессе  $\gamma$ -карбоксилирования он окисляется до эпоксидной формы и далее регенерируется ферментом витамин-К-эпоксидредуктазой (VKOR), формируя цикл витамина K. Антикоагулянтные родентициды блокируют фермент VKOR, нарушая рециклинг витамина K и вызывая дефицит активного кофермента, что приводит к прогрессирующей гипокоагуляции [3, 4, 6].

Инородные тела ЖКТ часто служат причиной экстренных хирургических вмешательств у мелких

домашних животных. При резекции кишечника, связанной с удалением инородных тел, формируются несколько патогенетических механизмов, способных привести к относительному или клинически значимому дефициту витамина K, снизив его биодоступность за счет уменьшения длины тонкого кишечника, послеоперационного отека слизистой и транзиторной мальабсорбции желчных кислот [4]. Часть потребности организма обеспечивается бактериальным синтезом (менахиноны), поэтому антибактериальная терапия (в данном исследовании амоксициллин/клавулановая кислота и другие противомикробные препараты) и вызванный ей дисбиоз могут транзиторно снижать продукцию витамина K кишечной микрофлорой [11, 12]. Системный воспалительный ответ и нарушение всасывания и синтеза белков, обусловленные хирургическим вмешательством, влияют на синтез факторов свертывания [12].

Диагностика дефицита витамина K<sub>1</sub> у собак и кошек основывается на комплексной оценке анамнеза, клинических признаков и лабораторных показателей.

Клинические проявления могут включать в себя: бледность слизистых оболочек, петехии и экхимозы, кровотечения различной локализации, гемоторакс, гемоперитонеум, слабость, тахикардию, признаки анемии.

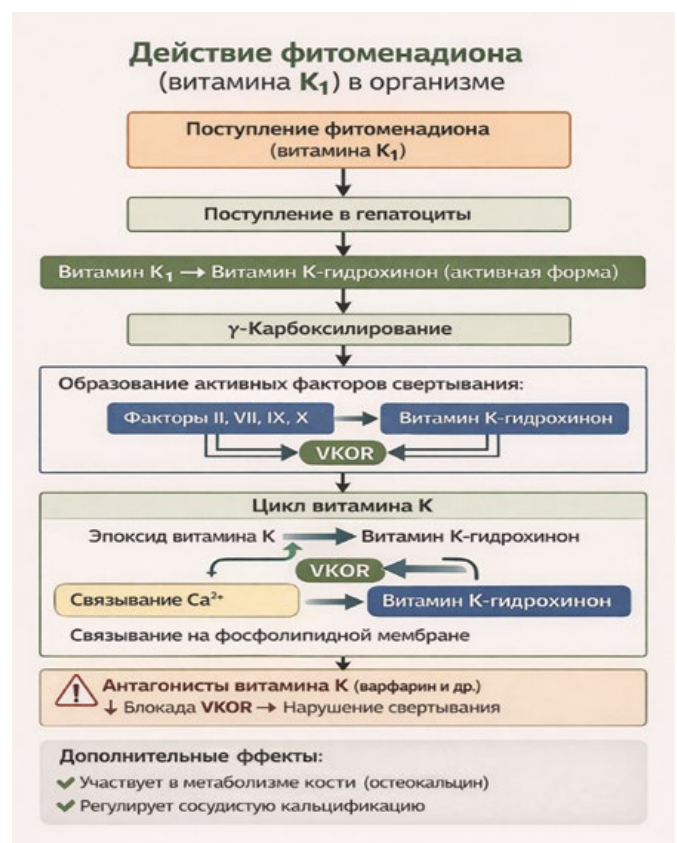


Рис. Механизм действия фитоменадиона в системе свертывания крови  
The action mechanism of phytomenadione in the blood clotting system

Наиболее чувствительным лабораторным показателем является увеличение РТ, поскольку фактор VII имеет короткий период полувыведения и первым реагирует на дефицит витамина К. По мере прогрессирования коагулопатии также увеличиваются АРТТ и время свертывания крови.

Важную информацию могут дать показатели ОАК и БАК, позволяющие выявить анемию, воспалительные изменения и признаки поражения печени [7, 8, 10, 13].

Фитоменадион применяется в ветеринарной практике для лечения и профилактики состояний, сопровождающихся дефицитом витамина K<sub>1</sub>. В экстренных ситуациях предпочтение отдается парентеральному введению препарата, что обеспечивает более быстрое достижение терапевтических концентраций. По мере стабилизации состояния возможно переходить на пероральные формы витамина K<sub>1</sub>.

Фитоменадион является единственным эффективным антидотом [2] при отравлении антикоагулянтами непрямого действия кумаринового и индандионового рядов, поэтому компания «НИТА-ФАРМ» разработала и вывела на рынок препарат Конафлион, содержащий его в качестве действующего вещества.

В данной статье обобщены данные литературы и клинического опыта применения фитоменадиона у собак и кошек при состояниях, сопровождающихся дефицитом витамина K<sub>1</sub>.

## Описание клинических случаев

Проанализированы 5 клинических случаев применения инъекционного фитоменадиона (Конафлион) у собак с достоверным поеданием антикоагулянтных родентицидов и включены 4 клинических случая (3 кошки, 1 собака) с подтвержденной механической непроходимостью ЖКТ. Выполнены энтеротомия (3 случая) и гастротомия (1 случай). Лабораторные исследования проводились до операции и через 10...18 суток после хирургического вмешательства.

В исследование включены собаки и кошки различных пород, возраста и массы тела (от 2,5 до 30 кг). Возраст животных варьировался от 7 месяцев до 7 лет.

Конафлион вводили парентерально в дозах 2...5 мг/кг, с последующим продолжением терапии в течение 7 дней и более, в зависимости от клинической картины.

При первичном клиническом обследовании у всех животных были выполнены ОАК и БАК (табл. 1, 2). Анализ показателей общего анализа крови на момент начала терапии выявил характерные для острого воспалительного ответа изменения лейкоцитарного звена. Анемия была выявлена только у одного пациента (16,7%) и носила умеренный характер. Тромбоцитопения не регистрировалась ни в одном случае, что указывает на отсутствие выраженного потребления тромбоцитов и подтверждает раннюю стадию развития коагулопатии. В динамике

### 1. Общий анализ крови при отравлении в начале лечения и после его окончания A complete blood count at the beginning and end of treatment for poisoning

	WBC, тыс/мкл	Нейтрофилы, •10 <sup>9</sup> /л	Лимфоциты, •10 <sup>9</sup> /л	RBC, млн/мкл	HGB, г/л	HCT, %	PLT, млн/мкл
Пациент	<i>Референсные значения показателей</i>						
	5,5...17	3...11,56	1,02...5,1	5,5...8,5	120...190	37...54	140...480
	<i>Значения показателей на начало лечения</i>						
Эми	19.5	15.3	2.2	7.13	159	45.7	221
Мося	17,2	4,0	1,02	9,2	186	59	140
Персик	20.3	18.7	1.2	5.6	110	36	350
Айза	16.6	14.8	0,77	7.01	164	49.9	275
Локки	23.6	20.3	1.03	6.17	131	38	171
	<i>Значения показателей после лечения</i>						
Эми	9.7	5.8	3.2	7.9	174	49	250
Мося	7.6	4.1	2.9	9.52	220	68	181
Персик	10.0	7.1	2.4	7.62	160	46.7	433
Айза	10.3	8.6	1,03	7.46	184	55.6	141
Локки	13.5	9.7	2.2	6.3	153	44	162

## 2. Динамика клинически значимых лабораторных отклонений у животных, подвергнутых резекции кишечника

### Dynamics of clinically significant laboratory abnormalities in animals subjected to intestinal resection

Показатель	Референсные значения	Средние значения		Клиническая интерпретация динамики
		до операции	после операции	
Лейкоформула (нейтрофилы ↑, лимфоциты ↓)	Видоспецифично	8,87/0,65 Стресс-лейкограмма (3 из 4 случаев)	8,52/2,96 Нормализация в 4 из 4 случаев	Снижение системного воспалительного ответа
Гематокрит / HCB, г/л	28...47 / 37...54	47,5 Повышен (гемоконцентрация)	41,3 Нормализация показателей	Коррекция дегидратации
Креатинин, Ммоль/л	Кошки: 44...160 Собаки: 34...124	185,5 повышение в 3 из 4 случаях	86,75 Нормализация во всех случаях	Разрешение преренальной азотемии
Мочевина, Ммоль/л	Кошки: 3,5...12 Собаки: 3...9	14,65 Повышена (2 из 4 случаев)	7,03 Нормализация	Восстановление перфузии и гидратации
Глюкоза, Ммоль/л	4,3...6,6	8,25 Стресс-гипергликемия (3 из 4 случаев)	3,73 Нормализация	Купирование стрессового ответа
Калий, Ммоль/л	Кошки: 4...5,5 Собаки: 4...5,7	3,3 Гипокалиемия (2 случая)	4,75 Нормализация / стабилизация	Восстановление электролитного баланса

на фоне терапии фитоменадионом отмечалась нормализация лейкоцитарных показателей и отсутствие прогрессирования анемического синдрома.

Контрольное исследование показателей ОАК было выполнено через 3 недели после начала терапии. Выявленные отклонения эритроцитарных показателей расценены как функциональные.

Биохимическое исследование крови при поступлении не выявило выраженных признаков органной недостаточности. Изменения показателей носили обратимый характер и не требовали отмены терапии.

При контрольных исследованиях, выполненных через 3 недели после начала терапии фитоменадионом, отмечалась следующая динамика:

- нормализация количества лейкоцитов у 100% животных;
- восстановление физиологического соотношения нейтрофилов и лимфоцитов;
- отсутствие прогрессирования анемии;
- сохранение стабильного уровня тромбоцитов у всех пациентов.

## Заключение

Фитоменадион является ключевым препаратом для коррекции нарушений гемостаза, связанных с дефицитом витамина К<sub>1</sub> у собак и кошек. Его применение имеет особое значение при отравлении антикоагулянтными родентицидами, где витамин К<sub>1</sub> выступает в качестве специфического антидота.

Использование инъекционных форм препарата позволяет быстро восстановить активность витамин-К-зависимых факторов свертывания крови и снизить риск развития тяжелых геморрагических осложнений.

Отсутствие геморрагических осложнений у животных, получавших комплексную терапию с включением Конафлиона при резекции кишечника с риском мальабсорбции и нарушением микрофлоры, коррелирует с ожидаемыми эффектами профилактической коррекции дефицита витамина К<sub>1</sub>.

## Конфликт интересов

Производителем препарата и спонсором данного исследования является ООО «НИТА-ФАРМ». Решение о публикации результатов научной работы принадлежит разработчику ООО «НИТА-ФАРМ».

## Библиография

1. Пламб, Д.К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине: в 2 т. Пер. с англ. / Д.К. Пламб. — М.: Аквариум-Принт, 2019. — 2080 с.
2. Шадская, А.В. Ветеринарная фармакология и токсикология. Частная ветеринарная фармакология / А.В. Шадская. — С-Пб: Лань, 2026. — 292 с.
3. Boothe, D.M. Small Animal Clinical Pharmacology and Therapeutics. — 2nd ed. / D.M. Boothe — St. Louis: Elsevier Saunders, 2011. — 1348 p.
4. Fossum, T.W. Small Animal Surgery. — 5th ed. / T.W. Fossum. — St. Louis: Elsevier, 2018. — 1584 p.
5. Greene, C.E. Infectious Diseases of the Dog and Cat. — 4th ed. / C.E. Greene. — St. Louis: Elsevier Saunders, 2012. — 1354 p.
6. Mount, M.E. Mechanisms of anticoagulant rodenticide toxicity in the dog and cat / M.E. Mount, B.F. Feldman // Journal of the American Veterinary Medical Association. — 1983. — Vol. 183. — No. 11. — pp. 1258-1263.
7. Nelson, R.W. Small Animal Internal Medicine. — 6th ed. / R.W. Nelson, C.G. Couto. — St. Louis: Elsevier, 2019. — 1512 p.
8. Peterson, M.E. Small Animal Toxicology. — 3rd ed. / M.E. Peterson, P.A. Talcott. — St. Louis: Elsevier Saunders, 2013. — 928 p.
9. Riviere, J.E. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. — 10th ed. / J.E. Riviere, M.G. Papich. — Hoboken: Wiley-Blackwell, 2018. — 1552 p.
10. Shearer, M.J. Metabolism and cell biology of vitamin K / M.J. Shearer, P. Newman // Thrombosis and Haemostasis. — 2008. — Vol. 100. — No. 4. — pp. 530-547.
11. Smith, B.P. Large Animal Internal Medicine. — 5th ed. / B.P. Smith. — St. Louis: Elsevier Mosby, 2015. — 1712 p.
12. Stockham S.L. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. — 2nd ed. / B.P. Smith / — Ames: Blackwell Publishing, 20 Smith B.P. 08. — 928 p.
13. Thrall, M.A. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. — 2nd ed. / M.A. Thrall, G. Weiser, R. Allison, T. Campbell. — Hoboken: Wiley-Blackwell, 2012. — 776 p.