

УДК: 616.15-074:616.596-002.3:636.1  
DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.4.598

## КЛИНИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ ГНИЕНИИ СТРЕЛКИ У ЛОШАДЕЙ

Кириллов А.А. \* – канд. ветеринар. наук; Стекольников А.А. – д-р ветеринар. наук, проф., академик РАН

ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

\*Layka1981@mail.ru

**Ключевые слова:** лошади, заболевания копыт, гниение стрелки, общеклиническое исследование, биохимическое исследование.

**Keywords:** horses, hoof diseases, spread, frog thrush, general clinical examination, biochemical examination.

Поступила: 12.08.2025

Принята к публикации: 05.12.2025

Опубликована онлайн: 26.12.2025



### РЕФЕРАТ

Заболевания дистального отдела конечностей у лошадей являются широко распространенными и могут быть вызваны различными факторами. Наиболее частыми причинами возникновения проблем с копытами являются механическое воздействие, которое приводит к образованию трещин, наминов, экхимозам основы кожи копыта. Инфекционный фактор, как причина, ведет к развитию гниения стрелки копыта и как результат вызывает хромоту у животного. Гниение стрелки, у лошадей, одна из наиболее распространенных проблем, для решения которой предложено большое количество средств. В связи с чем наше внимание было сфокусировано на такой патологии как гниение стрелки и создании способов и методов диагностики. Цель исследования заключалась в изучении изменений клинических и биохимических показателей крови лошадей с диагнозом гниение стрелки копыта. Для проведения исследования в 2025 г. в условиях конноспортивных комплексов Санкт-Петербурга и Ленинградской области было отобрано две группы лошадей теплокровных пород. В первую группу (контрольная) входили 8 здоровых лошадей, во вторую (подопытная) входили 8 лошадей с диагнозом гниение стрелки копыта. Животные находились в одинаковых условиях содержания. Проведено клиническое и биохимическое исследование сыворотки крови, изучая стандартные профили. Исследование показало, что у здоровых животных, так и у животных с гниением стрелки копыта достоверных различий между клиническими и биохимическими показателями крови не обнаружено. Полученные данные свидетельствуют, о том, что у лошадей теплокровных пород, с диагнозом гниение стрелки, клинические и биохимические показатели крови находятся в пределах нормативных значений. Гниение стрелки копыта у лошадей является локальным процессом.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Своеобразное строение копыта позволяет лошадям адаптироваться к различным рельефам, выдерживать различные нагрузки. Копыто состоит из каймы, венчика, стенки, подошвы, пятки, мякши и наконец стрелки.

Стрелка копыта одна из важнейших структур копыта лошади. Она должна быть широкой и крепкой. Стрелка играет роль в защите чувствительных структур под ней, обеспечивая сцепление, участвует в кровообращении и погашает удары. Поврежденная стрелка уязвима для инфекции и, если ей не уделять должного внимания, это приводит к такой патологии как гниение стрелки [1, 2, 7].

Гниение стрелки распространенная патология среди заболеваний дистального отдела конечностей, которая в запущенных случаях может привести к хромоте животного и снижению его работоспособности. Данная патология многолика, ее развитие начинается с участков более мягкой ткани стрелки, затем эти участки становятся рыхлыми с образованием карманов и полостей, в результате разрушения ткани уменьшается размер стрелки. В месте с этим в образовавшихся карманах, полостях образуется и скапливается экссудат. В клиническом плане болезнь вначале протекает без симптомов, но затем, появляются признаки разрушения стрелки – это появление специфического запаха, далее, при усилении патологии, появляется экссудат от светлого до темно-серого цвета. Позже появляются признаки «бережливости» копыта, т.е., при движении животного уменьшается длина шага, лошадь освобождает пяточную часть копыта от нагрузки держа конечность в полусогнутом состоянии делая опору лишь на зацеп. При движении по различным грунтам (песчаный, каменистый) животное может обрывать шаг (спотыкаться), в результате воздействия механической силы на поврежденную стрелку [1, 2, 8].

При изучении литературных источников было отмечено наличие данных по изучению клинических и биохимических

показателей крови и их изменениях при различных фазах ламинита [3, 4, 5, 6]. Но при этом так же отмечено отсутствие результатов по исследованию крови у лошадей с гниением стрелки копыта.

В связи с чем перед нами была поставлена цель: выяснить происходят ли изменения клинических и биохимических показателей крови у лошадей при гниении стрелки копыта, при использовании стандартных панелей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование проводили в 2025 году на базе конно-спортивных клубов Санкт-Петербурга, Ленинградской области и СПбГУВМ.

Для исследования были подобраны лошади теплокровных пород. В первую группу (контрольную) входило 8 здоровых животных, во вторую группу (подопытная) входило 8 животных диагнозом гниение стрелки копыта. Предварительно перед обследованием изучали условия содержания, степень нагрузки при тренировочном процессе. Определяли сроки планового обслуживания копыт животных. Ректальная температура составляла от 37 до 38 °С у лошадей обеих групп. Перед началом исследования лошади не подвергались тренировочному процессу.

Все животные содержались в одинаковых условиях. Денники размером 3\*3м, пол бетонный. Постилка в денниках из опилок. Уборка регулярная. Вентиляция естественная.

Кровь для лабораторного исследования забирали (натошак) из яремной вены в вакуумную пробирку Improvacuter (ЭДТА К2) (Guangzhou Improve Medical Instruments Co., Китай) для общего анализа крови и вакуумную пробирку Improvacute (без актив.) для биохимического анализа. Транспортировка пробирок с биологическим материалом до лаборатории производилась в термоконтейнере с охлаждающими элементами и температурой 2–4 °С. Исследование общего анализа крови производили на гематологическом анализаторе Micros 60.

Подсчет лейкоцитарной формулы проводился методом микроскопии мазка крови, окрашенных по методу Паппенгейма. Скорость оседания эритроцитов определялась по методу Панченкова. Биохимические параметры определяли на биохимическом анализаторе Clima с применением наборов реактивов Фирмы Vital.

Статистический анализ проводили при помощи пакета статистических программ SPSS 26.0

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Нами была рассмотрена самая распространенная, локальная стадия гниения стрелки. На основании проведенного исследования, анализирующего клинические и биохимические показатели крови здоровых животных и животных с диагнозом гниение стрелки копыта, были получены следующие результаты.

Уровни лейкоцитов, эритроцитов,

гемоглобина, тромбоцитов, СОЭ находятся в пределах нормальных значений и не имеют достоверных различий между группами здоровых животных и животных с гниением стрелки копыта Табл. 1.

Результат исследования лейкограммы показал, что у клинически здоровых животных данные показатели находились в пределах нормальных значений, в то время как в группе животных с гниением стрелки копыта было отмечено клинически не значимое повышение к верхней границе нормальных значений сегментоядерных нейтрофилов у 2 животных. Аналогичную картину наблюдали у 3 животных относительно моноцитов.

При биохимическом исследовании сыворотки крови табл. 2 не было установлено достоверно значимой разницы показателей между группами здоровых животных и животных, имеющих гниение стрелки копыта.

Таблица 1 – Общеклинические показатели крови здоровых животных и с гниением стрелки копыта

Показатель	Нормативные значения	Клинически здоровые животные (контроль)	Животные с гниением стрелки копыта	
Лейкоциты, $10^9/л$	5,0-10,0	7,65±1,12	7,06±0,90	
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5-9,0	8,15±0,52	7,55±0,93	
Гемоглобин, г/л	80-140	117,12±13,55*	103,00±5,94	
Тромбоциты, $10^9/л$	100-600	177,62±19,03	189,50±26,62	
Л е й к о г р а м м а  , %	Базофилы	0-1	0	
	Эозинофилы	1-4	2,62±1,18	
	н е й т р о ф и л ы	Миелоциты	0	0
		Юные	0	0
		Палочкояд.	1-6	3,87±1,35
		Сегментояд.	45-70	58,87±3,90
	Лимфоциты	20-45	30,75±3,57*	30,00±5,12
	Моноциты	1-5	3,62±1,06	4,25±1,38
СОЭ, мм/ч	40-70	55,37±8,27	52,25±12,24	

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с контролем.

Результаты данного исследования демонстрируют отсутствие изменений картины биохимических показателей как в контрольной, так и в опытной группах, данные показатели находились в пределах нормальных значений. Так же важно отметить, что нами была выбрана стандартная панель биохимических исследований.

На основании проведенных исследований, мы можем сделать вывод, что данная патология имеет стадийность, есть строгие этапы развития изменений. Это важно т.к., по сути, гниение стрелки, переходная стадия поражения дистального

отдела конечности от локальных изменений (намин, травма, «засечка» и др) до уже системного поражения (абсцессы, флегмона, артрит, тендовагиниты, гнойный ламинит в т.ч. гниение мякиса и др.). То есть гниение стрелки перманентные варианты патологии, обусловленный лишь моментом обследования. Таким образом есть необходимость провести исследования в создании единого подхода в лечении патологий конечностей, а также самих методов диагностики, с учетом биохимического анализа расширенных показателей иммунитета.

**Таблица 2 – Биохимические показатели крови здоровых животных и с гниением стрелки копыта**

Показатель	Нормативные значения	Клинически здоровые животные (контроль)	Животные с гниением стрелки копыта
Общий белок, г/л	62-78	69,52±5,75	69,05±6,65
Альбумин, г/л	25-45	32,21±3,19	32,36±1,75
Глобулины, г/л	33-42	37,32±3,83	36,73±5,15
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	4,79±0,73*	5,36±0,93
Азот мочевины, ммоль/л	1,5-3,1	2,2±0,34	2,44±0,42
Креатинин, мкмоль/л	62-167	114,72±14,83*	115,28±19,47
Билирубин, мкмоль/л	5,6-39	19,81±5,26	22,93±9,22
АЛТ, МЕ/л	3,0-15,0	12,76±1,70	8,4±2,99
АСТ, МЕ/л	50-420	369,13±40,40	286,91±69,75
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	80-200	164,68±20,22	171,48±15,86
Амилаза, МЕ/л	10-100	27,52±9,68	31,43±15,64
Глюкоза, ммоль/л	4,2-6,4	5,65±0,68	5,5±0,73
Холестерин, ммоль/л	2,3-4,4	3,45±0,50	3,05±0,26
Кальций, ммоль/л	2,5-3,4	3,18±0,25	3,04±0,13
Фосфор, ммоль/л	0,7-1,4	0,96±0,19	0,95±0,16

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

1. Исследованиями установлено, что у лошадей теплокровных пород с диагнозом гниение стрелки копыта, локальной стадии, стандартные клинические и биохимические показатели крови находятся в пределах нормативных значений.

2. Гниение стрелки копыта у лошадей является локальным патологическим процессом, который затрагивает ограниченную область, и не является генерализованным процессом, не распространяется

на обширные участки организма, что подтверждается отсутствием каких-либо изменений при клиническом и биохимическом исследованиях крови.

#### GENERAL CLINICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD TESTING FOR FROG THRUSH IN HORSES

Kirillov A. A.\* – Candidate of Veterinary Sciences; Stekolnikov A. A. – Doctor of Veterinary Sciences.

St. Petersburg State University of Veteri-

nary Medicine, St. Petersburg, Russia

\* Layka1981@mail.ru

#### ABSTRACT

Diseases of the distal limbs in horses are widespread and can be caused by a variety of factors. The most common causes of hoof problems are mechanical stress, which leads to the formation of cracks, bruises, and ecchymosis of the underlying skin. Infection, as a cause, leads to the development of frog rot, resulting in lameness. Frog rot in horses is one of the most common problems, for which a variety of treatments have been proposed. Therefore, our focus was on frog rot and the development of diagnostic methods and techniques. The aim of the study was to investigate changes in clinical and biochemical blood parameters in horses diagnosed with frog rot. Two groups of Warmblood horses were selected for the study in 2025 at equestrian centers in St. Petersburg and the Leningrad Region. The first group (control) included 8 healthy horses, and the second (test group) included 8 horses diagnosed with frog rot. The animals were kept under identical conditions. Clinical and biochemical blood serum analysis was performed, using standard profiles. The study showed that no significant differences in clinical and biochemical blood parameters were found in either healthy animals or those with frog rot. These data indicate that in warmblood horses diagnosed with frog rot, clinical and biochemical blood parameters are within normal limits. Frog rot in horses is a localized process.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кириллов А.А. Клиническое проявление гниения стрелки у лошадей / Кириллов А.А., Стекольников А.А. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2024. - Том. 259(III). - С. 89-93. doi 10.31588/2413\_4201\_1883\_3\_259\_89
2. Кириллов А.А. Распространение гниения стрелки копыта у лошадей / Кириллов А.А., Стекольников А.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2024. - (III). №2. - С. 205-

210. doi 10.21515/1999-1703-111-205-210
3. Неведов А.М., Луцай В.И., Концевая С.Ю., Руденко А.А. Изменение клеточного состава крови у лошадей при острой форме ламинита. Аграрная наука. 2023; (12):53-57. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-377-12-53-57>
4. Bailey SR, Marr CM, Elliott J. (2004). Current research and theories on the pathogenesis of acute laminitis in the horse. Vet J, 167(2), 129-142. [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(03\)00120-5](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(03)00120-5)
5. C Riber , M D Rubio, F Marquez, M Pinedo, A Muñoz, F Castejon Hematological changes observed in Andalusian horses with laminitis. J Vet Med Sci. 1995 Oct;57 (5):981-4. doi: 10.1292/jvms.57.981.
6. K.C. Ogbanya, C.A. Eze, J.I. Ihedioha Haematological and Serum Biochemical Changes in Chronic Laminitis Affected Horses. Indian Journal of Animal Research. 2020 doi10.18805/ijar.B-1260
7. O'Grady S. E. Equine Thrush: A Closer Look // American Farriers Journal. - 2018. - Vol. 44. №8. - P. 1-4
8. Sang-Kyung Shin. Prevalence of Hoof Disorders in Horses in South Korea / Sang-Kyung Shin, Su-Min Kim, Lioyd S. // The Open Agriculture Journal. - 2020. - Vol. 14. - P. 25-29. doi: 10.2174/1874331502014010025

#### REFERENCES

1. Kirillov A.A. Clinical manifestation of arrow rot in horses / Kirillov A.A., Stekolnikov A.A. // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2024. - Vol. 259(III). - P. 89-93. (In Russ.) doi 10.31588/2413\_4201\_1883\_3\_259\_89
2. Kirillov A.A. Distribution of hoof arrow rot in horses / Kirillov A.A., Stekolnikov A.A. // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2024. - (III) №2. - P. 205-210(In Russ.) . doi 10.21515/1999-1703-111-205-210
3. Nefedov A.M., Lutsai V.I., Kontsevaya S.Yu., Rudenko A.A. Changes in the cellular composition of blood in horses in acute laminitis. Agrarian science. 2023;(12):53-57. (In Russ.) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-377-12-53-57>

8155-2023-377-12-53-57

4. Bailey SR, Marr CM, Elliott J. Current research and theories on the pathogenesis of acute laminitis in the horse. // *Vet J.* 2004.- 167(2), 129-142. [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(03\)00120-5](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(03)00120-5)

5. C Riber , M D Rubio, F Marquez, M Pinedo, A Muñoz, F Castejon Hematological changes observed in Andalusian horses with laminitis. // *J Vet Med Sci.* 1995 Oct;57(5):981-4. doi: 10.1292/jvms.57.981.

6. K.C. Ogbanya, C.A. Eze, J.I. Ihedioha Haematological and Serum Biochemical

Changes in Chronic Laminitis Affected Horses. // *Indian Journal of Animal Research.* 2020 doi10.18805/ijar.B-1260

7. O'Grady S. E. Equine Thrush: A Closer Look // *American Farriers Journal.* - 2018. - Vol. 44. №8. - P. 1-4

8. Sang-Kyung Shin. Prevalence of Hoof Disorders in Horses in South Korea / Sang-Kyung Shin, Su-Min Kim, Liyod S. // *The Open Agriculture Journal.* - 2020. - Vol. 14. - P. 25-29. doi:

10.2174/1874331502014010025