

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ КАК ПРИЧИНА РАЗВИТИЯ ЛАМИНИТА У ЛОШАДЕЙ

A.S. Fedotova, A.A. Semenikhina

### METABOLIC SYNDROME AS A RESULT OF LAMINITIS DEVELOPMENT IN HORSES

**Федотова Арина Сергеевна** – канд. биол. наук, доц. каф. внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.  
E-mail: krasfas@mail.ru

**Семенихина Алина Александровна** – студ. 5-го курса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.  
E-mail: esakova98@mail.ru

**Fedotova Arina Sergeevna** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Internal Noncontagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.  
E-mail: krasfas@mail.ru

**Semenikhina Alina Alexandrovna** – 5-Year Student, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.  
E-mail: esakova98@mail.ru

Работа посвящена изучению метаболического синдрома у лошадей, оценке его влияния на возникновение ламинита. Объектами исследования являлись истории болезни частных лошадей в Ленинградской области. В результате установлено, что у 76 % исследованных лошадей был диагностирован метаболический синдром, который являлся пусковым механизмом развития ламинита, в 46 % случаев причиной ламинита был травматический фактор. В результате работы определены группы лошадей, подверженных риску возникновения метаболического синдрома и его последствия – ламинита. Выявлено, что лошади в результате ожирения имеют больший риск травмирования, это связано с высокой нагрузкой на конечности. Лечение лошадей осложняется проблемой снижения веса и инсулинорезистентности без повышения физической активности. Предложены методы лечения ламинита по следующей схеме: снятие болевого синдрома, купирование острого ламинита, исключение углеводистых кормов из рациона, постепенное наращивание физической активности, специальная расчистка и ортопедическая ковка лошадей. Предложены рекомендации по профилактике ламинита у лошадей. Исследование проведено во время стажировки по направлению «Принципы диагностики и лечения лошадей» на базе ООО «Ветеринарная клиника «Форсайд»» в городе Санкт-Петербурге.

**Ключевые слова:** лошади, метаболический синдром, ожирение, инсулинорезистентность, ламинит, физическая активность, инсулин, углеводы, непереносимость глюкозы, жировая ткань.

The work was devoted to the research of metabolic syndrome in horses, the evaluation of its impact on the emergence of laminitis. Medical cases of private horses in Leningrad oblast were the objects for the research. The results of the work indicated that 76 % of the horses had metabolic syndrome which was a trigger of laminitis' development, and in 46 % of cases the reason of laminitis was traumatic factor. As a result of the study it indicates the groups of horses that are at risk of metabolic syndrome emergence and its implication – laminitis. It was found that as a result of the obesity the horses had a great injury risk related with high loads on limbs. The treatment of the horses was complicated by the weight loss difficulty and insulin resistance without increasing physical activity. The methods for laminitis' treatment were offered according to the following scheme: pain relief, acute laminitis control, exception of carbohydrate feed from the diet, gradual increase in physical activity, special clearing and orthopedic shoeing of horses. The guidance on laminitis prevention was also offered. The research was held during the internship of the direction "The principles for the diagnosis

*and treatment of horses" on the territory of "Veterinary Clinic "Foresight" Ltd in Saint Petersburg.*

**Keywords:** *horses, metabolic syndrome, obesity, insulin resistance, laminitis, physical activity, insulin, carbohydrates, glucose intolerance, adipose tissue.*

**Введение.** Ламинит является одним из самых серьезных и наиболее распространенных заболеваний конечностей у лошадей. Болезнь проявляется патологическими изменениями в копыте, в настоящее время рассматривается как системное заболевание, сопровождающееся изменениями в других органах [1].

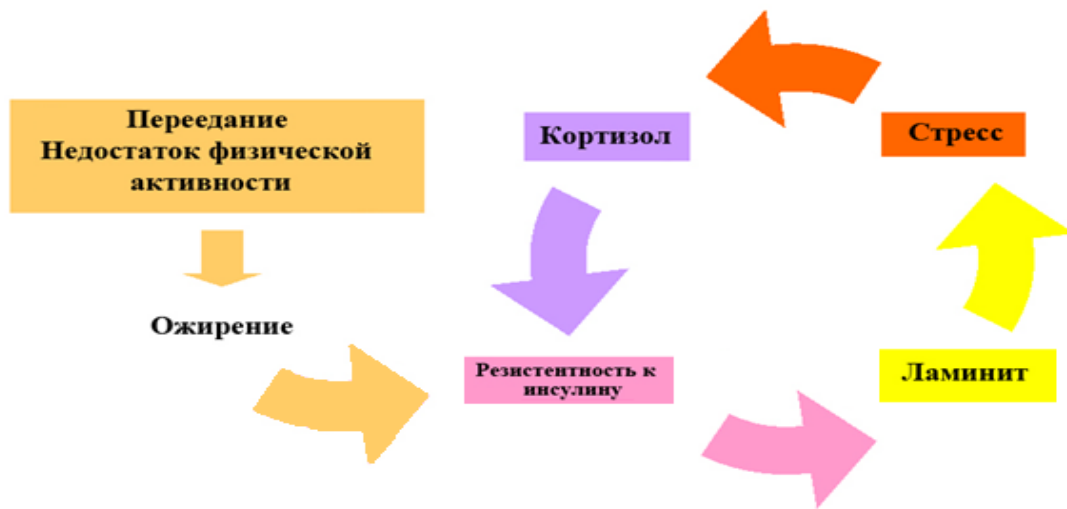
Метаболический синдром лошадей (МСЛ; англ. Equine Metabolic Syndrome, EMS) – это клинический синдром, представляющий совокупность взаимосвязанных между собой патологических процессов, которые приводят к ожирению, инсулинорезистентности и ламиниту [2].

Основной причиной заболевания является неправильное кормление и содержание лошадей – человеческий фактор, в природе или при правильном содержании метаболический синдром встречается крайне редко. Существуют факторы, которые независимо от человеческого влияния на лошадь являются предпосылками для возникновения данного заболевания, к ним можно отнести возраст, пол и породу. Метаболический синдром чаще возникает у лошадей старше 10 лет, очень часто – у мерин, лошадей тяжеловозных пород, андалузов, шетлендских и уэльских пони. Если сочетаются несколько факторов, то риск возникновения метаболического синдрома и, как следствие, ламинита возрастает, это подтверждается результатами настоящей работы.

При наличии в рационе лошади значительного количества углеводистых кормов увеличивается уровень сахара в крови. При этом состоянии инсулин увеличивает потребление сахара периферической крови тканями организма. В результате этого процесса уровень сахара в периферической крови снижается и сохраняется баланс. При наличии ожирения жировые клетки – адипоциты выделяют значительное количество метаболических ферментов, которые подавляют действие инсулина на ткани организма [3]. В результате возникает непереносимость глюкозы, при этом состоянии глюкоза, поступающая

с кормом, слишком медленно выводится из кровотока, так как ткани организма «не слышат» сигнал инсулина. В организме формируется стойкая гипергликемия, которая приводит к подавлению выработки эндогенной глюкозы клетками печени и стимулирует потребление глюкозы клетками мускулатуры и жировой ткани. В результате жировая ткань получает дополнительную энергию, которую депонирует, степень ожирения организма увеличивается. У лошадей существует резистентность к инсулину, в результате резистентного состояния высокий уровень инсулина не формирует сахарный диабет II типа. Резистентность к инсулину приводит к нарушению питания клеток ламинарного слоя, в результате чего развивается ламинит, эта ситуация является стрессовой для организма, выделяется гормон стресса – кортизон, который в крови превращается в активный кортизол. В результате в периферической крови увеличивается концентрация кортизола, который формирует резистентность к инсулину, что замыкает порочный круг (рис.) [4].

При метаболическом синдроме возникновение ламинита имеет несколько этиологических факторов. Одним из них является нарушение функции эндотелиальных клеток в листовом слое копыта, так как в нем капилляры более тонкие. При резистентности к инсулину, из-за подавления действия инсулина адипоцитами, возникает гипергликемия, ткани организма, не чувствительные к концентрации инсулина, подвергаются воздействию повышенного количества глюкозы. К высоким концентрациям глюкозы наибольшую чувствительность имеют эндотелиальные клетки, они обладают повышенной глюкозотоксичностью [5]. Повышенная доступность глюкозы в периферической крови приводит к образованию свободных радикалов, в результате формируется эндотелиальная дисфункция. В сосудах листового слоя возникает стаз, усиливается проницаемость, что сопровождается экссудацией и отеком. Листочки основы кожи сдавливаются между роговыми листочками, вследствие чего формируется болевой синдром. Экссудация способствует отслоению роговых листочков от соединительнотканых, это приводит к потере между ними анатомической связи.



Механизм возникновения ламинита

К этиологическим факторам ламинита относят ожирение вследствие метаболического синдрома. Увеличение массы тела вызывает чрезмерное давление на сухожилие глубокого сгибателя пальцев. У лошадей с повышенной массой этиологией ламинита является значительная дистракция на внутренней поверхности пластинок копыта [6]. В настоящее время болезни, связанные с нарушением обмена веществ (ожирение, сахарный диабет), часто встречаются у мелких домашних животных как следствие ограниченной физической активности, в сочетании с неправильным, чрезмерно калорийным рационом. У лошадей ожирение влияет на работу внутренних органов, сердечно-сосудистую и эндокринную системы и является этиологией ламинита, который протекает латентно.

Ламинит представляет серьезную опасность для жизни и работоспособности лошади. Понимание механизмов, лежащих в основе этого заболевания, по-прежнему ограничено, а способы лечения мало изучены, поэтому данное исследование является актуальным.

**Цель исследования.** Изучение влияния метаболического синдрома на возникновение ламинита у лошадей и способы лечения.

**Задачи исследования:** изучение этиологии и патогенеза метаболического синдрома у лошадей, выявление взаимосвязи между ожирением, инсулинорезистентностью и возникновением ламинита, разработка рекомендаций по профилактике метаболического синдрома и ламинита.

**Материалы и методы исследования.** В работе проанализированы 50 историй болезни частных лошадей г. Санкт-Петербурга. Лошади тяжеловозных пород, шетлендские и уэльские пони, орловские рысаки, андалузы, белорусской упряжной и тракененской пород и межпородные помеси, средний возраст лошадей 10,5 лет,

Статистическая обработка цифрового материала проведена методом вариационной статистики с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel 2007, различия параметров считали достоверными при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Проанализированы 50 историй болезни лошадей, которым был поставлен диагноз ламинит в 2017–2019 годах, выявлены этиологические причины ламинита (табл.).

Анализ данных историй болезней

| Показатель                                       | Значение  |
|--|-----------|
| 1  | 2         |
| Количество лошадей, гол.                         | 50        |
| Наличие метаболического синдрома, % от поголовья | 76        |
| Возраст, лет                                     | 10,5 ±0,5 |

| 1   | 2  |
|---|----|
| Принадлежность к породам, склонным к ожирению, % от поголовья | 72 |
| Наличие спортивного тренинга, %                               | 38 |
| Рацион с большим количеством углеводов, %                     | 80 |
| Травматическая этиология, %                                   | 46 |
| Половая принадлежность, %: кобылы                             | 24 |
| жеребцы   | 18 |
| мерины  | 58 |

В результате анализа данных выявлено, что ламинит диагностируется у лошадей в возрасте около 10 лет, 72 % поголовья являются представителями пород, склонных к ожирению. В спортивном тренинге при этом находилось всего 37 % поголовья, 80 % лошадей получали 3 раза в день концентрированные корма с большим содержанием углеводов. Ламинит, вызванный различными травмами, был зафиксирован у 46 % голов, среди них лошадей, имеющих лишний вес, было 80 %, эти лошади больше подвержены травмам из-за избыточной нагрузки на ноги. В 58 % случаев заболевание диагностировалось у мерин.

При разработке схемы лечения ламинита необходимо устранить причину – метаболический синдром, затем снять болевой синдром, снизить чрезмерное давление на сухожилие глубокого пальцевого сгибателя. Лечение должно быть комплексным и подбираться индивидуально для каждой лошади. Сначала необходимо снять острое воспаление ламины, затем снизить вес и восстановить восприимчивость к инсулину. Снижение веса достигается повышением физической нагрузки, что может привести к травмам конечностей (полное отслоение копытного чехла, продавливание подошвы копытной костью).

В наших исследованиях снижение веса достигали за счет коррекции рациона, из него исключались концентрированные корма, содержащие большое количества углеводов, а также применения препарата «L-тироксин». «L-тироксин» – синтетический препарат, гормона щитовидной железы, производитель «Берлин-Хеми». В средних дозах он ускоряет обмен веществ в организме, повышает потребность тканей в кислороде, повышает функциональную активность сердечно-сосудистой и центральной нервной системы. Препарат задавали в утреннее кормление, доза подбиралась индивидуально, в среднем 50 мг на 100 кг живой массы.

Для снятия болевого синдрома и воспаления назначались препараты «Флюниксин» и «Ацепромазин». «Флюниксин» относится к группе нестероидных противовоспалительных препаратов, применяется при лечении заболеваний лошадей различной этиологии, сопровождающихся болевым синдромом, воспалением, лихорадкой, коликами и т.д. «Флюниксин» в схеме лечения применяли для снятия болевого синдрома и воспаления внутривенно в дозе 1 мл на 45 кг живой массы, 1 раз в день. «Ацепромазин» является производным фенотиазина, применяется как успокоительное и противорвотное средство, при лечении ламинита его используют как средство, улучшающее кровоснабжение в дистальных отделах конечностей. «Ацепромазин» в схеме лечения применялся внутримышечно в дозе 0,04–0,1 мг/кг.

Важным этапом лечения ламинита является специальная расчистка и ковка. Расчистка осуществлялась каждые две недели под контролем рентгенологического исследования. Расчистка необходима для снятия чрезмерного давления на сухожилие глубокого пальцевого сгибателя путем аккуратного понижения пяток и возвращения правильного положения копытной кости относительно угла наклона зацепной части копытной стенки [7]. Для специальнойковки использовались индивидуально изготовленные деревянные подковы, которые крепились на клей без применения гвоздей и защищали всю площадь подошвы.

Результаты работы позволили сформулировать рекомендации по профилактике метаболического синдрома и ламинита:

1) снижать концентрацию углеводов в грубых кормах путем замачивания сена за 30–60 мин до скармливания, это позволит части углеводов перейти в водный раствор;

2) в пастбищный период лошадей, принадлежащих к группе риска по метаболическому

синдрому, выпасать в наморднике или контролировать время выпаса;

3) обязательно вводить низкоуглеводные корма (люцерна, подсолнечный жмых, льняной жмых) в высококалорийные рационы, исключить лакомства (сахар, морковь, яблоки и т.д.);

4) организовать моцион и грамотный тренинг: лошади должны иметь пассивный моцион до 8 часов в сутки [8], такие условия возможны в ограниченном количестве организаций, альтернативой пассивного моциона может быть часовая работа на корде или под седлом 4 раза в неделю;

5) для ускорения метаболизма в схему лечения рекомендуется вводить L-тироксин;

6) для снижения живой массы необходимо уменьшить размер порции сена, раздавать сено желательно через медленные кормушки, рептухи.

**Заключение.** Метаболический синдром – это клинический синдром, который регистрируется у лошадей в возрасте около 10 лет и характеризуется ожирением, резистентностью к инсулину и развитием ламинита. Можно выделить определенные группы риска лошадей. При содержании лошадей, находящихся в группе риска, необходимо следить за их формой, массой тела, правильно подбирать рацион с низкоуглеводными кормами, организовывать достаточный моцион и правильный тренинг.

Понимание механизмов, лежащих в основе этого заболевания, является участком активных исследований. Ранняя диагностика метаболического синдрома лошадей и назначение лечения предотвращают развитие ламинита. Основным в лечении метаболического синдрома лошадей без признаков ламинита является снижение массы тела с комбинацией диеты и физической нагрузки. При возникновении ламинита терапия должна быть направлена на снижение боли, массы тела и прекращение разрушения копытных структур.

### Литература

1. *Ремид Д.* Ламинит у лошадей. М.: Аквариум-Принт, 2008. 112 с.

2. *Метаболический синдром у лошадей / А. Недзвездь, И. Максимович, Л. Сливинская [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ. 2017. Т. 53, вып. 2. 110 с.*
3. *Робинсон Э.* Болезни лошадей. Современные методы лечения. М.: Аквариум-Принт, 2007. 1007 с.
4. *Кристофер К. Поллитт.* Ламинит лошадей. Современные концепции / КИРСХ, 2008. 110 с. URL: [www.prokoni.ru](http://www.prokoni.ru).
5. *Дорош М.В.* Болезни лошадей. М.: Вече, 2007. 176 с.
6. *Штрассер Х.* Копыта лошади. Полноценный уход и лечение. М., 2011. 163 с.
7. *Колосова О.В.* Опыт лечения асептических артритов у лошадей // Вестник КрасГАУ. 2017. № 1. С. 55–59.
8. *Федотова А.С.* Гигиена воздушной среды животноводческих помещений: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2012. 130 с.

### Literatura

1. *Remi D.* Laminit u loshadej. M.: Akvariut-Print, 2008. 112 s.
2. *Metabolicheskiy sindrom u loshadej / A. Nedzvezd', I. Maksimovich, L. Slivinskaja [i dr.] // Uchenye zapiski UO VGAVM. 2017. T. 53, vyp. 2. 110 s.*
3. *Robinson Je.* Bolezni loshadej. Sovremennye metody lechenija. M.: Akvarium-Print, 2007. 1007 s.
4. *Kristofer K. Pollitt.* Laminit loshadej. Sovremennye koncepcii / KIRSH, 2008. 110 s. URL: [www.prokoni.ru](http://www.prokoni.ru).
5. *Dorosh M.V.* Bolezni loshadej. M.: Veche, 2007. 176 s.
6. *Shtrasser H.* Kopyta loshadi. Polnocennyj uhod i lechenie. M., 2011. 163 s.
7. *Kolosova O.V.* Opyt lechenija aseptichestkih artritov u loshadej // Vestnik KrasGAU. 2017. № 1. S. 55–59.
8. *Fedotova A.S.* Gigena vozdušnoy sredy zhivotnovodchestkih pomeshhenij: ucheb. posobie / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. Krasnojarsk, 2012. 130 s.