

УДК: 616.74-018.38-085:615.844.6:636.1

DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.2.397

ТЕРАПИЯ ФИБРОЗОВ СУХОЖИЛИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛОШАДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА СО СРЕДСТВОМ «ФЕРМЕНКОЛ»

Кострова А.В.* – асп., каф. фармакологии и токсикологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

*Kostrova999as@gmail.com

Ключевые слова: лекарственный электрофорез, терапия, фармакология, фиброзы, лошади.

Key words: iontophoresis, therapy, pharmacology, fibrosis, horses.

Поступила: 25.05.2025

Принята к публикации: 06.06.2025

Опубликована онлайн 20.06.2025



РЕФЕРАТ

Сухожилия сгибателей пальцев несут огромную нагрузку у спортивных лошадей любых направлений. У спортивных лошадей наиболее часто регистрируются повреждения сухожилий глубокого и поверхностного сгибателей пальца, что является причиной как временной, так и рецидивирующей или постоянной хронической хромоты и во многих случаях приводит к завершению спортивной карьеры или переходу лошади в любительский спорт. Сухожилия имеют очень медленную скорость регенерации, и при этом происходит замещение нормальной ткани фиброзной. Фиброзы, рубцы, контрактуры и другие хронические патологии являются достаточно частым последствием острых заболеваний и травм. К классическим методам терапии дегенеративных патологий сухожилий конечностей относятся: тенотомия, ортопедическая ковка и физиотерапия. Физиотерапия является наиболее эффективным методом лечения и реабилитации при фиброзах и других дегенеративных патологиях сухожилий конечности лошади. Такие методы как ударно-волновая, лазерная и магнитная терапия, введение тромбоцитарной аутоплазмы и так далее уже успешно применяются в ветеринарии и доказали свою эффективность. Одним видом физиотерапии, который может быть использован в терапии является электрофорез. Цель исследования – выявление клинической эффективности лечебного электрофореза со средством «Ферменкол» при разных протоколах процедур. Исследование было проведено на 8 головах лошадей. Всего каждая лошадь проходила 3 курса лекарственного электрофореза. Результаты регистрировались с помощью УЗИ. У 6 голов диаметр сухожилий вернулся к нормальным значениям (<1,5 см) к концу третьего курса процедур. Использование лекарственного электрофореза со средством «Ферменкол» оказывает положительное влияние на фиброзированные ткани сухожилий сгибателей грудных конечностей у лошадей. Так же, данный метод терапии имеет ряд преимуществ в отличии от принятых способов.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Сухожилия сгибателей пальцев несут огромную нагрузку у спортивных лошадей любых направлений. Что часто приводит к травмам различной степени [1, 2]. В литературе можно найти описание более 190 ортопедических заболеваний лошадей, приводящих к разной степени хромоты. Из них более 25% относятся к поражениям сухожилий и сухожильных влагалищ сгибателей пальца. А по данным зарубежных исследователей частота встречаемости таких патологий может достигать до 42%. Преимущественно страдали грудные конечности (62%), на тазовые приходилось лишь 29% [3, 4, 5, 14].

У спортивных лошадей наиболее часто регистрируются повреждения сухожилий глубокого и поверхностного сгибателей пальца, что является причиной как временной, так и рецидивирующей или постоянной хронической хромоты и во многих случаях приводит к завершению спортивной карьеры или переходу лошади в любительский спорт.

Сухожилия имеют очень медленную скорость регенерации, и при этом происходит замещение нормальной ткани фиброзной. Данные изменения возможно избежать только при тщательной и своевременной терапии и реабилитации. К сожалению, это дорогостоящий и длительный процесс, и не у всех владельцев есть возможность ему следовать. Таким образом, фиброзы, рубцы, контрактуры и другие хронические патологии являются достаточно частым последствием острых заболеваний и травм.

К классическим методам терапии дегенеративных патологий сухожилий конечностей относятся: тенотомия, ортопедическаяковка и физиотерапия. [6, 7, 8, 13] К тенотомии (резекции сухожилия) прибегают в случаях крайней степени выраженности патологии, когда она доставляет дискомфорт лошади даже при отсутствии моциона [7, 13]. Данная операция имеет ряд рисков и при этом не гарантирует улучшение состояния лошади. Ортопедическаяковка является лишь

способом облегчения последствий фиброза, и призвана снимать лишнее напряжение на сухожильные волокна [15]. При этом терапевтического действия не происходит.

Физиотерапия является наиболее эффективным методом лечения и реабилитации при фиброзах и других дегенеративных патологиях сухожилий конечности лошади [16]. Такие методы как ударно-волновая, лазерная и магнитная терапия, введение тромбоцитарной аутоплазмы и так далее уже успешно применяются в ветеринарии и доказали свою эффективность. [8, 9, 10]. Основа их эффекта состоит в «обострении» хронического процесса и активизации регенеративных сил организма на его восстановление. При этом вызывается контролируемое локальное воспаление в патологическом очаге, благодаря которому ткани восстанавливают необходимую структуру.

Еще одним видом физиотерапии, который может быть использован в терапии является электрофорез. Данный метод основан на взаимодействии постоянного электрического тока с молекулами лекарственного препарата, что способствует их активизации и более глубокому проникновению в ткани организма. [11] Нами был исследован еще один метод физиотерапии – лечебный электрофорез с ферментным средством «Ферменкол». Данный метод способствует преобразованию фиброзной соединительной ткани в сухожильную с минимальным воспалительным процессом.

Цель исследования – выявление клинической эффективности лечебного электрофореза со средством «Ферменкол» при разных протоколах процедур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование проводилось на конюшнях Санкт-Петербург и Ленинградской области. Всего было отобрано 8 голов разных пород, возраста, физической подготовки и пола. У всех лошадей было подтверждено наличие дегенеративных патологий сухожилий сгибателей передних конечностей с использованием ультра-

звукового исследования.

В процессе исследования лошадям не меняли моцион, не снижали нагрузку. Никаких других лекарственных препаратов не использовали и физиотерапевтических процедур не проводили.

Лечебный электрофорез проводили со средством «Ферменкол» в концентрации 0,02%. Использовали стандартный протокол процедуры: 20 минут с силой тока 4,5-5,5 мА. Всего курс состоял из 5 процедур, которые проводили на каждый 2-3 день. После завершения курса следующий начинали не ранее чем через 2 недели. Все лошади прошли 3 курса лекарственного электрофореза.

По завершению каждого курса спустя 2 недели проводили УЗИ исследуемых сухожилий для фиксирования результата. Анализировали диаметр и структуру тканей сухожилия, а также перисухожильного пространства. Для более объективной оценки изменения диаметра сухожилий определяли примерный массу тела каждой лошади. Для этого использовали формулу, разработанную Платоновой Н.П. и Дзеверин И.И. [12]:

$$BW = -867,47 + 37,82 \cdot W + 53,01 \cdot B + 3,74 \cdot BL + 3,95 \cdot GC$$

Где BW – масса тела (кг); W – фиктивная переменная: 0 для верховых и рысистых лошадей, 1 – для тяжеловозов; B – фиктивная переменная: 1 – для лошадей 5 лет и старше 0 – для лошадей младше 5 лет; BL – длина корпуса от плечевого сустава до седалищных бугров (см); GC – обхват груди (см).

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Результаты измерений диаметров сухожилий сгибателей у исследуемых лошадей представлены в таблице 1.

По полученным измерениям прослеживается положительная динамика по уменьшению диаметра сухожилий сгибателей грудных конечностей. У 6 голов данный показатель вернулся к нормальным значениям (<1,5 см) к концу третьего курса процедур. При этом у двух лошадей диаметр сухожилия стал меньше 1,5 см уже после 2 курса.

В среднем за 1 курс диаметр уменьшался на 0,12 см, с минимальным значением – 0,02 см, и максимальным – 0,38 см. За все 3 курса среднее изменение размера сухожилия составила 0,39 см, с минимальным значением – 0,23 см, и максимальным – 0,61 см. Динамика среднего изменения диаметра сухожилий показана на рисунке 1.

По данному рисунку можно сделать вывод, что эффект от процедуры оказывается одинаково на разных курсах и имеет линейный характер.

Так же у двух лошадей дополнительно проводили измерение перисухожильного пространства. У данных животных оно было увеличено из-за разраста соединительной ткани после травмы. До начала исследования размер перисухожильного пространства составлял более 1,5 см. После 1 курса средние значения снизились до 1,2 см, после 2 курса – до 1 см, и в конце размер перисухожильного пространства у двух лошадей составлял 0,38 см и 0,5 см.

Таблица 1 – Диаметр сухожилий сгибателей у исследуемых лошадей в течение эксперимента (в см)

№ животного	Вес животного (кг)	До лечения (см)	После 1 курса (см)	После 2 курса (см)	После 3 курса (см)
1.	572	1,83	1,63	1,61	1,40
2.	630	1,93	1,80	1,64	1,48
3.	473	1,58	1,55	1,48	1,35
4.	614	1,93	1,68	1,54	1,52
5.	587	1,97	1,70	1,64	1,58
6.	506	1,73	1,66	1,48	1,39
7.	591	2,20	2,12	1,98	1,92
8.	489	2,08	1,97	1,59	1,47
Среднее значение	558	1,91	1,76	1,62	1,51

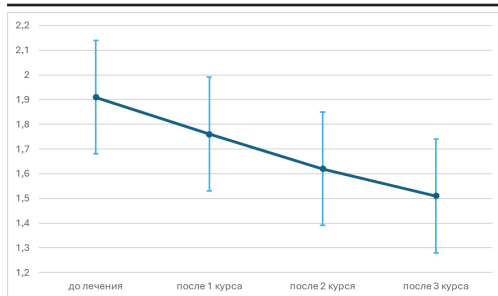


Рисунок 1 – Динамика среднего изменения диаметра сухожилий сгибателей у исследуемых лошадей в течение эксперимента.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, использование лекарственного электрофореза со средством «Ферменкол» оказывает положительное влияние на фиброзированные ткани сухожилий сгибателей грудных конечностей у лошадей. Так же, данный метод терапии имеет ряд преимуществ в отличии от принятых способов (тенотомия, ортопедическая ковка) в виде, неинвазивности, безболезненности, отсутствие необходимости вывода лошади из тренинга и экономической эффективности.

THERAPY OF TENDONS FIBROSIS IN HORSES USING IONTOPHORESIS WITH THE MEDICINE "FERMENKOL"

Kostrova A.V.* – postgraduate, department pharmacology and toxicology
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

*Kostrova999as@gmail.com

ABSTRACT

The digital flexor tendons bear enormous strain in sport horses of all types. In sport horses, the most common injuries are to the tendons of the deep and superficial digital flexors, which is the cause of both temporary and recurrent or permanent chronic lameness and in many cases leads to the end of a sports career or the transition of the horse to amateur sports. Tendons have a very slow regeneration rate, and normal tissue is

replaced by fibrous tissue. Fibrosis, scars, contractures and other chronic pathologies are quite common consequences of acute diseases and injuries. Classical methods of therapy of degenerative pathologies of limb tendons include: tenotomy, orthopedic shoeing and physiotherapy. Physiotherapy is the most effective method of treatment and rehabilitation for fibrosis and other degenerative pathologies of the tendons of the horse's limb. Such methods as shock wave, laser and magnetic therapy, the introduction of platelet autoplasm, etc. are already successfully used in veterinary medicine and have proven their effectiveness. One type of physiotherapy that can be used in therapy is iontophoresis. The aim of the study was to identify the clinical effectiveness of iontophoresis with the drug "Fermencol" under different protocols of procedures. The study was conducted on 8 heads of horses. In total, each horse underwent 3 courses of iontophoresis. The results were recorded using ultrasound. In 6 heads, the tendon diameter returned to normal values (<1.5 cm) by the end of the third course of procedures. The use of iontophoresis with the drug "Fermencol" has a positive effect on fibrotic tissues of the flexor tendons of the thoracic limbs in horses. Also, this method of therapy has a number of advantages over the commonly accepted ways.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Титова, Е. В. Травматизм лошадей в условиях города Тюмени / Е. В. Титова, Е. Н. Маслова, А. А. Котова // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 1. – Тюмень: ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 193-196.
2. Жукова, М. В. Инцидентность травм сухожилия поверхностного сгибателя пальца у спортивных лошадей / М. В. Жукова, Е. Н. Борхунова, Э. К. Гасангусейнова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии

- и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции, Москва, 23 июня 2023 года / Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2023. – С. 35-36.
3. Ковач М. Ортопедические заболевания лошадей: современные методы диагностики и лечения. – М.: Королевский издательский дом, 2017. – 610 с.
4. Говорова, М. А. Нюансы диагностики патологии среднего межкостного мускула у лошадей / М. А. Говорова, О. И. Динченко // проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сборник статей международной научно-практической конференции: в 7 частях, Уфа, 01 декабря 2016 года. Том Часть 6. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2016. – С. 125-134.
5. Dyson S., Murray R., Pinilla M.-J. Proximal suspensory desmopathy in hindlimbs: A correlative clinical, ultrasonographic, gross post mortem and histological study. *Equine Veterinary Journal*, 2016; 49(1): 65-72. doi:10.1111/evj.12563
6. Щербак С. Г. Регенеративная реабилитация при повреждениях сухожилий / С. Г. Щербак, С. В. Макаренко, О. В. Шнейдер [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2021. – Т. 3, № 2. – С. 192-206. – DOI 10.36425/rehab70760.
7. Калугина, Е. А. Тенотомия глубокого пальцевого сгибателя лошади / Е. А. Калугина // Развитие науки и образования: новые подходы и актуальные исследования: сборник научных трудов по материалам XLVIII Международной научно-практической конференции, Анапа, 25 января 2024 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2024. – С. 25-29.
8. Нохрина, Е. М. Обзор применения лазерной терапии высокой мощности при травмах сухожилия у лошадей / Е. М. Нохрина, Е. Г. Калугина // Современные проблемы паразитарной патологии и иммунологии : Сборник трудов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика В.З. Ямова, Тюмень, 09 февраля 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 160-169.
9. Chechik O., Dolkart O., Mozes G., et al. Timing matters: NSAIDs interfere with the late proliferation stage of a repaired rotator cuff tendon healing in rats. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134(4):515–520. doi: 10.1007/s00402-014-1928-5
10. Jacobson J.A., Yablon C.M., Henning P.T., et al. Greater trochanteric pain syndrome: percutaneous tendon fenestration versus platelet-rich plasma injection for treatment of gluteal tendinosis. *J Ultrasound Med.* 2016; 35(11): 2413–2420. doi: 10.7863/ultra.15.11046
11. Самсонова Т. С. Ветеринарная физиотерапия: Учебное пособие для вузов / Т. С. Самсонова, Т. Т. Левицкая, А. Ш. Каримова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 360 с.
12. Коробчук М.В. Аналитический обзор косвенных методов оценки живого веса лошадей / М.В. Коробчук // *Science Time*. – 2019. - № 2 (62). – с. 72-94.
13. Семенов Б. С. Оперативная хирургия у животных: учебник для вузов / Б. С. Семенов, В. Н. Виденин, А. Ю. Нечаев [и др.]. — 4-е изд., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 704 с.
14. Семенов, Б. С. Результаты ультразвукового исследования сухожильно-связочного аппарата у лошадей после дистанционных пробегов / Б. С. Семенов, В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова // Тенденции развития ветеринарной хирургии : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск: ВГАВМ, 2021. - С. 118-120.
15. Черновал, Д. С. Современные материалы, применяемые в ортопедической ковке лошадей / Д. С. Черновал, А. А. Стекольников // Иппология и ветеринария. —

2016. – № 1(19). – С. 29-31.

16. Стекольников А. А. Физиотерапия в ветеринарной медицине: учебник / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, Л. Н. Трудова, Л. Ф. Сотникова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 372 с.

REFERENCES

1. Titova, E. V. Injury of horses in the conditions of the city of Tyumen / E. V. Titova, E. N. Maslova, A. A. Kotova // Collection of articles of the II All-Russian (national) scientific and practical conference "Modern scientific and practical solutions in agriculture", Tyumen, October 26, 2018 / State Agrarian University of the Northern Urals. Volume Part 1. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals, 2018, pp. 193-196.
2. Zhukova, M. V. The incidence of injury to the tendon of the superficial flexor of the finger in sports horses / M. V. Zhukova, E. N. N. Borkhunova, E. N. K. Gasanguseynova // Actual problems of veterinary medicine, zootechny, biotechnology and expertise of raw materials and products of animal origin: Proceedings of the 2nd Scientific and Practical Conference, Moscow, June 23, 2023 / edited by S.V. Pozyabin, L.A. Gnezdilova. Moscow: Agricultural Technologies, 2023, pp. 35-36.
3. Kovach M. Orthopedic diseases of horses: modern methods of diagnosis and treatment. Moscow: Royal Publishing House, 2017. 610 p.
4. Govorova, M. A. Nuances of diagnosis of pathology of the middle interosseous muscle in horses / M. A. Govorova, O. I. Dinchenko // Problems and prospects of science development in Russia and the world: collection of articles of the international scientific and practical conference: in 7 parts, Ufa, December 01, 2016. Volume Part 6. Ufa: Aeterna Limited Liability Company, 2016, pp. 125-134.
5. Dyson S., Murray R., Pinilla M.-J. Proximal suspensory desmopathy in hindlimbs: A correlative clinical, ultrasonographic, gross post mortem and histological study. *Equine Veterinary Journal*, 2016; 49(1): 65-72. doi:10.1111/evj.12563
6. S. Shcherbaka, G. Regenerative rehabilitation for tendon injuries / S. G. Shcherbak, S. V. Makarenko, O. V. Schneider [et al.] // Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. – 2021. - Vol. 3, No. 2. - pp. 192-206. – DOI 10.36425/rehab70760.
7. Kalugina, E. N. A. Tenotomy of the deep pectoral flexor of a horse / E. A. Kalugina // Development of science and education: new approaches and current research: a collection of scientific papers based on the materials of the XLVIII International Scientific and Practical Conference, Anapa, January 25, 2024. Anapa: Limited Liability Company "Scientific Research Center of Economic and Social Processes" in the Southern Federal District, 2024, pp. 25-29.
8. Nokhrina, E. Ml. Review of the use of high-power laser therapy for tendon injuries in horses / E. Ml. Nokhrina, E. G. Kalugina // Modern problems of parasitic pathology and immunology : Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Academician V.Z. Yamov, Tyumen, February 09, 2023. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals, 2023, pp. 160-169.
9. Chechik O., Dolkart O., Mozes G., et al. Timing matters: NSAIDs interfere with the late proliferation stage of a repaired rotator cuff tendon healing in rats. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134(4):515–520. doi: 10.1007/s00402-014-1928-5
10. Jacobson J.A., Yablon C.M., Henning P.T., et al. Greater trochanteric pain syndrome: percutaneous tendon fenestration versus platelet-rich plasma injection for treatment of gluteal tendinosis. *J Ultrasound Med.* 2016; 35(11): 2413–2420. doi: 10.7863/ultra.15.11046
11. Samsonova T. I. Veterinary physiotherapy: A textbook for universities / T. I. Samsonova, T. T. Levitskaya, A. S. Karimova. - St. Petersburg: Lan, 2022. -360 P.
12. Korobchuk M.V. Analytical review of indirect methods for estimating live weight of horses/M.V. Korobchuk // Science Time. – 2019. - № 2 (62). - Pp. 72-94.
13. Semenov B. I. Operative surgery in animals: a textbook for universities / B. I. Se-

menov, V. N. Videnin, A. Yu. Nechaev [et al.]. - 4th ed., supplement. -St. Petersburg: Lan, 2025. -704 P.

14. Semenov, B. I. Results of ultrasound examination of the tendon-ligamentous apparatus in horses after distance running / B. I. Semenov, V. A. Guseva, T. S. Kuznetsova // Trends in the development of veterinary surgery : proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the Department of General, Private and operative

Surgery of the Higher School of Economics / Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. Vitebsk: VGAVM, 2021, pp. 118-120.

15. Chernoval, D. I. Modern materials used in orthopedic forging of horses / D. I. Chernoval, A. A. Stekolnikov // Hippology and veterinary medicine. – 2016. – № 1(19). - Pp. 29-31.

16. Stekolnikov A. A. Physiotherapy in veterinary medicine: textbook / A. A. Stekolnikov, G. G. Shcherbakov, L. N. Trudova, L. F. Sotnikova-St. Petersburg: Lan, 2022. - 372 p.