

УДК: 619:616.71-001.5:636.1

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.450

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИЗУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЛОШАДЕЙ С ПЕРЕЛОМАМИ КОНЕЧНОСТЕЙ

Сучков М.В.* – соискатель каф. диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства (ORCID 0009-0005-6567-3577);
Чернигова С.В. – д-р ветеринар. наук, проф., директор института ветеринарной медицины и биотехнологии (ORCID 0000-0003-1131-7938).

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»

*mikhailvet@yandex.ru

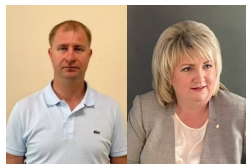
Ключевые слова: лошадь, перелом, рентгенологическое исследование, магнитно-резонансная томография, третья плюсневая кость, путовая кость, травма

Key words: horse, fracture, radiological study, magnetic resonance imaging, third metatarsal bone, pastern bone, injury

Поступила: 08.07.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024



РЕФЕРАТ.

В статье представлена сравнительная характеристика рентгенологического метода и метода магнитно-резонансной томографии при диагностике переломов дистальных отделов конечностей у лошадей. Исследования проводились на базе ветеринарной клиники «Максима Вет» и кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Омский ГАУ с января 2023 года по настоящее время. Объектом исследования являлись лошади с подозрением на трещину третьей плюсневой кости ($n=9$) и на перелом проксимальной фаланги ($n=11$). Использовали комплекс диагностических методов, включавший первичный осмотр, рентгенологическое исследование и магнитно-резонансную томографию области с предполагаемой патологией. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам. Рентгенологическое исследование данных видов переломов не является объективным методом диагностики в большей степени из-за плоскостного характера изображения, которое не позволяет четко визуализировать и дифференцировать нормальные физиологические структуры от патологических, а также есть вероятность их наложения. При проведении магнитно-резонансной томографии были выявлены переломы исследуемых областей в 100 % случаев. При этом, стоит отметить, что переломы данных структур чаще регистрировались у особей мужского пола – мерин и жеребцов, в то время как у кобыл данные патологии встречались значительно реже. Возраст животных при сагиттальном переломе проксимальной фаланги составил $10,4 \pm 0,9$ лет, при переломе латерального мыщелка третьей плюсневой кости – $9,8 \pm 0,7$. Полученные результаты позволяют улучшить дифференциальную диагностику патологий опорно-двигательного аппарата у лошадей для незамедлительного начала необходимой терапии и быстрого восстановления травмированного животного.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Одной из актуальных проблем конной ветеринарной медицины являются переломы конечностей, которые в большинстве случаев носят травматический характер [1, 2]. Животные, находящиеся в зоне риска возникновения данных патологий, зачастую испытывают высокие спортивные нагрузки, что приводит к изменению функций опорно-двигательного аппарата и, как следствие, к нарушению целостности костной ткани и окружающих ее структур [3,4]. Наиболее распространённым и рутинным методом диагностики костной патологии является рентгенологическое исследование, однако оно не всегда является информативным. В настоящее время в ветеринарной медицине с успехом стала применяться магнитно-резонансная томография (МРТ), позволяющая получать подробнейшие послойные снимки практически любой области тела. В ходе одного исследования томографическая установка делает десятки или сотни снимков области интереса в трех проекциях с мельчайшими подробностями, а благодаря высокому тканевому контрасту обеспечивается максимальная точность диагностики [5,6,7].



Рисунок 1 – Проведение магнитно-резонансной томографии.

Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования являлось проведение сравнительной оценки эффективности методов визуальной диагностики (рентгенологического и магнитно-резонансной томографии) при диагностике лошадей с переломами конечностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования проводили на базе ветеринарной клиники «Максима Вет» и кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Омский ГАУ с января 2023 года по настоящее время. Объектом исследования являлись лошади с признаками трещины третьей плюсневой кости (n=9) и проксимальной фаланги (n=11).

Для постановки диагноза использовали комплекс методов, включавший первичный осмотр, рентгенологическое исследование и магнитно-резонансную томографию области предполагаемой патологии (рис. 1). Рентгенографическое исследование проводили при помощи плоскопанельного детектора CanondigitalradiographsystemWireless CXDI-702 Series и рентгеновского аппарата Gierth HF 80/20



Рисунок 2 – Выполнение рентгенограммы левой грудной конечности у лошади.

(рис. 2). Для проведения магнитно-резонансной томографии был разработан оригинальный томограф на базе постоянного магнита с индукцией магнитного поля 0,29 Тл, с открытым типом магнита и U-образной конструкцией, позволяющий обследовать конечности лошади без применения анестезии в стоячем положении. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Проведенные исследования лошадей в количестве 20 голов, поступивших в ветеринарную клинику «Максима Вет», свидетельствовали о наличии костной патологии дистальных отделов конечностей, на основании полученных рентгенограмм конечностей не удалось установить зону повреждения и поставить окончательный диагноз, т.к. на снимках не было четкой визуализации изменений, в связи с этим животным была проведена магнитно-резонансная томография. МРТ позволила установить окончательный диагноз, согласно которому животные были распределены на две группы в зависимости от вида перелома (табл. 1).

Согласно полученным результатам, наиболее часто встречающимися переломами дистальных отделов конечностей у лошадей являются переломы проксималь-

ной фаланги и третьей плюсневой кости. При этом стоит отметить, что переломы данных структур наиболее часто встречались у особей мужского пола – мерин и жеребцов, в то время как у кобыл данные травмы регистрировались реже более чем в 2 раза. Возраст животных существенных различий не выявил, так при сагиттальном переломе проксимальной фаланги он составил $10,4 \pm 0,9$ лет, при переломе латерального мыщелка третьей плюсневой кости – $9,8 \pm 0,7$. Не было установлено и существенных породных особенностей, данные виды переломов встречались у лошадей различных пород: ганноверской, тракененской, голштинской, голландской теплокровной, вестфальской, арабской, чистокровно верховой и русской верховой.

Визуализировать сагиттальный перелом проксимальной фаланги у лошадей, основываясь исключительно на данных рентгеновских снимков, не всегда представляется возможным [11]. Так, например, наличие сагиттальных трещин проксимальной фаланги на рентгенограммах можно принять за сосудистый канал, который является нормой для данной анатомической структуры (рис. 3). При проведении МРТ трещина путовой кости диагностируется в 100 % случаев и диагноз уже не вызывает сомнений (рис 4 а, б).

Таблица 1 – Распределение животных в зависимости от области перелома, пола, возраста и массы тела

Вид перелома	Группа	Кол-во, голов	Встречаемость переломов, %			Средняя масса тела, кг	Возраст на момент поступления, лет
			мерин	жеребец	кобыла		
Сагиттальной перелом проксимальной фаланги	I	11	31,2	35,7	33,1	$520,8 \pm 11,4$	$10,4 \pm 0,9$
Перелом латерального мыщелка третьей плюсневой кости	II	9	38,4	34,5	27,1	$505,6 \pm 9,9$	$9,8 \pm 0,7$
Примечание: различия между сравниваемыми величинами достоверны ($P \leq 0,05$)							



Рисунок 3 – Рентгенограмма проксимальной фаланги. Стрелкой указана трещина, сходная с сосудистым каналом.

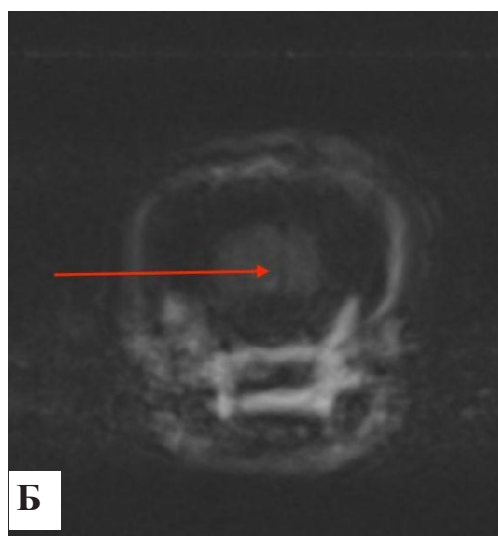


Рисунок 4 – Результаты магнитно-резонансной томографии этой же проксимальной фаланги. Стрелками отмечены зоны пониженной плотности, свидетельствующие о наличии повреждения костной ткани (трещины): а – сагиттальный срез; б – поперечный срез.

Еще одним переломом, который спорно визуализируется по рентгеновским снимкам, является перелом латерального мыщелка третьей плюсневой кости. Это происходит в связи с тем, что «зона интереса» представляется плоскостным изображением и в данном случае происходит наложение сесамовидных костей (рис. 5).

Однако при проведении магнитно-резонансной томографии в трех проекциях, четко визуализируются зоны пониженной плотности, которые свидетельствуют о наличии повреждений костной ткани, и постановка диагноза не вызывает сложностей (рис. 6 а, б).



Рисунок 5 – Результаты рентгенологического исследования. Подозрение на трещину в области латерального мыщелка третьей плюсневой кости.

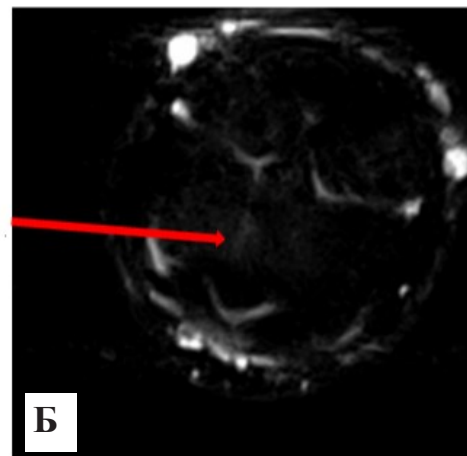
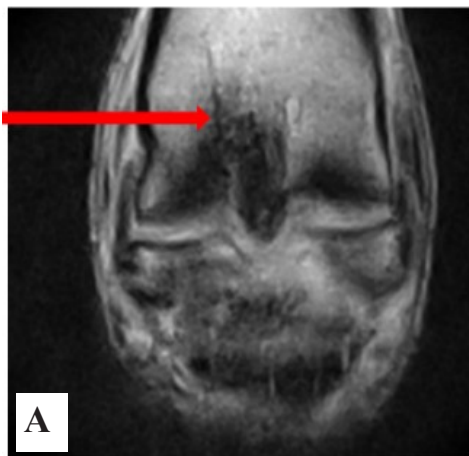


Рисунок 6 – Результаты магнитно-резонансной томографии латерального мыщелка третьей плюсневой кости. Стрелками отмечена зона пониженной плотности, свидетельствующая о наличии перелома: а – при проведении фронтального МР-сканирования; б – при проведении поперечного МР-сканирования

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, ортопедические заболевания, являющиеся основной причиной уменьшения работоспособности лошадей, приводящие к снижению эффективности тренинга и окончанию спортивной карьеры, требуют от ветеринарных врачей постоянного поиска объективных средств для постановки верного диагноза [9,10]. Возможность быстро и правильно диффе-

ренцировать патологию и вовремя начать необходимую терапию является ключевой задачей ветеринарного специалиста. Установлено, что магнитно-резонансная томография является наиболее информативным методом исследования переломов путовой и третьей пястной костей у лошадей по сравнению с рентгенологическим исследованием. Визуализация патологий на ранних стадиях дает значительный

эффект при восстановлении животного и его возвращении к нагрузкам. Полученные результаты позволяют значительно улучшить дифференциальную диагностику патологий опорно-двигательного аппарата у лошадей.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF RADIOLOGICAL EXAMINATION AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF LIMB FRACTURES IN HORSES

Suchkov M.V.* – the applicant of the department of diagnostics, internal non-contagious diseases, pharmacology, surgery and obstetrics (ORCID 0009-0005-6567-3577); **Chernigova S.V.** – doctor of veterinary sciences, professor, Director of the Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology (ORCID0000-0003-1131-7938).

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

*mikhailvet@yandex.ru

ABSTRACT

The article presents a comparative characteristic of the radiological method and magnetic resonance tomography in the diagnosis of distal fractures. Method and magnetic resonance imaging method in diagnosing fractures of distal limbs in horses. The research was conducted on the basis of the veterinary clinic "Maxima Vet" and the department of diagnostics, internal non-communicable diseases, pharmacology, surgery and obstetrics of FGBOU VO Omsk GAU from January 2023 to the present time. The object of the study were horses with suspected fracture of the metatarsal bone (n=9) and fracture of the proximal phalanx (n=11). A set of diagnostic methods was used, including primary examination, radiological examination and magnetic resonance imaging of the area with suspected pathology. Statistical processing of the obtained data was carried out according to generally accepted methods. Radiological examination of these types of fractures is not an objective method of diagnosis to a greater extent due to the planar nature of the image, which does not allow clear visualisation and differentia-

tion of normal physiological structures from pathological ones, and there is a probability of their superimposition. Magnetic resonance imaging revealed fractures of the investigated areas in 100% of cases. It is worth noting that fractures of these structures were more frequently registered in males - geldings and stallions, while in mares these pathologies were much less frequent. The age of animals with sagittal fracture of the proximal phalanx was 10.4 ± 0.9 years, with fracture of the lateral condyle of the third metatarsal bone - 9.8 ± 0.7 years. The obtained results allow to improve differential diagnostics of pathologies of musculoskeletal apparatus in horses for immediate start of necessary therapy and quick recovery of the traumatised animal.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ковач, М. Ортопедические заболевания лошадей. Современные методы диагностики и лечения / М. Ковач // М.: КЛАСС ЭЛИТА, 2017. – 640 с.
2. Бачурина, Е. М. Двигательные, прыжковые качества лошадей спортивного направления и их работоспособность / Е. М. Бачурина, В. И. Полковникова. – Текст: непосредственный // Пермский аграрный вестник. – 2020. – № 1(29). – С. 108-114
3. Чернигова, С. В. Коррекция нарушений метаболизма тканевых структур у лошадей с повреждениями сухожилий и связок дистальных отделов конечностей / С. В. Чернигова, Ю. В. Черников, Н. В. Бабак // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 98-101.
4. O'Hare LM, Cox PG, Jeffery N, Singer ER. Finite element analysis of stress in the equine proximal phalanx. *Equine Vet J*. 2013 May;45(3):273-7
5. Brown J. Orthopedic Imaging: A Practical Clinical Guide. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2022 Jul;52(4):869-906
6. Manso-Diaz G, Weller R, Biggi M. Clinical insights: Advances in diagnostic imaging: Fractures. *Equine Vet J*. 2018 Nov;50(6):708-709.
7. Lipreri, G. Conservative versus surgical

treatment of 21 sports horses with osseous trauma in the proximal phalangeal sagittal groove diagnosed by low-field MRI / G. Lipreri, B. M. Bladon, M. E. Giorio, E. R. Singer. – Text: direct // Vet Surg. - 2018. – №47(7). – P. 908-915

8. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб.: Лань, 2017. – 268 с.

9. Arthroscopic removal of axial osteochondral fragments of the proximoplantar aspect of the proximal phalanx using electrocautery probes in 23 standardbred racehorses / O. Simon, S. Laverty, L. Bouré [et al.]. – Text: direct // Vet Surg. - 2004. – № 33(4). – P. 422-7

10. Титова, Е. В. Этиология спортивного травматизма у конкурных лошадей / Е. В. Титова, А. А. Стекольников. – Текст: непосредственный // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 24-31.

11. Smith, M. R. Radiographic configuration and healing of 121 fractures of the proximal phalanx in 120 Thoroughbred racehorses (2007-2011) / M. R. Smith, & Wright // Equineveterinaryjournal, 2014. – 46(1). – P.81–87.

REFERENCES

1. Kovacs, M. Orthopaedic diseases of horses. Modern methods of diagnosis and treatment / M. Kovacs // M.: CLASS ELITE, 2017. - 640 с.

2. Bachurina, E. M. Motor, jumping qualities of sport horses and their performance / E. M. Bachurina, V. I. Polkovnikova. - Text: direct // Perm agrarian bulletin. - 2020. - № 1 (29). - С. 108-114

3. Chernigova, S. V. Correction of metabolic disorders of tissue structures in horses with injuries of tendons and ligaments of distal limbs / S. V. Chernigova, Y. V. Chernigov,

N. V. Babakov // Issues of normative-legal regulation in veterinary medicine. - 2017. - № 2. - С. 98-101.

4. O'Hare LM, Cox PG, Jeffery N, Singer ER. Finite element analysis of stresses in the proximal phalanx of the horse. Equine Vet J. 2013 May;45(3):273-7

5. Brown J. Orthopedic Imaging: A Practical Clinical Guide. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2022 Jul;52(4):869-906

6. Manso-Diaz G, Weller R, Biggi M. Clinical insights: Advances in diagnostic imaging: Fractures. Equine Vet J. 2018 Nov;50(6):708-709.

7. Lipreri, G. Conservative versus surgical treatment of 21 sport horses with osseous trauma in proximal phalangeal sagittal groove diagnosed by low-field MRI / G. Lipreri, B. M. Bladon, M. E. Giorio, E. R. Singer. - Text: direct // Vet. surgery - 2018. - №47(7). - P. 908-915

8. Methodology of scientific research / H.A. Slesarenko and [others]; ed. by H.A. Slesarenko. - SPb.: Lan, 2017. - 268 с.

9. Arthroscopic removal of axial osteochondral fragments of the proximoplantar aspect of the proximal phalanx using electrocautery probes in 23 standardbred racehorses / O. Simon, S. Laverty, L. Buret [et al] - Text: direct // Vet. surgery - 2004. - № 33(4). - P. 422-7

10. Titova, E. V. Etiology of sports traumatism in competition horses / E. V. Titova, A. A. Stekolnikov. - Text: direct // Hippology and veterinary medicine. - 2022. - № 1(43). - С. 24-31.

11. Smith, M. R. Radiographic configuration and healing of 121 proximal phalanx fractures in 120 Thoroughbred horses (2007-2011) / M. R. Smith, & Wright // Equineveterinaryjournal, 2014. - 46(1). - P.81-87.