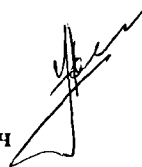


На правах рукописи

Нифонтов Константин Револьевич



**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
И ПУТИ КОРРЕКЦИИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
В СУСТАВАХ У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ
(Экспериментально-клиническое исследование)**

16.00.02 – Патология, онкология и морфология животных

**Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук**



МОСКВА 2009

Работа выполнена на кафедре незаразных болезней ветеринарно-санитарного факультета ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии».

Научный руководитель: **Ватников Юрий Анатольевич,**
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: – **Брагин Геннадий Иванович,**
доктор ветеринарных наук, профессор
(МГУПБ)
– **Борисов Михаил Семёнович,**
доктор ветеринарных наук, профессор
(МГАВМиБ им. К.И. Скрябина)

Ведущая организация: **ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»**

Защита диссертации состоится 25 декабря 2009 г. в 12⁰⁰ часов на заседании Диссертационного совета Д 212.149.03 в Московском государственном университете прикладной биотехнологии по адресу: 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГУПБ.

Автореферат разослан «23» ноября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат ветеринарных наук



Серёгин И.Г.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Одной из актуальных проблем ветеринарной медицины является поиск новых эффективных и экономически оправданных средств для лечения животных, в том числе и в коневодстве, где наибольшее распространение имеют заболевания, связанные со спецификой хозяйственного использования лошадей.

По данным многочисленных исследований, заболевания суставов являются следствием травм (Барсуков Н.А., 1986; Лукьяновский В.А., 1987; Поваженко И.Е. и др., 1987; Борисов М.С., 1988; Калашник И.А. с соавт., 1990; Карюк Е.А., 2006; Бородкина Е. Ю., 2008; Carlson C.S et all, 1998), а травматизм у спортивных лошадей может достигать 63,9 % от общего количества поголовья. Травмы суставов, связок, сухожилий влекут потерю работоспособности лошадей и, как следствие, освобождение их от работы на длительный срок (Бобилев И.Ф., 1968; Калашник И.А. в соавт., 1990). При этом последствия травм приводят к хронически протекающим заболеваниям суставов, которые проявляются деструктивно-дистрофическими поражениями суставных поверхностей, а также прилежащих и подлежащих тканей. Поэтому, в условиях интенсивных нагрузок на лошадей в спорте, приоритетной задачей научного поиска следует считать изыскание путей купирования деструктивных процессов, поиск прогностического критерия течения заболевания в зависимости от степени деструкции тканей сустава, а также позиций, определяющих дальнейшее использование спортивных лошадей.

Одним из методов, позволяющих сохранить работоспособность спортивных лошадей, является применение низкоинтенсивного лазерного излучения при различных заболеваниях животных, в том числе деструктивных изменениях в опорно-двигательном аппарате. Терапевтические свойства энергии лазерного облучения объясняются положительным влиянием на ферментативные системы, стимуляцией нервной, эндокринной и иммунной систем, активацией гемопоза (Плахотин М.В., 1966; Крылов О.А., 1980; Рубленко М.В., 1989; Петраков К.А., Тимофеев С.В., 1996; Стикина Е.О., 1997; Подмогин И.А., Суховольский О.К., 2000; Полякова А.Г., 2004; Борисов М.С., 2007; Тимофеев С.В., Шадская А.В., 2007; Барсукова Н.А., 2008). В этой связи поиск наиболее приемлемых средств в ветеринарной медицине на основе неинвазивного метода лазеропунктуры, посредством воздействия через неповрежденную кожу на биологически активные точки, представляется целесообразным и перспективным.

Цель исследований: дать морфофункциональную характеристику деструктивных поражений суставов у спортивных лошадей и разработать метод коррегирующей лазеропунктуры в сочетании с медикаментозными средствами.

Задачи исследований.

1. Изучить морфофункциональные изменения коленного сустава у крыс при экспериментальном артрозе.

2. Определить морфофункциональные показатели при лечении экспериментального артроза методом лазеропунктуры в сочетании с медикаментозными средствами.

3. Выявить состояние хрящевой ткани сустава при артрозе у животных, под воздействием лазеропунктуры в сочетании с фармакотерапией.

4. Установить экономическую эффективность комплексного лечения лошадей с костно-суставной патологией лазеропунктурой и мазью диклофенак.

Научная новизна. Разработан метод корригирующей лазеропунктуры в сочетании с медикаментозными средствами при деструктивных поражениях суставов у спортивных лошадей, на основе лазерной рефлексотерапии в сочетании с 2%-й мазью диклофенак. Экспериментально установлено, что деструктивные изменения при экспериментальном артрозе в начальных стадиях процесса сопровождаются разрыхлением и разволокнением хряща с кариолизисом и плазмолизом, в дальнейшем альтеративные изменения проявляются бесцеллюлярными участками в хрящевой ткани, образованием кист и трещин в промежуточной и глубокой зонах хряща с выраженным нарушением гистоархитектоники ткани. Впервые дана характеристика изменений суставного хряща при артрозе в зависимости от степени деструкции, определена активность регенеративных процессов под воздействием лечебной лазеропунктуры в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак.

Практическая значимость работы. Результаты работы отражены в методических рекомендациях «Применение лазерорефлексотерапии при патологии опорно-двигательного аппарата» Методические рекомендации для студентов специальности 110502 – Ветеринария. – М., 2005; «Клиническая диагностика с рентгенологией» Методические рекомендации для студентов специальности 110502 – Ветеринария. – Якутск, 2009. Результаты работы внедрены в учебном процессе МГУПБ, РУДН, ЯГСХА.

Связь исследований с научной программой. Диссертация выполнена в рамках научно-исследовательской работы в соответствии с планом НИР МГУПБ 7-1-04В «Травматизм и посттравматическое восстановление». Код темы по ГРНТИ - 68.41.33; 68.41.47.

Апробация работы. Основные положения и материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на 2-й научно-практической конференции «Болезни лошадей: диагностика, профилактика, лечение» (Москва, 2001). Они обсуждены и представлены в ежегодных отчетах Ученого Совета ветеринарно-санитарного факультета Московского государственного университета прикладной биотехнологии (2001, 2004, 2006) и Ученого Совета факультета ветеринарной медицины Якутской государственной сельскохозяйственной академии (2003, 2005, 2007, 2008, 2009).

Основные положения, выносимые на защиту:

- структурно-функциональные изменения коленного сустава у крыс при экспериментальном артрозе;
- морфофункциональные показатели при лечении экспериментального артроза медикаментозными средствами в комплексе с лазеропунктурой;
- структурные изменения тканей сустава больных артрозом лошадей и терапевтический эффект применения лазеропунктуры в сочетании с мазью диклофенак;

• экономическая эффективность предложенного комплексного лечения пораженных артрозом спортивных лошадей.

Публикация материалов исследований. По теме диссертации опубликовано 7 статей, в том числе три в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобразования РФ («Аграрный вестник Урала», «Ветеринария»).

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 126 страницах компьютерного набора и включает: введение, обзор литературы в аспекте темы, собственные исследования, обсуждение полученных результатов, выводы, практические предложения и приложение. Список литературы представлен 171 источниками, в том числе 146 отечественных и 25 зарубежных авторов. Диссертация иллюстрирована 23 рисунками, 11 таблицами и 4 графиками.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедре незаразных болезней ветеринарно-санитарного факультета Московского государственного университета прикладной биотехнологии. Экспериментальные исследования выполнены на 100 половозрелых, клинически здоровых крысах-самцах. Клинические испытания проведены на 81 лошади с диагнозом «артроз» различной степени тяжести на базе конноспортивного комплекса Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

Для создания экспериментального артроза коленного сустава у крыс использовали внутрисуставную инъекцию 10%-й суспензии талька в количестве 0,1 мл (Редько К.Г., 1996). Нами проведено 3 серии опытов на крысах для изучения деструктивных изменений в суставах при асептическом артрозе, в общем количестве 100 голов: I серия $n=10$; II серия – $n=30$; III серия – $n=60$. В первой серии опытов после эвтаназии передозировкой наркоза у крыс с экспериментальным артрозом коленного сустава изучали деструктивные изменения хрящевой ткани. Во второй – клинико-лабораторные исследования проводили при экспериментальном артрозе после лечения консервативным методом. В третьей – гистологические исследования ($n=50$ препаратов) и характеристика хрящевой ткани через 1; 4; 8; 12 месяцев после комплексного лечения 2%-й мазью диклофенак (*diclofenac* – производное фенилуксусной кислоты, периферическое действие которой осуществляется через подавление синтеза простагландинов, улучшение трофики тканей и активизацию микроциркуляторного русла) и лазеропунктуры. Исследования периферической крови ($n=310$ проб крови) проводили на 1; 3; 7; 14; 21-е сутки. Лазерную рефлексотерапию осуществляли управляемым терапевтическим лазерным аппаратом «Мустанг-016», ежедневно на протяжении 20 суток, затем 1 раз каждые 10 дней на протяжении 60 дней. Длина волн 890 нм, режим излучения импульсный. Импульсная мощность до 12 Вт. Частота повторения импульсов от 80 до 3000 Гц. Длительность импульса не менее 70 нс. Время экспозиции в автоматическом режиме – от 4 до 256 с.

Для корригирующей терапии у крыс использовали точки в области крестца и одну точку в области коленного сустава с касанием на кожу с частотой повторения импульсов до 600 Гц. Время экспозиции 1 мин. Плотность потока излучения составляла 10 мВт/см² на точку.

Изучали гематологические и биохимические показатели периферической крови: эритроциты – по А.И. Воробьеву (1959); гемоглобин – при помощи ФЭК по Г.В. Дервизу и А.И. Воробьеву (1959); количество лейкоцитов и лейкоцитарную формулу – по А.А. Кудрявцеву и Л.А. Кудрявцевой (1973); белковые фракции – по Оллу Маккорду в модификации В.С. Карпюка (1962); общий белок – методом рефрактометрии с пересчетом по таблице Рейса. Кровь для исследования у крыс брали из концевой вены хвоста. Структурные изменения суставных поверхностей изучали на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону (Меркулов Г.А., 1969).

Экспериментальные и клинические исследования лошадей проводили на территории конноспортивного комплекса Якутской государственной сельскохозяйственной академии на 81 лошадах в возрасте 6–8 лет, с различными стадиями деструктивно-дистрофических поражений суставов. Из них была отобрана экспериментальная группа (n=39) с артрозом запястного, путового и заплюсневых суставов с различной степенью артроза. Эти животные были разделены на 3 группы: 1 группе (n=14) проводили лечение 2%-й мазью диклофенак, которую втирали в пораженный сустав ежедневно 1 раз в день в течение 10 дней. Во 2-й группе (n=10) использовали внутрисуставные инъекции хондропротектора – раствор хондроитин сульфат в дозе 2 мл через день на протяжении 10 дней. 3-й группе (n=15) проводили комплексное лечение лазерной рефлексотерапией и втиранием 2%-й мази диклофенак. Курс лазерной рефлексотерапии для 3-й экспериментальной группы составлял 10 дней ежедневно, с десятидневным перерывом на протяжении 4–8 месяцев с частотой повторения импульсов до 1500 Гц. Время экспозиции 5 мин. Плотность потока излучения 10–20 мВт/см² на точку. Контроль над терапией осуществляли с помощью рентгенографии ветеринарным передвижным рентгеновским аппаратом 12-ВЗ. Для лечения опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей в качестве рефлексогенных зон использовали четыре корпоральных биологически активные точки: 1-я точка находится на латеральной стороне коленной чашки; 2-я – лежит на 1–2 см позади большого вертела, в желобе между двуглавым и полусухожильным мышцом бедра; 3-я точка располагается над межпозвоночным пространством последнего поясничного и первого крестцового позвонков; 4-я – межостистая точка крестцовой области, лежит на линии в междугловом пространстве третьего и четвертого крестцовых позвонков.

Клинически больным животным (n=42) проводили комплексное лечение лазерной рефлексотерапией и втиранием мази диклофенак по разработанной схеме. Курс лечения составлял от 4 до 8 месяцев. Клиническую оценку состояния животных определяли методами, принятыми в ветеринарной ортопедии.

Статистическую обработку результатов исследований проводили по общепринятой методике изложенной Л.В. Куликовым, А.А. Никишовым (2006).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Морфофункциональное исследование коленного сустава крыс с экспериментальным артрозом. При исследовании установлено, что в начальный период эксперимента патологический процесс протекал в виде острого асептического синовита, а позднее, к 60-м суткам, локализовался в костно-хрящевой ткани. Внешние проявления поражения сустава характеризовались утолщением, резким ограничением и болезненной подвижностью. Кожа пораженной области, срастаясь с подлежащими тканями и фиброзным слоем капсулы, становилась неподвижной. К 120-м суткам наблюдали припухлость и деформацию сустава. Патологический процесс начинался с застойных явлений крови, набухания, разрушения суставного хряща и развития фиброзной ткани. Суставная щель уменьшалась, а затем исчезала. На рентгенограммах коленного сустава крыс определяли некоторое снижение высоты суставной щели и фрагменты остеопороза эпифизов бедренной и большеберцовой костей. Прогрессирование дистрофических процессов проявлялось в виде сужения суставной щели, субхондрального склероза суставных поверхностей костей, краевых костных экзостозов, образования субхондральных кист.

Коррекция экспериментального артроза крыс 2%-й мазью диклофенак. В опыт были взяты две группы крыс по 15 в каждой. Первая была контрольной, у животных этой группы вызывали экспериментальный артроз коленного сустава, но лечению не подвергали. Крысам второй группы с экспериментальным артрозом применяли 2%-ю мазь диклофенак, которую наносили 1 раз в сутки, на кожу пораженного сустава, начиная со 2-го дня эксперимента, и втирали ее круговыми движениями в область сустава. При осмотре на 3-и сутки эксперимента отечность тканей уменьшалась, боль и гиперемия сохранялись, определяли выраженную хромоту опирающейся конечности. При исследовании на 7-е сутки отечность и болезненность тканей сохранялась, гиперемия снижалась, крысы пытались опираться на больную конечность, отмечали хромоту опирающейся конечности, отечность тканей спадала, болезненность при пальпации сохранялась. Кожа была уплотненной и неподвижной. При осмотре на 14-е сутки хромота больной конечности сохранялась, отечность и болезненность тканей не отмечена. Через 21 сутки лабораторные животные опирались на больную конечность, но статическая хромота сохранялась. Болезненность тканей отсутствовала. При пальпации – умеренная припухлость. Общее состояние удовлетворительное.

Коррекция экспериментального артроза крыс с лазерным излучением в сочетании с 2%-й мазью диклофенак. В эксперименте задействованы две группы крыс, по 15 в каждой. В качестве контрольной группы были взяты крысы с экспериментальным артрозом, лечение которого не проводили. В опытной группе были крысы с экспериментальным артрозом коленного сустава и последующим комплексным лечением. После начала лечения лазерным воздействием на биологически активные точки (БАТ) в сочетании с 2%-й мазью диклофенак уже через сутки отмечалось улучшение общего состояния животных. На 3-е сутки заметно спадала припухлость, боль и местная температура понижались. На 7-е сутки воспалительные процессы стихали, исчезала боль и

гиперемия тканей, крысы проявляли слабую опороспособность больной конечности. На 14-е сутки наблюдали дальнейшее улучшение общего состояния животных, отмечали удовлетворительную опороспособность больной конечности; гиперемия, отек, болезненность отсутствовали. На 21-е сутки животные полностью опирались на больную конечность. Пассивные движения сустава становились возможными. Результаты клинического обследования показали, что использование лазерной рефлексотерапии на биологически активные точки способствует активизации метаболических процессов в области сустава, подавляет воспалительную и болевую реакцию, подтверждая предположения о кратчайшем пути для влияния с кожи на нервную систему (Карпухина А.М., 1984; Бобин В.В., 1986).

Из представленного в табл. 1 материала следует, что содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови больных крыс после применения лазерной рефлексотерапии в комплексе с медикаментозным средством изменяется. При сравнении количества эритроцитов в контрольной (крысы с экспериментальным артрозом) и опытной (крысы, получающие комплексное лечение) группах было выявлено параллельное снижение эритроцитов на 3-7-е сутки, соответствующее тяжести травмы и патологического процесса. Снижение количества эритроцитов в этот период исследования происходит из-за развивающегося острого воспалительного процесса в суставе (Маршалл В., 2000). Отсутствие достоверных различий в контрольной и опытной группе, в начальный период, объясняется бурно развивающимся воспалительным процессом. С начала проведения лечебных манипуляций, особенно на 7-, 14- и 21-е сутки, выявлены достоверные различия в количестве эритроцитов между контрольной и опытной группами. На 14-21-е сутки число эритроцитов опытной группы превышало в 1,25 раза число эритроцитов животных контрольной группы. На 14-е сутки в опытной группе исследуемых животных количество эритроцитов достигло значений 1-го дня исследований и практически соответствовало физиологической норме. Можно отметить, что увеличение их количества на фоне воздействия лазерным излучением согласуется с ранее установленным (Николаев Д.Н., Лютинский С.И., 2006). Оценивая количество лейкоцитов в обеих исследуемых группах на 1-3-и сутки, мы не наблюдали достоверных различий в их количественном составе. На 7-е сутки количество лейкоцитов возросло в 1,1-1,2 раза, что объясняется развитием острого локального воспалительного процесса. Достоверные различия при изучении данного показателя, были получены на 14-21-е сутки исследования, которые продемонстрировали снижение количества лейкоцитов в 1,13-1,27 раза в опытной группе, по сравнению с контрольной, где не проводилось лечение, направленное на снижение острого воспалительного процесса. Различия между контрольной и опытной группами в скорости оседания эритроцитов составили: на 14-е сутки – в 1,6 раза, на 21-е сутки эксперимента – в 2,8 раза. Как видно в табл. 1, увеличение СОЭ, наблюдаемое нами, начиная с 7-х суток в обеих группах и наиболее выраженное в группе животных, не получавших лечение, объясняется увеличением вязкости крови за счет выхода в кровяное русло лизосомальных протеолитических ферментов, медиаторов воспаления и связанного с этим уменьшения мембранного потенциала эритроцитов.

Вместе с этим, снижение альбуминов, наблюдаемое в обеих группах, на 3-7-е сутки соответствует острой фазе воспаления. В опытной группе восстановление количества альбуминов проходило быстрее и превышало количество альбуминов в контрольной группе на 14-й день исследования на 6 %; на 21-й день исследования на 17 %.

Таблица 1 – Показатели крови крыс с экспериментальным артрозом и лазерным воздействием на БАТ в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак

Показатели	Сутки				
	1	3	7	14	21
Контрольная группа (без лечения)					
RBC $\times 10^{12}$ л	6,2 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,5	4,6 $\pm$ 0,4	4,7 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,3
WBC $\times 10^9$ л	8,1 $\pm$ 0,2	8,1 $\pm$ 0,2	9,7 $\pm$ 0,5	11,2 $\pm$ 0,5	12,1 $\pm$ 0,7
СОЭ	4,0 $\pm$ 0,5	8,0 $\pm$ 0,2	13,0 $\pm$ 0,2	19,0 $\pm$ 0,9	25,0 $\pm$ 0,2
Общий белок, г%	8,21 $\pm$ 0,10	8,46 $\pm$ 0,10	8,58 $\pm$ 0,03	8,68 $\pm$ 0,20	8,55 $\pm$ 0,10
Альбумины, г%	4,14 $\pm$ 0,10	3,65 $\pm$ 0,10	3,81 $\pm$ 0,40	3,96 $\pm$ 0,10	4,25 $\pm$ 0,20
α -Глобулины, г%	0,62 $\pm$ 0,10	0,71 $\pm$ 0,10	0,79 $\pm$ 0,20	0,74 $\pm$ 0,20	0,78 $\pm$ 0,20
β -Глобулины, г%	0,89 $\pm$ 0,08	1,09 $\pm$ 0,30	0,99 $\pm$ 0,30	0,99 $\pm$ 0,10	0,81 $\pm$ 0,10
γ -Глобулины, г%	2,62 $\pm$ 0,40	3,01 $\pm$ 0,10	2,99 $\pm$ 0,10	3,0 $\pm$ 0,10	2,71 $\pm$ 0,10
ЩФ, ед/л	39,0 $\pm$ 1,00	53,0 $\pm$ 2,00	56,0 $\pm$ 2,00	49,0 $\pm$ 1,00	45,0 $\pm$ 1,00
Опытная группа (комплексная терапия)					
RBC $\times 10^{12}$ л	6,1 $\pm$ 0,2	4,9 $\pm$ 0,1	4,5 $\pm$ 0,9	5,9 $\pm$ 0,6	6,1 $\pm$ 0,6*
WBC $\times 10^9$ л	8,8 $\pm$ 0,3	7,9 $\pm$ 0,1	9,5 $\pm$ 0,7	9,9 $\pm$ 1,2*	9,5 $\pm$ 0,5*
СОЭ	4,0 $\pm$ 1,0	8,0 $\pm$ 0,9	12,0 $\pm$ 0,8	12,0 $\pm$ 0,9	9,0 $\pm$ 0,3
Общий белок, г%	9,56 $\pm$ 0,10	7,94 $\pm$ 0,10	8,24 $\pm$ 0,20	8,45 $\pm$ 0,10	8,79 $\pm$ 0,10
Альбумины, г%	4,98 $\pm$ 0,30	3,61 $\pm$ 0,10	3,98 $\pm$ 0,30	4,21 $\pm$ 0,03*	4,99 $\pm$ 0,10*
α -Глобулины, г%	0,68 $\pm$ 0,30	0,61 $\pm$ 0,20	0,59 $\pm$ 0,10*	0,63 $\pm$ 0,10*	0,59 $\pm$ 0,20*
β -Глобулины, г%	0,92 $\pm$ 0,30	1,11 $\pm$ 0,40	1,08 $\pm$ 0,10	0,98 $\pm$ 0,20	0,62 $\pm$ 0,20*
γ -Глобулины, г%	2,98 $\pm$ 0,80	2,61 $\pm$ 0,30	2,59 $\pm$ 0,50	2,63 $\pm$ 0,60	2,59 $\pm$ 0,20
ЩФ, ед/л.	39,0 $\pm$ 3,0	53,0 $\pm$ 2,0	55,0 $\pm$ 3,0	39,0 $\pm$ 2,0	29,0 $\pm$ 1,0

Примечание. * $p < 0,05$ – степень достоверности по отношению к контрольным данным; RBC – эритроциты; WBC – лейкоциты

Повышение количества α -, β - и γ -глобулинов в обеих группах на 1–7-е сутки объясняется значительным выходом в кровеносное русло белков острой фазы воспаления. При этом в опытной группе содержание α -, β - и γ -глобулинов на 14–21-е сутки снизилось на 18-24 %. Снижение показателя щелочной фосфатазы на 14–21-е сутки в опытной группе определялось затуханием воспалительного процесса, уменьшением влияния белков острой фазы, замедлением на этом фоне структурных изменений хрящевой и костной ткани.

Таким образом, в результате комплексного лечения нами выявлено стимулирующее действие лазерной рефлексопунктуры в сочетании с 2%-й мазью диклофенак на клиническое состояние и гематологические показатели крови крыс.

Установлено значительное улучшение состояния подопытных крыс при экспериментальном артрозе. После применения лазерной рефлексопунктуры в сочетании с местным втиранием 2%-й мази диклофенак уменьшалась отечность тканей, исчезала гиперемия кожи в области сустава. Все это, с течением времени, приводило к ликвидации болевого синдрома, а также переходу острого воспалительного процесса в хронический, приводящий к дистрофическим изменениям в суставе, индуцированным воздействием суспензии талька. Следует отметить выраженное противовоспалительное действие лазерной рефлексотерапии, наряду с применением мази диклофенак, что, безусловно, может являться методом выбора при лечении артрозов в период обострений. Динамика факторов естественной резистентности организма, показателей гематологических и биохимических исследований периферической крови может являться прогностическим фактором развития данной патологии.

Гистологическое исследование ткани суставов у крыс при экспериментальном артрозе. Гистологическое исследование суставного хряща крыс с экспериментальным артрозом проводили через 30; 120; 240; 360 суток. В этой группе животных ($n=20$) через месяц с начала эксперимента мы наблюдали ранние стадии развития артроза с незначительными морфологическими изменениями. Зональное строение хрящевой ткани сохранялось, но повреждался ее поверхностный слой. В суставном участке большеберцовой кости отмечено разрыхление и разволокнение хряща, цитоплазма и ядра клеток подвергались лизису. В хряще бедренной кости изменения были такие же, но более выраженные. Явления пикноза ядер поверхностной зоны констатировали у групп лежащих рядом клеток. В некоторых случаях прослеживали пролиферацию хондроцитов промежуточной зоны на ранних стадиях артроза. В костных балках и субхондральной костной пластинке изменения отсутствовали, но количество миелиного компонента костного мозга в межбалочных пространствах уменьшалось, он был фрагментарно замещен клетками жировой ткани. В группе животных через 4 месяца после введения талька отмечали выраженные структурные изменения за счет разрушения хрящевой ткани с образованием кист. В поверхностной зоне хряща изменения были наиболее отчетливые. Хондроциты отсутствовали, в разрыхленных местах образовывались трещины. В промежуточной зоне встречались безклеточные участки на значительной площади хрящевой ткани и большое количество хондроцитов с пикнотичными ядрами, пустые клеточные лакуны. Нами установлено, что в основной зоне хряща, клетки хондроциты на большом протяжении лежали изолированно. Зональное строение их было нарушено. Коллагеновые волокна в базальной зоне так же теряли свою вертикальную ориентацию. Пучки волокон располагались под углом друг к другу и к костно-хрящевой границе, анастомозы располагались хаотично. Местами, между поверхностной и основной зонами, пролиферировали изогенные группы хондроцитов, компенсируя реакцию на некробиотические про-

цессы в хряще, однако они были единичными. Однотипной была и реакция капсулы сустава. В складках синовиальной оболочки располагались множественные кристаллы талька, обрастающие фиброзной капсулой, инфильтрированной мононуклеарами. Субхондральная пластинка заметно уплотнялась, костный мозг межбалочных пространств замещался жировой тканью.

Таким образом, проведенные сравнительные морфологические исследования хрящей, образующих коленный сустав у крыс, позволили выявить особенности развития и динамику артроза этого сустава. Изменения в группе животных, выведенных из эксперимента через 4 месяца, незначительно отличались от таковой, выведенной через 1 месяц. Однако через 8 месяцев после введения талька наблюдали неравномерное сужение суставной щели коленного сустава, субхондральный склероз суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей, краевые костные разрастания и начало формирования узур. Это говорит о том, что развитие артроза – процесс длительный, необратимый, протекает хронически и сопровождается глубокими структурно-функциональными изменениями. У крыс, выведенных из эксперимента на более поздних сроках – 12 месяцев, наблюдали дальнейшее развитие деструктивно-дистрофических изменений, что подтверждалось гистологическими и клинико-рентгенологическими показателями.

Гистологическое исследование сустава крыс с экспериментальным артрозом при комплексном воздействии лазерного излучения на БАТ в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак. В динамике клинических и морфологических изменений при артрозе анализировали данные, полученные через 30; 60; 120 суток после комплексной лазерной рефлексопунктуры в сочетании с 2%-й мазью диклофенак (n=40). Исследованию подвергали коленный сустав с детальным изучением капсулы сустава и морфологической структуры суставного хряща.

Уже через 30 суток отмечены характерные изменения в виде пикнотических ядер хондроцитов в поверхностной и промежуточной зонах, очагов пролиферации в виде небольших клеточных колоний. Вместе с тем, зональность строения четко сохранялась. Местами прослеживали большое количество безклеточных участков, в которых хондроциты отсутствовали, а также разрыхление и разволокнение матрикса хряща. В основной структуре хондроциты располагались изолированно и составляли большинство в хрящевой пластике, что характерно для начальной стадии развития артроза. Выявлена неоднотипная локализованность базофилии, влияющая на дальнейший процесс в области регуляции восстановительных процессов под воздействием комплексной лазерной рефлексопунктуры при артрозе.

В синовиальной оболочке коленного сустава через 60 суток у всех крыс отмечены явления хронического синовита. По окружности кристаллов талька формировалась соединительная ткань, инфильтрированная большим количеством гистиоцитов, плазмочитов, лимфоцитов. Встречались единичные лейкоциты, что указывало на затухание воспаления, однако преобладали продуктивные компоненты – трещины, кисты. У 6 животных по краям суставной поверхности отмечали нарастание паннуса, который представлял собой соединительную

ткань, содержащую кристаллы талька и клеточный инфильтрат такого же состава, как и в синовиальной оболочке. Вблизи такого паннуса были видны участки хряща с более выраженными деструктивными и дистрофическими изменениями.

Через 120 суток после применения комплексной лазерной рефлексопунктуры в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак подвижность сустава восстанавливалась. Суставной хрящ на значительном протяжении сохранял блеск, а его утрата отмечена лишь вблизи от зоны дефекта. Результатом репаративных преобразований со стороны хряща явилось постепенное выравнивание нарушенных контуров суставной поверхности и образование целостного хрящевого покрытия. Однако новообразованный суставной хрящ имел специфические особенности, отличающие его от сохраненных структурных форм у интактных крыс. При исследовании субхондральной пластинки бедренной кости выявлены деструктивные преобразования, заключающиеся в стазе и запустевании кровеносных сосудов, увеличении количества остеобластов и остеоцитов. При этом сохранялись дистрофические участки в поверхностной и промежуточной зонах пластинки, имеющие вид незначительных пустот между клетками. В глубоких отделах еще сохранялись очаги деструкции клеток, однако активно протекали процессы регенерации. Кроме того, обнаруживали обширные зоны хондроидного пролиферата, состоящие из одиночных хондроцитов, изогнутых групп и гипертрофированных форм хряща, распространяющиеся на значительные участки.

Таким образом, лазерное воздействие на БАТ в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак индуцирует репаративные процессы в суставном хряще, оказывает выраженный терапевтический эффект. В результате установлено, что в начальной фазе дегенеративных изменений суставов у крыс применение лазерной рефлексотерапии способствует купированию патологического процесса, рассасыванию образовавшегося пролиферата, ускорению фаз восстановления суставного хряща, что, в большинстве случаев, предупреждает развитие деформирующих процессов. Клинически это проявлялось постепенным улучшением общего состояния и местного патологического процесса: уменьшалась болевая реакция, увеличивалась подвижность суставов.

Морфофункциональные исследования эффективности лазерной рефлексопунктуры в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак при артрозах у спортивных лошадей

В Республике Саха (Якутия) заболевания конечностей у животных составляют 15,5 % (от общего числа незаразных болезней), из них 1,3 % – заболевания артрозом, и страдают в основном спортивные лошади. Поэтому нам представилось актуальным разработать новые методы лечения лошадей с костно-суставной патологией и, в частности, изучить влияние лазерного воздействия на БАТ в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак при лечении заболевших артрозом лошадей. Заболевание начинается с первичного поражения суставных хрящей, в дальнейшем происходит их полная узурация и

разрушение. Периартикулярные ткани вовлекаются в патологический процесс, который заканчивается развитием неподвижности и деформации пораженного сустава. Протекает со слабовыраженными и немногочисленными клиническими признаками – хромота и наличие деформирующего утолщения сустава. Чаще поражаются заплюсневые суставы, реже запястные, коленные, путовые. Патологический процесс располагался в дорсомедиальной части того или иного сустава, в сочленениях основных костей.

Коррекция артрозов запястного сустава у лошадей путём местного применения 2%-й мази диклофенак. Исследования показали, что при применении 2%-й мази диклофенак, спустя 4 месяца от начала лечения, боли в области суставов стихали, спадал отек, отмечалась тугоподвижность суставных сочленений. Признаки остеопороза наблюдали в лучезапястном, межрядовом и запястно-пястном суставах с переходом с одной кости на другую без разрыва. Высота суставной щели в междурядьях при этом уменьшалась. Несмотря на лечение, через 8 месяцев поражение суставного хряща и периоста продолжалось, наблюдались тугоподвижность и деформация сустава. В патологический процесс вовлекались связочный аппарат и периартикулярные ткани. Кожа склерозировалась, сустав утолщался, а в покое находился в состоянии сгибания. Движения были болезненны и ограничены. На костях суставов с медиальной стороны развивались краевые костные валики и экзостозы.

Таким образом, лечение артроза 2%-й мазью диклофенак большого успеха не имело, исчезала болезненность и отеки, сохранялась незначительная подвижность сустава. Физических нагрузок животные не выдерживали.

Коррекция артрозов запястного сустава у лошадей хондропротектором хондроитин сульфатом. Нами проведено лечение 10 спортивных лошадей с артрозом запястного сустава хондроитин сульфатом, относящимся к лекарственным средствам группы хондропротекторов, которые в настоящее время становятся все более популярными. Хондропротекторы улучшают метаболизм хряща, замедляют и приостанавливают его деструкцию, оказывают противовоспалительное действие. Хондроитин сульфат позволяет в некоторой степени замедлять деструктивно-дистрофические процессы и приостанавливать деградацию хрящевого матрикса. Лечение больных лошадей хондропротектором хондроитин сульфатом показало незначительное облегчение общего состояния, уменьшение болей, спадание отека в области пораженного сустава, однако развивалась тугоподвижность сочленений, сохранялась хромота. По окончании курса лечения болезненность ослабевала, повышение местной температуры отсутствовало. На медиальной поверхности лучезапястного, запястно-пястного суставов экзостозы сохранялись в виде овальных и продолговатых наложений, а с латеральной поверхности в виде шероховатой бугристости. В состоянии покоя животное держало больную конечность слегка согнутой в запястном суставе и опиралось зацепной частью копыта. При исследовании артроза запястного сустава лошади в отдаленные сроки (через 1,5 года) устанавливали образование экзостозов, костных валиков, бугорков и шероховатостей как с медиальной, так и с латеральной поверхности сустава. Развивалась III стадия артроза. Следует отметить, что консервативное лечение хондропротектором хондроитин сульфа-

том не дало ожидаемого эффекта. В результате этого выведенные из соревнований и тренировок животные подвергались выбраковке.

Комплексная коррекция артрозов у лошадей лазерным воздействием на БАТ в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак. В последние годы принципиально новым направлением в научных исследованиях по ветеринарной хирургии явилось изучение возможностей и эффективности применения лазеропунктуры и фармакологических средств в профилактике и лечении хирургической патологии. Для коррекции выявленных нарушений при артрозе у лошадей нами впервые был использован физико-энергетический метод – лазеропунктура и фармакологическое средство – 2%-я мазь диклофенак, так как данный препарат обнаружил достоверную эффективность при изолированном применении его по сравнению с хондритин сульфатом. Проведенные ранее исследования показали, что избранный метод лазерной терапии весьма эффективен, не вызывает побочных реакций, легко переносится больными животными. По нашему мнению, излучение ускоряет течение репаративной регенерации за счет повышения чувствительности нервных рецепторов, усиления метаболизма в тканях, улучшения проводимости химически активных элементов в пораженную область сустава, что находит свое подтверждение в работах Рахисева А.Р., Усупбекова Б.Ш. (1987); Ачтабарова Б.А., Бойко З.Ф. (1980). После 4-х курсов комплексного лечения лазерным воздействием на БАТ больных лошадей совместно с местным применением 2%-й мази диклофенак сохранялся субхондральный склероз околосуставных зон, оставались краевые костные экзостозы, но они не увеличивались, а новые не проявлялись. Отечность тканей исчезала, восстанавливалась эластичность кожи, спаяк с подлежащими тканями не было. К 9-му курсу лечения наступало значительное улучшение функций пораженного сустава, болезнь не прогрессировала. Клинические наблюдения показали, что эффект применения комплексной терапии проявлялся в купировании процесса распространения артроза, улучшении общего состояния лошади, спадал отек, исчезали боли. Кожа приобретала эластичность, легко собиралась в складки, отсутствовали спайки подкожной клетчатки.

В результате исследований установлено, что лазеропунктура в сочетании с медикаментозной терапией не вызывает негативных реакций и осложнений в организме лошади, хорошо переносится животными, усиливает скорость объемного кровотока в капиллярах, оптимизирует уровень каталазной активности тканей пораженных суставов (Зубков С.М., 1978; Крылов О.А., 1980; Гамалая Н.Ф., 1981). Использование лазеропунктуры в сочетании с местным применением 2%-й мази диклофенак приостанавливало развитие деструктивно-дистрофических процессов в тканях суставов, что оказывало благоприятное влияние на состояние животных. Поэтому к 4–8-месячному сроку лечения сохранялись минимальные признаки деструктивно-дистрофических изменений. В начальной стадии артроза время лечения и воздействия в области биологически активных точек в сочетании с применением 2%-й мази диклофенак составляет 4 месяца. При развившемся же артрозе II – III стадий, соответствующая терапия приостанавливает процесс дальнейшего прогрессирования заболевания длительностью уже 8 месяцев. Применение лазерной рефлексотерапии в комплекс-

ном лечении артрозов оказало положительное влияние на общее состояние организма за счет снижения болевого синдрома, стабилизации клинических признаков, улучшения функции конечности.

Расчет экономической эффективности лазерного метода лечения артроза у спортивных лошадей. Заболеваемость лошадей артрозом суставов, согласно ветеринарному учету, составляет 1,3 % от всех заболеваний конечностей. Количество дней простоя без тренинга в среднем на одну лошадь – 126 дней, что составляет 5292 дней с поголовьем 42 головы (42×126). По нашим подсчетам ежегодно предприятие недополучало (5292×100) 529200 рублей планируемой дневной выручки от участия здоровой лошади в тотализаторе. Для определения эффективности лазерного лечения артрозов применяли метод фактографии – исследования затрат на проведение отдельных операций и метода в целом при лечении различных опытных групп животных с последующей статистической оценкой в расчете на одно животное. При этом использовали методы экспертных оценок, прямой, косвенной и инверсивной верификации с учетом нормативно-справочной документации.

В сравнительном аспекте исчисляли прямые и косвенные затраты труда на выполнение отдельных процедур. Трудовые затраты на проведение медикаментозного курса лечения одной головы составили 1 ч и 47,5 мин, что больше на 42 %, чем при лечении лазерорефлексотерапевтическим методом.

При расчетах прямых эксплуатационных издержек при лечении артрозов у лошадей мы учитывали: заработную плату ветврача с начислениями в расчете на лечение одного животного; расходы лекарственных препаратов на лечение больных артрозом лошадей; ущерб от простоя лошади в деннике; ущерб от недополучения дневной прибыли от участия лошади в тотализаторе. Стоимость затрат труда ветработника на лечение больных артрозом лошадей определяли по формуле $C_m = (O/R_d : R_c) : R_m$; где C_m – стоимость одной минуты рабочего времени ветспециалиста; O – оклад ветврача (4300 руб.); R_d – рабочие дни в месяце; R_c – рабочие часы; R_m – рабочие минуты.

Ущерб от простоя лошади в деннике рассчитывали по количеству дней вынужденного простоя среди опытных лошадей, деленному на 126 дней. Стоимость ущерба от недополучения дневной прибыли от участия лошади в тотализаторе определяли по ставке, которую принимали за 100 рублей в день. Экономический ущерб определяли путем расчета потерь от вынужденного простоя лошадей: $У_n = M_c \times T \times C_k$; $У_t = M_c \times T \times C_k$; где $У_n$ и $У_t$ – экономический ущерб при использовании лазерного излучения и медикаментозных средств лечения; M_c – количество вынужденно простоявших из-за болезни спортивных лошадей, голов; T – средняя продолжительность простоя, дней; C_k – себестоимость коне-дня в рублях.

Расчет экономического ущерба при медикаментозном методе лечения. Затраты при медикаментозном методе лечения лошадей, больных артрозом, складываются из затрат на лечебные препараты, на амортизацию оборудования, стоимость электроэнергии и зарплаты ветеринарного врача в ценах на 01.01.2008 г. Проведенные расчеты затрат на амортизацию оборудования и электроэнергию при медикаментозном методе лечения настолько малы, что их

не учитывали. Расчет стоимости работы ветеринарного специалиста на лечение больных лошадей рассчитывали по формуле $C_m = (O/P_d : P_c) : P_m = (4300/24:8) : 60 = 0,37$ коп.

Затраты на одну лечебную процедуру составляют 4,1 рубля, а стоимость курса лечения одной лошади – 120,5 рублей. Стоимость медикаментов на курс лечения больной лошади – 168 рублей. Затраты на лечение одной лошади $(64,8+168)$ составляют 232,8 рублей, а на 15 больных животных $(232,8 \times 15)$ – 3492 рубля. Кроме этого, хозяйству нанесен ущерб от недополучения прибыли с тотализатора 15 больных лошадей в сумме 17500 рублей, в том числе 2550 от вынужденного простоя животных. Следовательно, общий убыток от 15 больных артрозом лошадей, которых лечили медикаментозным методом, составил $(3492 + 17500) - 20992$ руб. В пересчете на одно больное животное ущерб составил: $20992:15 = 1399,4$ рубля.

Расчет экономической эффективности лазерного метода лечения лошадей с артрозом. Затраты на одну лечебную процедуру лазерным излучением составляют 6,5 рубля, а стоимость затрат на курс лечения одной лошади $(6,5 \times 8) - 52$ рубля. Стоимость затрат на лечение 15 больных животных составила $(15 \times 52) - 780$ рублей. Кроме этого, ущерб от недополучения прибыли от тотализатора при лечении лазерным излучением исчисляется 17500 рублями, в том числе от вынужденного простоя 1800 рублей. Общий убыток от 15 лошадей, заболевших артрозом, составил $(780+17500) - 18280$ рублей, а в расчете на одно животное – 1218 рубля. Годовую экономическую эффективность лазерного метода лечения, рассчитанную по разнице экономических потерь между медикаментозным и лазерным методами лечения, определяли по формуле: $Элп = Умм - Улм$, где Элп – экономическая эффективность лазерного метода лечения; Умм – экономический ущерб при медикаментозном методе лечения; Улм – экономический ущерб при лазерном методе лечения; $Элм = 20992 - 18280 = 2712$ рубля. Ожидаемый экономический эффект от внедрения в коневодство лазерного метода лечения при пересчете на одну больную артрозом лошадь составит $(2712 : 15) - 180,8$ руб.

Таким образом, разработанный метод лечения заслуживает пристального внимания, как эффективный способ восстановления работоспособности животных с деструктивными поражениями суставов. Следует отметить, что наиболее эффективной является коррекция артрозов в I-й стадии своего развития и купирование патологического процесса позволяет оставлять лошадей в спорте за счет частичного или полного восстановления суставных поверхностей. II-я стадия асептического артроза, вызванного травмами, в прогностическом отношении неблагоприятна для интенсивных тренировок, но данные животные могут использоваться для хозяйственных нужд после применения лазеропунктуры в сочетании с мазью диклофенак. Животные с III-й стадией артроза подлежат выбраковке. Выявленная эффективность влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на организм животных, на наш взгляд, составляют основу патогенетической терапии. Эффективность применения комплексной терапии заключается в купировании процесса распространения артроза, улучшении общего состояния животных, усилении репаративных процессов в суставных поверхно-

стях, возникновении комплекса структурных преобразований адаптационного генеза, что в I-й стадии артроза приводит к полному или частичному восстановлению хряща. Следовательно, комплексные меры воздействия лазерным излучением на биологически активные точки в сочетании с медикоментозными средствами может быть востребовано и принято к использованию ветеринарной наукой и практикой.

ВЫВОДЫ

1. На основе анализа морфофункциональных изменений суставов у лошадей разработан метод корректирующей лазеропунктуры, основанный на активизации трофики тканей и выполняемый при длине волн 890 нм, импульсной мощности до 12 Вт, частоте импульсов до 1500 Гц, экспозиции до 256 с, плотности потока излучения 10-20 мВт/см² на биологически активные точки, в сочетании с местным применением 2% мази диклофенак в области сустава при артрозах.

2. Деструктивные изменения при экспериментальном артрозе у лабораторных крыс характеризовались разрыхлением и разволокнением хряща с кариолизисом и плазмолизом, появлением бесцеллюлярных участков хрящевой ткани, образованием кист и трещин в промежуточной и глубокой зонах хряща с выраженным нарушением гистоархитектоники ткани.

3. Острый процесс в период развития артроза проявляется снижением количества эритроцитов на 3-7-е сутки, увеличением количества лейкоцитов и СОЭ на 7-21 сутки, а также показателя белковых фракций. Под воздействием лазеропунктуры в сочетании с мазью диклофенак у больных животных увеличивалось количество эритроцитов в 1,25 раза, снижалось количество лейкоцитов в 1,3 раза, замедлялась СОЭ, снижалось количество глобулиновых фракций.

4. Установлено, что при комплексной лазерной рефлексопунктуре с применением мази диклофенак в хрящевой ткани преобладали регенеративные процессы – выраженная базофилия матрикса поверхностной и промежуточной зон, на границе с очагами дегенеративных изменений, колонии пролиферирующих хондроцитов, что отсутствовало у контрольных животных; отмечена пролиферация бластных форм хрящевой ткани во всех участках бывшей дегенерации.

5. Эффект применения комплексной терапии заключается в купировании процесса распространения артроза, усилении репаративных процессов в суставном хряще, возникновении комплекса структурных преобразований адаптационного генеза, что в I стадии артроза, приводило к полному или частичному восстановлению хряща.

6. В начальной стадии артроза время воздействия в области биологически активных точек в сочетании с применением 2%-й мази диклофенак составляет 4 месяца. При развившемся же артрозе II – III стадий соответствующая коррекция приостанавливает процесс дальнейшего прогрессирования заболевания, но только к 8-му месяцу.

7. Под воздействием лазеропунктуры дальнейшее использование лошадей в спорте возможно лишь на ранней стадии артроза. При II стадии артроза лошади выводятся для хозяйственных нужд, при III стадии – выбраковываются. Животные без коррекции, а также после применения хондроитин сульфата подлежат выбраковке.

8. Экономическая эффективность коррекции артрозов спортивных лошадей с использованием лазеропунктуры и 2%-й мази диклофенак составляет 180,8 руб. на одну голову.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

По результатам исследований опубликованы методические рекомендации, которые могут быть использованы в ветеринарной практике - «Применение лазерорефлексотерапии при патологии опорно-двигательного аппарата» для студентов специальности 110502 – Ветеринария. – М., 2005. – 11 с.; «Клиническая диагностика с рентгенологией» для студентов специальности 110502.65 – Ветеринария. – Якутск, 2009. - 11 с. Полученные результаты научно-исследовательской работы по применению рефлексолазеротерапии в сочетании с 2%-й мазью диклофенак, целесообразно использовать при лечении артрозов в I и II стадиях у лошадей. Основные положения диссертации предлагается использовать при написании учебных пособий, методических рекомендаций, научных статей, а также использовать в учебном процессе по дисциплинам патологическая физиология и ветеринарная хирургия.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ватников Ю.А. Морфофункциональная характеристика дегенеративных изменений в суставе у крыс в эксперименте / Ю.А. Ватников, К.Р. Нифонтов // Аспирант и соискатель. – 2001. – № 4. – С. 50-52.
2. Ватников Ю.А. Лазерорефлексотерапия как один из методов патогенетического воздействия / Ю.А. Ватников, К.Р. Нифонтов // Вторая научно-практическая конференция по болезням лошадей. – М., 2001. – 31-32 С.
3. Нифонтов К.Р. Использование лазерного излучения при заболеваниях опорно-двигательного аппарата у лошадей // Научное обеспечение образовательного процесса в аграрном вузе: материалы всероссийской межвузовской научно-практической конференции. – Якутск, 2005. – С. 23.
4. Ватников Ю.А. Применение лазерорефлексотерапии при патологии опорно-двигательного аппарата: методические рекомендации для студентов специальности 110502 – Ветеринария / Ю.А. Ватников, А.И. Белых, К.Р. Нифонтов. – М., 2005. – 11 с.
5. Нифонтов К.Р. Применение лазерорефлексотерапии при суставной патологии у лошадей // Наука в аграрном вузе: инновации, проблемы и перспективы: III Международная научно-практическая конференция. – Якутск, 2006. – С. 44.

6. Нифонтов К.Р. Применение лазерной рефлексотерапии при суставных заболеваниях у спортивных лошадей // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2008. – №6. – С. 72-74.

7. Нифонтов К.Р. Лазерорефлексотерапия – один из методов патогенетического воздействия // Ветеринария. – 2009. – №1. – С. 45-47.

8. Нифонтов К.Р. Применение лазерной рефлексотерапии при заболеваниях суставов у лошадей // Ветеринария. – 2009. – №6. – С. 48-50.

9. Прокопьева Н.И. Клиническая диагностика с рентгенологией: методические рекомендации по выполнению практических занятий для студентов 3 курса специальности 110502.65 – Ветеринария / Н.И. Прокопьева, К.Р. Нифонтов. – Якутск, 2009. – 11с.