

УДК: 616.8-085:636.7

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.259

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У СОБАК С НЕЙРОПАТИЯМИ РАЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Александрова Е.Ю.* – асс. каф. патологической физиологии (ORCID 0009-0002-5469-2105); Крячко О.В. – д-р ветеринар. наук, проф., зав. каф. патологической физиологии (ORCID 0000-0002-8996-8522).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

*ek.ilicheva.98@gmail.com

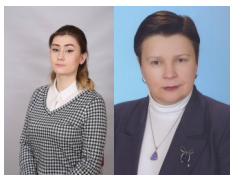
Ключевые слова: собаки, реабилитация, кинезиотерапия, нервно-мышечный аппарат, ЭНМГ, статодинамические функции, нейропатии.

Keywords: dogs, rehabilitation, rehabilitation in dogs, neuromuscular system, ENMG, static-dynamic functions, neuropathies.

Поступила: 26.08.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024



РЕФЕРАТ

Работа посвящена качественной и количественной оценке физической реабилитации у собак. Актуальность исследования обусловлена проведением достоверной всесторонней оценки реабилитационных мероприятий для расширения использования реабилитации в протоколах лечения у собак. Исследуемые животные опытной группы имели в анамнезе нейропатии разной этиологии и проходили курс физической реабилитации с оценкой функций нервно-мышечного аппарата. Количественная оценка проводилась с помощью инструментального электрофизиологического метода исследования – стимуляционной электронейромиографии (ЭНМГ). Качественная оценка показателей статодинамических функций оценивалась по следующим показателям: наличие и степень хромоты, гониометрические показатели суставов, оценка походки и статичных поз, качества опорной функции конечностей, качества рефлексных реакций. В результате исследования показано достоверное изменение электрофизиологических показателей при нейропатиях разной этиологии и вместе с тем функций нервно-мышечного аппарата у собак. При этом отмечалось улучшение показателей статодинамических функций. Такие результаты указывают на наличие прямой корреляции улучшения статодинамических клинических показателей с улучшением электрофизиологических показателей, зарегистрированных при ЭНМГ-исследовании. При этом, количественная цифровая оценка при помощи электронейромиографии является более достоверной, чем качественная оценка показателей статодинамических функций, которая во многом зависит от субъективного взгляда оценивающего.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Оценка качества реабилитационных мероприятий является актуальной проблемой как в гуманной, так и в ветеринарной медицине. Физическая реабилитация у мелких домашних животных в настоящее время имеет ограниченное применение и требует расширения доказательной базы для введения в протоколы лечения при травматических, дефицитарных и возрастных дегенеративных патологиях нервно-мышечного аппарата. Вследствие этого, представляется актуальным сравнить методы оценки физической реабилитации у животных для определения достоверного влияния на функцию нервно-мышечного аппарата у собак.

Цель исследования - провести оценку результатов физической реабилитации качественным и количественным методами у собак в сравнительном аспекте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

В качестве объекта исследования были использованы 40 собак домашнего содержания с ежедневным двукратным выгулом. Масса животных в обеих группах была от 30 до 50 кг, питание собак осуществлялось промышленными рационами премиум и супер-премиум качества. Животные опытной группы (n=28) были разделены на 3 подгруппы в зависимости от типа нейропатии: травматическая (n=10), дефицитарная (n=10), возрастная или дегенеративная (n=8). В контрольную группу животных (n=10) вошли клинически здоровые собаки без нервно-мышечных повреждений и не участвующие в программе физической реабилитации.

В качестве показателей для оценки статодинамических функций были выбраны: степень выраженности хромоты, степень разгибания суставов в области травматизации, характеристика походки и качества опорной функции конечностей, в том числе симметричность [2,9].

Оценка ходьбы и равновесия проводилась по балльной шкале, где «0» - наихудший результат. Общая максимальная оценка ходьбы – 10 баллов, равнове-

сия – 8 баллов. За основу теста брали шкалу по системе М.Е. Tinetti, 1986 с модификацией для оценки у животных.

Оценка равновесия проводилась по следующим показателям:

1.Положение сидя:

А. прислоняется, ищет дополнительную точку опоры (0)

Б. сидит уверенно без посторонней помощи (1)

2.Вставание

А. невозможно без посторонней помощи (0)

Б. Возможно самостоятельно (1)

3.Попытки встать

А. Безуспешны без посторонней помощи (0)

Б. Успешны не с первой попытки (1)

В. Возможно встать с первой попытки (2)

4.Равновесие стоя

А. не устойчив (0)

Б. устойчив при дополнительной опоре или с широко расставленными конечностями (1)

В. устойчив в физиологичной позе без дополнительных точек опоры (2)

5.Поворот на 360°

А. переступанием, прерывистыми шагами (0)

Б. непрерывный шаг (1)

В. неустойчиво (0)

Г. устойчиво (1)

Оценка ходьбы проводилась по следующим показателям:

1.Длина и высота шага

1.1Левая нога

А. Не переносит стопу далее правой стопы (0)

Б. Переносит стопу далее правой стопы (1)

В. Нет промежутка между стопой и полом (0)

Г. Имеется явное расстояние между стопой и полом (1)

1.2Правая нога

А. Не переносит стопу далее левой стопы (0)

Б. Переносит стопу далее левой стопы (1)

В. Нет промежутка между стопой и

полом (0)

Г. Имеется явное расстояние между стопой и полом (1)

2. Симметричность шага

А. Шаги правой и левой ноги неодинаковы (0)

Б. Шаги правой и левой ноги одинаковы (1)

3. Непрерывность ходьбы

А. Имеются остановки и паузы между шагами (0)

Б. Непрерывные шаги (1)

4. Оценка походки

А. Бугры пяточных костей порознь (0)

Б. Бугры пяточных костей параллельны во время ходьбы (1)

5. Степень покачивания туловища

А. Выраженное раскачивание туловища или необходимость в посторонней помощи (0)

Б. Отсутствие раскачивания туловища, но дополнительно сгибает конечности в области локтей и коленей (1)

В. Отсутствие раскачивания и дополнительных сгибаний, не требует посторонней помощи (2)

6. Отклонение от линии движения

А. Выраженное отклонение от линии движения (0)

Б. Незначительные отклонения или самостоятельная походка без отклонений от прямой линии движения (1).

Для количественной оценки проведенных мероприятий использовали электромиографическое (ЭНМГ) исследование, поверхностным чрезкожным методом стимуляции. Для этого в местах наибольшего интереса, которым, в зависимости от патологии, соответствовали большеберцовый нерв (*n. tibialis*) и малоберцовый нерв (*n. peroneus*), накладывали регистрирующие электроды (активный и референтный) для регистрации импульса, исходящего из стимулирующего электрода для оценки проведения потенциалов по исследуемому нерву и оценки ответа мышечной компоненты в виде регистрации суммарных потенциалов двигательных единиц (ДЕ) [5]. Моторный ответ мышц регистрировался в виде кривой моторного ответа (М-ответа). Супрамаксимальная величина импульса у животных варьировала от 15 до 30 мА [1].

После первичного измерения и оценки клинического статуса животных опытных групп на момент поступления, каждой собаке был составлен индивидуальный план реабилитации, включающий в себя определенный набор упражнений (непосредственно кинезиотерапия), при необходимости назначали диету и медикаментозную терапию. Кинезиотерапия проводилась с определенной периодичностью, как правило 2 раза в неделю, курсом от 2 до 4 месяцев под тщательным контролем ветеринарного специалиста [3].

Все полученные цифровые результаты подвергались статистической обработке в программе Excel-2010 Microsoft Office.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

К статодинамическим функциям относятся движения периферического скелета и головы [9].

В ходе оценки статодинамических показателей у всех животных опытной группы отмечали значительные качественные изменения опорно-двигательного аппарата, которые проявлялись в виде гипотонии мышечного аппарата, в некоторых случаях хромотой I и II степени, которая объяснялась нарушением опорной функции в следствие контрактур суставов, их нестабильности и деформации, болевым синдромом в областях с высокой нагрузкой или в тех структурах, где уже ранее отмечались патологии. При неврологическом исследовании отмечали нарушение поверхностной и глубокой чувствительности, избирательное исчезновение рефлексов.

В ходе ЭНМГ-исследования у животных опытной группы в сравнении с контрольной группой наблюдали снижение как скорости распространения возбуждения (СРВ), так и амплитуды (таблица 1), что говорит о вовлечении в процесс как мышечной, так и нервной компоненты.

После курса кинезиотерапии мы отметили улучшение статодинамических функций в виде снятия болевого синдро-

Таблица 1 – Электрофизиологические показатели у исследуемых животных до курса физической реабилитации ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	контрольная группа (клинически здоровые животные)	I опытная подгруппа	II опытная подгруппа	III опытная подгруппа
Скорость распространения возбуждения (м/с)	48,35±4,21	27,27±1,69*	27,4±0,58*	42,25±2,20
Амплитуда М-ответа (мВ)	8,03±0,20	6,15±0,35	0,56±0,05*	0,70±0,06*
Полифазность	отсутствует	присутствует, может наблюдаться инверсия	присутствует	присутствует
Блок проведения импульса	отсутствует	присутствует	отсутствует	присутствует

* Различия показателей между группами животных статистически достоверны ($p \leq 0,05$)

ма, повышения активности животного и исчезновения хромоты (0 степень), снятия контрактур суставов (увеличение параметров гониометрии), увеличения диапазона движений, что происходило за счет нормализации кровоснабжения и иннервации [8]. Результаты индивидуальной оценки статодинамических функций у собак опытной группы качественным методом представлены в таблице 2.

В результате сравнительной оценки качества кинезиотерапии у исследуемых собак, отмечались в основном позитивные изменения не только клинической картины, но и электрофизиологических показателей.

У собак опытной группы при качественной оценке отмечали снижение болевого синдрома, увеличение гониометрии суставов пораженных конечностей, повышение общей физической активности и выносливости. Вместе с тем увеличилась сила мышечной работы, выражавшаяся в изменении кривой М-ответа, улучшились глубокие и поверхностные рефлексы и общая чувствительность конечностей, т.е. ответ мышц на раздражение нервных окончаний. Достоверно увеличилась СРВ, а также отмечалось снижение выраженности блоков проведения импульса и выра-

женности полифазии моторного ответа по исследуемым нервам, которые свидетельствовали о несогласованности моторного ответа и непрохождении импульса по нервному волокну [11]. Изменения электрофизиологических показателей у собак опытных групп после курса кинезиотерапии, предложенной в качестве физической реабилитации, отражены в таблице 3.

Таким образом, у исследованных животных после курса кинезиотерапии снизилось проявление изменений дегенеративного характера за счет благоприятного влияния кинезиотерапии на состояние мышечной и нервной тканей, определяющих функциональность опорно-двигательного аппарата.

У животных первой опытной группы достоверно увеличился показатель СРВ по n.tibialis в 1,4 раза ($p \leq 0,05$) по n. peroneus в 2 раза ($p \leq 0,05$), исчезли блоки проведения импульса, что указывает на улучшение прохождения импульса по исследуемым нервам за счет ремиелизации нервных волокон, подвергшихся частичной локальной демиелизации в результате травмы.

Таблица 2 – Изменение статодинамических показателей в ходе кинезиотерапии у собак

Тип нейропатии	Кличка животного, пол, возраст	Степень хромоты		Гониметрические показатели пораженного сустава			Оценка ходьбы и равновесия	
		до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии
Травматические	Зевс, кобель, 5 лет	2	0	Нарушение функции локтевого сустава 3 степени, отсутствие подвижности сустава с фиксацией в положении разгибания	Нарушение функции локтевого сустава 1 степени, сохранение подвижности сгибания сустава не менее чем 120-130°	Ходьба – 4 балла из 10 Равновесие – 4 балла из 8	Ходьба – 9 баллов из 10 Равновесие – 8 баллов из 8	
	Терра, сука, 2 года	2	0	Нарушение функции локтевого сустава 3 степени, анкилоз сустава с потерей его подвижности	Нарушение функции локтевого сустава 1 степени, сохранение подвижности сгибания сустава не менее чем 120-130°	Ходьба – 5 баллов Равновесие – 3 балла	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Цесс, сука, 3 года	2	1	Нарушение функции тазобедренного сустава 3 степени, анкилоз в функционально выгодном положении	Нарушение функции тазобедренного сустава 1 степени, ограничение амплитуды движений не превышает 20-30°	Ходьба – 4 балла Равновесие – 3 балла	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	
	Гора, сука, 2 года	1	0	Нарушение функции тазобедренного сустава 1 степени, ограничение амплитуды движения в суставе не более 20°	Показатели гониометрии тазобедренного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 8 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Глаша, 4 года	0	0	Нарушение функции коленного сустава 1 степени, ограничение амплитуды движения в суставе не более 10°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Даша, 3 года	0	0	Нарушение функции коленного сустава 1 степени, амплитуды движения в суставе не более 10°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Титан, кобель, 1 год	3	1	Нарушение функции коленного и заплюсневых суставов 4 степени, фиксация в функционально невыгодном положении с развитием анкилоза	Нарушение функции коленного и заплюсневых суставов 3 степени, частичный анкилоз суставов	Ходьба – 1 балл, равновесие – 1 балл	Ходьба – 4 балла, равновесие – 4 балла	
	Бардик, кобель, 5 лет	2	1	Нарушение функции коленного сустава 3 степени, с потерей подвижности до 15° от нормы	Нарушение функции коленного сустава 1 степени	Ходьба – 6 баллов, равновесие – 4 балла	Ходьба – 8 баллов, равновесие – 7 баллов	

Тип невропа- тии	Кличка животного, пол, возраст	Степень хромоты		Г ониметрические показатели пораженного сустава	Оценка ходьбы и равновесия		
		до курса кинезиоте- рапии	после курса кинезиотера- пии		до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	
Травма- тические	Николь, сука, 3 года	0	0	Нарушение функции коленного сустава I степени, сохранена амплитуда движений в пределах не менее 50 ° от функциональн о выгодного о положения	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Брукс, ко- бель, 4 года	1	1	Нарушение функции коленного сустава I степени, сохранена амплитуда движений в пределах не менее 50 ° от функциональног о выгодного положения	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 9 бал- лов Равновесие – 8 баллов
	Кира, сука, 8 месяцев	1	0	Ограничение амплитуды движе- ния суставов конечностей не превышает 20-30°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
Дефици- тарные	Шрутти, кобель, 4 месяца	2	0	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена в пределах 30-40° от физиологических значе- ний	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 5 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Мия, сука, 8 месяцев	1	0	Ограничение амплитуды движе- ния суставов конечностей не превышает 20-30°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Салли, сука, 6 месяцев	1	0	Ограничение амплитуды движе- ния суставов конечностей не превышает 20-30°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Квентин, кобель, 9 месяцев	0	0	Ограничение амплитуды движе- ния суставов конечностей не превышает 20°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Ричард, кобель, 10 месяцев	1	0	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена в пределах 30-40° от физиологических значе- ний	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов

Тип нейропатии	Кличка животного, пол, возраст	Степень хромоты		Гониометрические показатели пораженного сустава	Оценка ходьбы и равновесия		
		до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии		до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	
Дефицитарные	Кори, сука, 8 месяцев	0	0	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Линда, сука, 10 месяцев	0	0	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Зоя, сука, 9 месяцев	1	0	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена в пределах 30-40° от физиологических значений	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Кеша, сука, 5 месяцев	2	0	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена частично, не более 50° отклонения от физиологических значений	Показатели гониометрии коленного сустава в пределах нормы	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов
Дегенеративные (возрастные)	Добрыня, кобель, 10 лет	3	1	Нарушение функции коленного сустава 3 степени, с потерей подвижности до 15° от нормы	Нарушение функции коленного сустава 1 степени	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 8 баллов
	Балу, кобель, 8 лет	2	1	Вальгусная деформация костей предплюсны, нарушение функций локтевого и запястного сустава 3 степени, наличие анкилоза локтевого и запястного суставов	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена в пределах 30-40° от физиологических значений	Ходьба – 5 баллов Равновесие – 5 баллов	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 8 баллов
	Чарли, сука, 8 лет	2	1	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена в пределах 30-40° от физиологических значений	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 8 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов
	Гуччи, кобель, 10 лет	1	0	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Показатели гониометрии суставов конечностей в пределах физиологической нормы	Ходьба – 8 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов

Тип нейропатии	Кличка животного, пол, возраст	Степень хромоты		Гониметрические показатели пораженного сустава			Оценка ходьбы и равновесия	
		до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	до курса кинезиотерапии	после курса кинезиотерапии	
Дегенеративные (возрастные)	Марта, сука, 8 лет	2	0	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена частично, не более 50° отклонения от физиологических значений	Показатели гониметрии суставов конечностей в пределах физиологической нормы	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 7 баллов	Ходьба – 10 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Элай, кобель, 9 лет	2	1	Амплитуда движений суставов конечностей сохранена частично, не более 50° отклонения от физиологических значений	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 5 баллов	Ходьба – 9 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Мафин, кобель, 8 лет	2	1	Нарушение функции тазобедренного сустава 3 степени, анкилоз в функционально выгодном положении. Уменьшение угла антефлексии бедренной кости, коксартроз сустава	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Ходьба – 6 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 9 баллов Равновесие – 8 баллов	
	Берг, кобель, 8 лет	3	1	Нарушение функции тазобедренного сустава 3 степени, анкилоз в функционально выгодном положении	Ограничение амплитуды движения суставов конечностей не превышает 20°	Ходьба – 7 баллов Равновесие – 6 баллов	Ходьба – 9 баллов Равновесие – 7 баллов	

0 – хромота отсутствует во время движения и в покое; отсутствие боли при манипуляциях с суставами;
 1 – хромота отсутствует во время движения (или появляется после длительной нагрузки); во время покоя животное принимает вынужденную позу; незначительный дискомфорт при манипуляциях с суставами или конечностью;
 2 – непостоянная хромота, появляющаяся после нагрузки; умеренный болевой синдром при манипуляциях с конечностью или суставами;
 3 – постоянная хромота во время движения; сильный болевой синдром при манипуляциях с конечностью или суставами;
 4 – сильная хромота, отсутствие полноценной опоры на пораженную конечность; выраженный болевой синдром.

Таблица 3 – Влияние кинезиотерапии на основные электрофизиологические показатели при нейропатиях разной этиологии у собак ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Группы животных					
	I опытная		II опытная		III опытная	
	до	После	до	после	до	после
Амплитуда М-ответа <i>n. tibialis</i> (мВ)	7,97±0,18	7,98±0,21	0,69±0,05	3,10±0,09*	1,04±0,09	3,39±0,65*
Амплитуда М-ответа <i>n. peroneus</i> (мВ)	8,87±0,92	8,80±0,75	0,47±0,09	3,27±0,83*	0,37±0,04	0,86±0,10*
Скорость распространения возбуждения (СРВ) <i>n. tibialis</i> (м/с)	29,75±1,39	42,62±2,06*	29,12±1,15	50,71±1,32*	42,25±2,20	46,87±2,97
Скорость распространения возбуждения (СРВ) <i>n. peroneus</i> (м/с)	22,71±2,06	47,23±4,01*	25,05±1,31	47,80±1,89*	45,37±2,12	48,17±2,5

* Различия показателей у опытных групп до и после курса кинезиотерапии статистически достоверны ($p \leq 0,05$)

У животных второй опытной группы достоверно увеличились показатели амплитуды М-ответа *n. tibialis* в 4,5 раза ($p \leq 0,05$), а *n. peroneus* в 7 раз ($p \leq 0,05$), СРВ по *n. tibialis* в 1,7 раз ($p \leq 0,05$) и по *n. peroneus* в 1,9 раз ($p \leq 0,05$), что указывает на восстановление аксонального транспорта по нервному волокну и восстановлении миелиновой оболочки нервов.

У животных третьей опытной группы достоверно увеличилась амплитуда М-ответа *n. tibialis* в 3,2 раза ($p \leq 0,05$), а *n. peroneus* в 2,3 раза ($p \leq 0,05$), исчезли блоки проведения импульса и снизилась степень полифазности моторного ответа, что говорит о восстановлении количества двигательных единиц в иннервируемых мышцах, а также согласованности М-ответа в ответ на возбуждение.

Электрофизиологические изменения, характеризующие функции нервно-мышечного аппарата, коррелировали с улучшением клинической картины у животных в опытных группах: общее увеличение двигательной сферы и тонуса организма выразившееся в расширении дви-

гательного режима, увеличением уровня комфортных нагрузок и вследствие этого выносливости опытных групп животных, увеличение мышечной массы и силы мышц, измеряющееся в увеличение обхвата окружности бедра, икр, предплечья, увеличение гониометрического показателя активного сгибания и разгибания суставов в сравнении со здоровой конечностью [12], снижение асимметрии в статике и движении между поврежденной конечностью или конечностями и здоровыми аналогичными структурами.

В то время как у контрольных групп животных, без дополнительной физической активности, изменений электрофизиологических показателей и клинической картины не отмечали.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, в ходе качественной и количественной оценки влияния физической реабилитации на состояние нервно-мышечного аппарата у собак с нейропатиями различной этиологии было установлено, что физическая реабилитация оказывает положительное влияние на функции нервно-мышечного аппарата,

характеризующимися не только улучшением показателей статодинамических функций, но и достоверным изменением электрофизиологических показателей, определяемых при ЭНМГ. Следовательно, ЭНМГ является объективным методом оценки состояния функции нервно-мышечного аппарата у собак при нейропатиях разной этиологии по сравнению с качественными показателями, зависящими от субъективности исследователя.

COMPARISON OF METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF REHABILITATION MEASURES BY INDICATORS OF STATODYNAMIC FUNCTIONS AND EMG STUDIES IN DOGS

Aleksandrova E.Y.* – assistant of the Department of Pathophysiology (ORCID 0009-0002-5469-2105), **Kryachko O.V.** – doctor of veterinary sciences, professor, Head of the Department of Pathophysiology (ORCID 0000-0002-8996-8522)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

*ek.licheva.98@gmail.com

ABSTRACT

The work is devoted to the qualitative and quantitative assessment of physical rehabilitation in dogs. The relevance of the study is due to the need for a reliable comprehensive assessment of rehabilitation measures to expand the use of rehabilitation in treatment protocols for dogs. The animals in the experimental group had a history of neuropathies of various etiologies and underwent a course of physical rehabilitation with an assessment of the functions of the neuromuscular apparatus. Quantitative assessment was carried out using an instrumental electrophysiological research method - stimulation electroneuromyography (ENMG). Qualitative assessment of the indicators of statodynamic functions was assessed by the following indicators: the presence and degree of lameness, goniometric indicators of joints, assessment of gait and static postures, quality of the support function of the limbs, quality of reflex reactions. The study showed a reliable change in electrophysiological indicators in

neuropathies of various etiologies and, at the same time, in the functions of the neuromuscular apparatus in dogs. At the same time, an improvement in the indicators of statodynamic functions was noted. Such results indicate the presence of a direct correlation between the improvement of statodynamic clinical parameters and the improvement of electrophysiological parameters recorded during the ENMG study. At the same time, the quantitative digital assessment using electroneuromyography is more reliable than the qualitative assessment of statodynamic function parameters, which largely depends on the subjective view of the assessor.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова, Е. Ю. Адаптация методики проведения стимуляционной электронеуромииграфии по моторным волокнам у собак на примере исследования N.tibialis / Е. Ю. Александрова, О. В. Крячко // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 13-14.
2. Бородулин, С.Н. Применение интегрального показателя для оценки нарушения статодинамической функции у больных с деформирующим остеоартрозом коленного сустава / С.Н. Бородулин, В.А. Братчикова, В.В. Карягин, А.П. Ачимов // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №1. – с. 52-55
3. Керницкая, Т. В. Новые методики физической реабилитации / Т. В. Керницкая, Л. Б. Шагаева, М. И. Базарсадуева // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН: 2009. № 3. — С. 335–336.
4. Ким, Я. В. Реабилитация больных с поражениями нервной системы (обзор литературы) // Вестник АГИУВ: 2013. №3. – с. 90-93
5. Кольцова, Е.А. Методы функциональ-

- ной диагностики в неврологии: учебное пособие / под редакцией Е.А. Кольцовой. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 144 с.
6. Команцев, В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии. Руководство для врачей // В.Н. Команцев, В.А. Заболотных. – СПб: 2006. – 362 с.
7. Патологическая физиология животных. Общая нозология. Типовые патологические процессы / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, В. Н. Гапонова [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 151 с.
8. Патологическая физиология органов и систем: Учебно-методическое пособие / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, К. А. Анисимова [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 99 с.
9. Парамонова Д.Б., Мутерман Б.И. Лечебная физкультура и массаж в восстановлении статодинамических функций у детей с атонически-астатической формой детского церебрального паралича. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012. – с. 37-40.
10. Саковец, Т. Г., Богданов, Э. И. Болевые нейропатии: этиология, патогенез, клинические проявления // ПМ, 2013. - №1-2 (69). – с. 96-100
11. Санадзе, А.Г. Клиническая электромиография для практических неврологов / А.Г. Санадзе, Л.Ф. Касаткина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР Медиа, 2022. – 80 с.
12. Хабова, З.С., Фетисов, В.А. Значение использования данных гониометрии в решении вопросов установления тяжести вреда, причиненного здоровью пострадавших с травмами голеностопного сустава. Судебно-медицинская экспертиза: 2013. - 56(4). – с. 35-37
13. Preston, D.C., Shapiro, B.E. Electromyography and neuromuscular disorders. 3rd ed. Elsevier Health Sciences, 2013 - Pp. 644
14. Tankisi, H., Burke, D., Cui, L. et al. Standards if instrumentation if EMG. Clin. Neurophysiol. 2020. No. 131 (1) - Pp. 243-258
15. Williams, K.A. Raj's Practical Management of Pain (Fourth Edition)/K. A. Williams, R. W. Hurley, E. E. Lin, C. L. Wu, Mosby: 2008, p. 427-443, doi.org/10.1016/B978-032304184-3.50024-8.

REFERENCES

1. Aleksandrova, E. Y. Adaptation of the method of stimulating electroneuromyography by motor fibers in dogs on the example of the study of n.tibialis / E. Y. Aleksandrova, O. V. Kryachko // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: Materials of the X anniversary International scientific conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the Year of Science and Technology, St. Petersburg-St. Petersburg, November 23-24, 2021. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 13-14. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47481010> (In Russ.)
2. Borodulin, S.N. The use of an integral indicator to assess violations of statodynamic function in patients with deforming osteoarthritis of the knee joint / S.N. Borodulin, V.A. Bratchikova, V.V., Karyagin, A.P. Achimov // Medical and social expertise and rehabilitation. 2012. No. 1. – pp. 52-55. (In Russ.)
3. Kernitskaya, T. V. New methods of physical rehabilitation / T. V. Kernitskaya, L. B. Shagaeva, M. I. Bazarsadueva // Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences: 2009. No. 3. — pp. 335-336. (In Russ.)
4. Kim, Ya. V. Rehabilitation of patients with lesions of the nervous system (literature review) // Bulletin of the AGIU: 2013. No.3. – pp. 90-93. (In Russ.)
5. Koltsova, E.A. Methods of functional diagnostics in neurology: a textbook / edited by E.A. Koltsova. – Moscow: GEOTAR-Media, 2023. – 144 p. (In Russ.)
6. Komantsev, V.N. Methodological foundations of clinical electroneuromyography. Guidelines for doctors // V.N. Komantsev,

- V.A. Zabolotnykh. – St. Petersburg: 2006. – 362 p. (In Russ.)
7. Pathological Physiology of animals. General Nosology. Typical pathological processes / O.V. Kryachko, L.A. Lukyanova, V.N. Gaponova, K.A. Anisimova, A.P. Shafiev; Ministry of Agriculture of the Russia Federation, FSBEI HE SPbSUVM. – Saint-Petersburg: Publishing House of SPbSUVM, 2022. – 151 c. – EDN OGAIQR. (In Russ.)
8. Pathological physiology of organs and systems: Educational and methodical manual / O. V. Kryachko, L. A. Lukyanova, K. A. Anisimova [et al.]. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - 99 p. - EDN MEUCGU. (In Russ.)
9. Paramonova D.B., Mugerman B.I. Therapeutic physical education and massage in restoring statodynamic functions in children with atonic-astatic cerebral palsy. Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical education. 2012. – pp. 37-40. (In Russ.)
10. Sakovets, T. G., Bogdanov, E. I. Painful neuropathies: etiology, pathogenesis, clinical manifestations // PM, 2013. - №1-2 (69). – pp. 96-100. (In Russ.)
11. Sanadze, A.G. Clinical electromyography for practical neurologists / A.G. Sanadze, L.F., Kasatkina. – 3rd ed., reprint. and additional – M.: GEOTAR Media, 2022. – 80 p. (In Russ.)
12. Khabova, Z.S., Fetisov, V.A. The importance of using goniometry data in solving issues of determining the severity of harm caused to the health of victims with ankle injuries. Forensic medical examination: 2013. - 56(4). – c. 35-37. (In Russ.)
13. Preston, D.C., Shapiro, B.E. Electromyography and neuromuscular disorders. 3rd ed. Elsevier Health Sciences, 2013 - Pp. 644
14. Tankisi, H., Burke, D., Cui, L. et al. Standards if instrumentation if EMG. Clin. Neurophysiol. 2020. No. 131 (1) - Pp. 243-258
15. Williams, K.A. Raj's Practical Management of Pain (Fourth Edition)/K. A. Williams, R. W. Hurley, E. E. Lin, C. L. Wu, Mosby: 2008, p. 427-443, doi.org/10.1016/B978-032304184-3.50024-8.