

УДК 619:617-089.5-031.81/..615.84+636.7

Нетрадиционный способ обезболивания у лабораторных животных

Приземина Анастасия Вячеславовна, студентка
Дашко Денис Владимирович, кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (г. Иркутск)

Аннотация. Задачи физиологических экспериментов, выполняемых в форме острых опытов, требуют исключения воздействия фармакологических препаратов, так или иначе влияющих на исследуемые органы или системы их управления. Целью работы был подбор параметров электрического воздействия при сочетании различных типов и комбинаций электрического тока, которое могло бы вызвать у экспериментальных животных воспроизводимый электронаркоз без типичных осложнений. Эффективность выбранных параметров электронаркоза проверялась на кроликах, кошках и собаках. Установлено, что при сочетании постоянного тока и электроимпульсных воздействиях у лабораторных животных (кроликов, кошек, собак) стабильно и воспроизводимо можно вызвать состояние электронаркоза, характеризующееся наличием спонтанного дыхания и стабильностью артериального давления.

Ключевые слова: электронаркоз, электроанальгезия, экспериментальная ветеринария, кролики, кошки, собаки.

Non-traditional method of analgesis in laboratory animals

Prizemina Anastasia Vyacheslavovna, student
Dashko Denis Vladimirovich, candidate of veterinary sciences, associate professor
FGBOU VO Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Irkutsk)

Abstract. The tasks of physiological experiments performed in the form of acute experiments require the elimination of the effect of pharmacological drugs, which in one way or another affect the organs under study or their control systems. The aim of the work was to select the parameters of electric exposure when combining various types and combinations of electric current, which could cause reproducible electro-anesthesia in experimental animals without typical complications. The effectiveness of the selected parameters of electrostimulation was tested on rabbits, cats and dogs. It has been established that with a combination of direct current and electrical impulse exposure in laboratory animals (rabbits, cats, dogs), it is possible to stably and reproducibly induce a state of electrostimulation, characterized by the presence of spontaneous respiration and stability of blood pressure.

Keywords: electroanesthesia, electroanalgesia, experimental veterinary medicine, rabbits, cats, dogs.

DOI: 10.5281/zenodo.4749502

Как известно, задачи физиологических экспериментов, выполняемых в форме острых опытов, требуют исключения воздействия фармакологических препаратов, так или иначе влияющих на исследуемые органы или системы их управления. Вместе с тем, очевидно, что оперативная подготовка к опыту требует достаточно глубокого наркоза, позволяющего избежать явлений болевого шока, глубоко нарушающего последующее функционирование исследуемых органов и систем. Исходя из этих требований, весьма важно, чтобы длительность наркоза соответствовала периоду препаровки, и действие наркоза полностью прекращалось в период наблюдения, т.е. продолжительность воздействия должна произвольно управляться экспериментатором, а само воздействие должно прекращаться без последствий [1-14].

Этими требованиями, как нам кажется, может удовлетворять электронаркоз импульсным током, который испытывался в экспериментах на сельскохозяйственных и домашних животных [1-14]. Однако в ряде экспериментальных работ показано, что в про-

цессе достижения достаточно глубокого наркоза почти неизбежно возникает ряд осложнений (судороги, нарушение дыхания и сердечной деятельности), которые можно купировать при сочетании с фармакологическими препаратами. Кроме того, отмечается, что одинаковые параметры электрического тока не всегда приводят к электронаркозу при повторных воздействиях, развивается некоторое «привыкание» [1-14].

Целью работы был подбор параметров электрического воздействия, которое могло бы вызвать у экспериментальных животных воспроизводимый электронаркоз без типичных осложнений.

Материал и методы. Основная часть экспериментов по подбору параметров электронаркоза была выполнена на кроликах, у которых электрическое воздействие подавалось через введенные под кожу головы игольчатые электроды (в области лба - катод, два электрода за ушами - анод). Эффективность выбранных параметров электронаркоза проверялась затем в опытах на кошках и собаках, которым предварительно подкожно вводились пластинчатые элект-

троды. Наркотический эффект оценивался по степени анальгезия, а именно, по изменению двигательной реакции на механическое и тепловое ноцицептивные раздражения.

Источником электрического воздействия служил генератор импульсов, позволяющий получать на выходе прямоугольные или Л-образные импульсы тока с частотой 50 Гц–3 кГц, длительностью до 1 мс в сочетании с постоянной составляющей, достигающей по величине 20% от максимально возможного значения импульсного тока, при общей их сумме не более 3 мА.

В первой серии опытов было испытано действие прямоугольных импульсов с частотой 50–3000 Гц, длительностью 0,1–1 мс (скважностью до 0,5) и средним током 0,4–1 мА. Ступени изменения частоты составляли 5 Гц в пределах от 10 до 100 Гц и 100 Гц в пределах от 250 Гц до 3 кГц, длительности – 0,1 мс и тока – 0,05 мА.

Во второй серии были произведены пробы с действием импульсного тока тех же параметров, но подаваемого на фоне предварительно введенного постоянного тока. При этом использовались одни и те же электроды. Испытания проводили, используя введение постоянного тока ступеньками в 0,5 мА до величины в 2 мА.

В третьей серии опытов определяли возможность увеличения эффективности элечгрического воздействия путем повышения суммарного значения импульсного и постоянного токов в том же соотношении и увеличении длительности импульсов.

Результаты исследований. В первой серии у кроликов возникали осложнения, описанные в литературе: артериальная гипертензия, тахикардия, тахипное, судороги, нередко приводившие к гибели животного. В тоже время состояние электронаркоза не возникало ни в одном случае.

Во второй серии опытов первые признаки наркоза наблюдались в части опыта при сочетании постоянной составляющей в 1 мА с импульсным током частотой 80 Гц, длительностью 1 мс и средним импульсным током 0,4–0,55 мА. При повышении величины постоянной составляющей до 2 мА и использовании импульсов той же частоты и длительности при значении тока 0,8–1 мА явления электронаркоза возникали в 68%, из них в 20% наблюдений через 10–12 мин после наступления электронаркоза возникали судороги. В остальных 32% наблюдений электронаркоз не наступал и начальным эффектом были судороги. В то же время изолированное действие постоянного тока такой силы никакой особой реакции у кроликов не вызывало, кроме реакции настораживания в момент включения. Этого можно было избежать при постепенном введении постоянного тока до нужного уровня в течение 2–3 мин. Результаты этой серии отчетливо показали, что осложнения имеют место, тем не менее, в значительном проценте случаев удается

достичь состояния электронаркоза при использовании сочетания постоянного и импульсного токов в соотношении 1:2, частоте импульсов 80 Гц и их длительности 1 мс.

В третьей серии опытов, на фоне постоянной составляющей, равной 4–6 мА, и импульсного тока с частотой 80 Гц и длительностью импульса 3–5 мс практически во всех случаях наблюдалось возникновение электронаркоза без осложнений. При этом среднее значение импульсного тока иногда могло быть уменьшено до 0,2 от величины постоянной составляющей. Итоговая плотность тока составила 3–5 мА/см². Состояние электронаркоза у кроликов характеризовалось полным исчезновением моторной болевой реакции на ноцицептивное раздражение кожи и устранением прессорной реакции артериального давления на раздражение нерва. В то же время сохранялось спонтанное дыхание, ритм которого урежался, а уровень артериального давления оставался неизменным. После прекращения воздействия наркотического последствия у кроликов не наблюдалось, сразу и полностью восстанавливалась двигательная активность и болевая чувствительность. Наркотический эффект проявлялся стандартно при многократном повторении описанного электрического воздействия. Аналогичные результаты были получены в наблюдениях, сделанных на кошках и собаках, при применении тех же параметров тока. Неоднократно наносимые животным во время сеанса электронаркоза сильные болевые раздражения не фиксировались в виде оборонительных рефлексов, что свидетельствует о развитии состояния типа амнезии.

Заключение. При сочетании постоянного тока и электроимпульсных воздействиях у лабораторных животных (кроликов, кошек, собак), стабильно и воспроизводимо, можно вызвать состояние электронаркоза, характеризующееся наличием спонтанного дыхания и стабильностью артериального давления. В отличие от ранее разработанных способов электронаркоза описанный в настоящей работе отличается преобладанием постоянного тока над импульсным в 2–5 раз, в то время как ранее значение постоянного тока не превышало 20% от значения импульсного. Следует также подчеркнуть, что временные параметры импульсного тока достаточно критичны, поскольку при выходе за указанные здесь границы для достижения того же эффекта требуется существенное увеличение значения импульсного тока.

Аналогичный по эффективности результат может быть получен при замене прямоугольных импульсов пачкой высокочастотных импульсов той же длительности при частоте импульсов 10 кГц и скважности 2. Необходимо отметить, что при постепенном увеличении амплитуды токов, описанных в третьей серии опытов, получить постепенное развитие состояния анальгезии, а затем возникновение наркоза не удавалось.

Литература:

1. Бахтиярова Н. Ю. Определение оптимальных параметров тока при электрообезболивании у лабораторных животных / Н.Ю. Бахтиярова, Д.В. Дашко // Научно-практическая конференция «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона». – п. Молодежный, 2020.

2. Глотова А.В. Изменение концентрации β -эндорфина в спинномозговой жидкости у кроликов при транскраниальной электроанальгезии / А.В. Глотова, Д.В. Дашко // Научно-практическая конференция «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона». - п. Молодежный, 2020.
3. Глотова А.В. Экспериментальное применение электрообезболивания у собак / А.В. Глотова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона Сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный: Изд-во Иркутского ГАУ, 2019. - С. 143-144.
4. Гретченко Ю.А. Изменение уровня β -эндорфина в головном мозге у кроликов при транскраниальной электроанальгезии / Ю.А. Гретченко, Д.В. Дашко // Научно-практическая конференция «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона». - п. Молодежный, 2020.
5. Дашко Д.В. Гематологические изменения у собак при электроанальгезии / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. - Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2013. - № 58. - С.102-108.
6. Дашко Д.В. Клинико-лабораторное обоснование способа электроанальгезии собак / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. - Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2013.- № 57-3.- С.59-66.
7. Дашко Д.В. Нетрадиционный способ обезболивания у собак в ветеринарной хирургии / Д.В. Дашко // Евразийское Научное Объединение. - 2020. - № 3-2 (61). - С. 154-156.
8. Дашко Д.В. Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов для проведения электроанальгезии у собак / Д.В. Дашко // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2013. - С. 183-187.
9. Дашко Д.В. Оптимизация параметров тока и вариантов наложения электродов при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко // Актуальные вопросы аграрной науки. - Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2013. - № 6.- С.27-32.
10. Дашко Д.В. Транскраниальные электрообезболивание и электростимуляция в ветеринарии / Д.В. Дашко // 56 Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения (г. Москва, октябрь 2019). – Москва: ЕНО, 2019. - № 56 (3). - С. 267-269.
11. Дашко Д.В. Транскраниальная электроанальгезия и электростимуляция в ветеринарии: монография / Д.В. Дашко, И.И. Силкин, В.Н. Тарасевич. - п. Молодежный: Изд-во Иркутского ГАУ, 2020. - С. 144.
12. Дашко Д.В. Экспериментально-клиническое обоснование способа электроанальгезии собак. Дис. ... канд. ветер. наук / Д.В. Дашко. - Омск: Изд-во ИВМ ОмГАУ, 2003. - 168 с.
13. Норкина В.Е. Концентрация опиоидных пептидов в центральной и периферической нервной системе у кроликов при электроанальгезии / В.Е. Норкина, Д.В. Дашко // Научно-практическая конференция «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона». - п. Молодежный, 2020.
14. Рябова Ю.А. Влияние транскраниальной электростимуляции на восстановление функции поврежденного седалищного нерва / Ю.А. Рябова, Д.В. Дашко // Научно-практическая конференция «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона». - п. Молодежный, 2020.