

Моцный П. Е., О влиянии центров на скорость аккомодации в двигательном нерве, Физиол. журн. СССР, т. 36, 1950, стор. 113.

Ухтомский А. А., Ансамбль возбуждения и электротон., Уч. зап. ЛГУ, № 22, 1950, стор. 55.

Дніпропетровський університет,
кафедра фізіології і біохімії людини і тварин.

О функциональном состоянии нервных центров спинного мозга при наркозе

А. Д. Рева

Резюме

Проведено исследование функциональных свойств различных звеньев рефлекторной дуги спинного мозга при наркозе. Опыты производились на спинальных, реже — на децеребрированных кошках. Для ингаляционного наркоза применялись эфир и хлороформ, для внутривенного и интраперитонеального — пентотал, нембутал и гексенал. В качестве функциональных характеристик исследовались изменения возбудимости, функциональной подвижности и скорости аккомодации.

Изучение этих показателей на разных стадиях наркоза производилось путем измерения хронаксии, порогов и временной константы аккомодации, а также путем сопоставления ответов исследуемой мышцы на раздражение ее центральных образований токами различной формы и длительности.

Центральные образования спинного мозга раздражались при помощи специальных микроэлектродов (30—40 мк), погружаемых в мозг на определенные уровни. Локализация электродов определялась микроскопическим исследованием импрегнированных серебром поперечных срезов спинного мозга.

Опыты показали, что как ингаляционный наркоз, так и наркоз, вызванный путем внутривенного введения производных барбитуровой кислоты, обуславливает в области двигательных клеток спинного мозга резкое снижение функциональной подвижности (удлинение хронаксии), увеличение скорости аккомодации (уменьшение константы λ) на фоне несколько снижающейся возбудимости.

В области аксонов двигательных клеток и в передних корешках спинного мозга наблюдаемые при наркозе функциональные изменения представляют собой несколько ослабленное отражение изменений, происходящих при этом в двигательных клетках.

В премоторных элементах спинного мозга и в задних корешках при наркозе наблюдаются функциональные изменения контрастного характера по сравнению с изменениями в двигательных элементах. Здесь при наркозе наблюдаются укорочение хронаксии, снижение скорости аккомодации и резкое снижение возбудимости.

Функциональные изменения, обнаруживаемые при наркозе в различных звеньях рефлекторной дуги, носят обратимый характер и оказались однозначными для всех испытанных наркотических веществ; однако длительность и интенсивность этих изменений определяются как дозировкой, так и физиологической активностью наркотиков.

Введение какого-либо наркотического вещества на фоне уже действующего наркотика (хлороформа на фоне гексенала или же эфира на фоне пентотала) ведет к усилению функциональных изменений, характерных для двигательных центров.

Регистрация во время наркоза биоэлектрических потенциалов спин-

ного мозга
гательных к
лов, т. е. не
ного нейрон

Приведе
гательных
нения, препя
пространяю
позволяют
мозга при н
В основ
элементах с
в целом, в
дения.

ации в двигательном

Уч. зап. ЛГУ, № 22,

ров спинного

азличных звеньев
производились
ках. Для инга-
ля внутривенного
нал. В качестве
ия возбудимости,

окоза производи-
константы акко-
емой мышцы на
ичной формы и

кались при по-
ужаемых в мозг
делялась микро-
поперечных сре-

ак и наркоз, вы-
рбитуированной кис-
спинного мозга
ние хронаксии),
ты λ) на фоне

едних корешках
зные изменения
изменений, про-

х корешках при
растного харак-
нтах. Здесь при
корости аккомо-

наркозе в раз-
арактер и ока-
их веществ; од-
еделаются как
ков.

фоне уже дей-
и же эфира на
менений, харак-

енциалов спин-

ного мозга показала, что наркоз, устраняя рефлексорные разряды двигательных клеток, в то же время не уменьшает синаптических потенциалов, т. е. не ослабляет местного центрального возбуждения двигательного нейрона.

Приведенные факты позволяют заключить, что при наркозе в двигательных центрах спинного мозга развиваются функциональные изменения, препятствующие переходу местного состояния возбуждения в распространяющийся процесс. Возникающие функциональные изменения позволяют охарактеризовать состояние двигательных центров спинного мозга при наркозе как типичное состояние парабноза по Введенскому.

В основе наркоза лежат функциональные изменения в реагирующих элементах спинного мозга, ведущие к нарушению деятельности системы в целом, в частности к прекращению синаптической передачи возбуждения.

Дія прямокутних імпульсів випрямленого струму на центральну нервову систему собак*

М. Д. Стеценко

Фізіологічні закономірності розвитку збудження і гальмування в нервовій системі при дії електричних струмів вперше встановили наші вітчизняні фізіологи А. В. Філамофітський, І. М. Сеченов, М. Є. Введенський, Б. Ф. Веріго і Н. Я. Перна.

І. М. Сеченов у 1862 р. демонстрував за кордоном свої досліди, в яких він домігся центрального гальмування.

Ледюк у Франції в 1907 р. повторив досліди Сеченова, Введенського і Веріго, застосовувавши механічний переривач постійного струму. Ледюк широко популяризував явище, яке він спостерігав, назвавши його «електричним сном». З того часу і досі в літературі терміни «електросон» і «електронаркоз» застосовуються як синоніми.

З 1903 р. дію постійного струму, а з 1906 р. дію переривистого постійного струму на нервову систему вивчав В. Ю. Чаговець.

Манн у 1907 р. відкидав можливість одержання повного наркозу у тварин, або повної втрати ними чутливості. Користуючись переривачем Ледюка, він пропускав через нього перемінний, а не постійний струм.

З іноземних авторів Самсонов, а також Кох і Зак у 1933 р. мали вже в своєму розпорядженні лампові генератори. За їх допомогою вони відтворювали імпульси переривистого постійного струму, які раніше можна було одержати від переривача Ледюка. В жодному з дослідів на тваринах вони не домоглися стану електричного наркозу. При дозах, що їх описав Ледюк, наставав не наркоз, а смерть при явищах асфіксії.

За останні роки праці іноземних авторів були здебільшого спрямовані на вивчення сильних синусоїдальних струмів.

Дію переривистих струмів у нашій країні за період з 1905 р., крім Чаговця, вивчали Котович, Голеницький, Бабаян-Бабаєв, Фірзон, Хазанов, Мельников, Магницький, Щербак. Група вчених — Г. С. Календаров, В. А. Глазов, Д. А. Лапицький, В. П. Петров та ін. — видала в 1934 р. збірник своїх праць під загальною назвою «Електричний наркоз». В 1938 р. вийшла з друку монографія І. І. Яковлева і В. А. Петрова «Применение электрического тока для обезболивания и наркоза».

З питання про застосування переривистих струмів з метою одержання наркозу в психіатрії в 1947 р. були опубліковані невеликі праці В. В. Глазова, а також М. Я. Серейського і Г. А. Ротштейн. У 1948 р. вийшло попереднє повідомлення групи дослідників на чолі з В. А. Гіляровським і в 1951 р. — попереднє повідомлення про дослідження Д. В. Афанасьєва.

Один із співробітників В. А. Гіляровського Н. М. Лівенцев опублікував роботу про одержання електронаркозу при надмаксимальних до-

* Доповідалось на конференції Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР 1 грудня 1953 р.

зах струму
закінчує дум
вою проведе
В 1953
Ю. Є. Сегал
що, на пропо
ми надмінім
тація Н. М.
1953 рр. пуб
ської, присв
ному поясне

За остан
дяться в пси
лює питання
струмів при
Петров, Фір
з цього пита

З усіх п
переривисто
рин і людин
керувати. З
електронарко

Д. В. А
водиться ви
кож змінюва
никах роботи
Гіляровсько
наставав тіл
спостерігавс
му, а в остан

Усі авто
сліджень, го

З літера
станів і, зокр
струмів впли
дів, ступінь
слідної твар

До 1951-
ників були п
сильних пере
частоти і тр
його дії на
плексного по
феричну нер

Завдання
частот пульс
при двох вар
нервову сист

В орієнт
частот у діаг
імпульсу. Фіз
частот — 100
на головному
лика і жаби,
В нашій

ного струму собак*

я і гальмування в
е встановили наші
єнов, М. Є. Введен-

ном свої дослід, в

єнова, Введенського
ного струму. Ледюк
заввавши його «елек-
трони «електросон» і

переривистого по-
аговець.

я повного наркозу
уючись переривачем
постійний струм.
у 1933 р. мали вже
опомогою вони від-
у, які раніше мож-
ому з дослідів на
озу. При дозах, що
вищих асфіксії.

дебільшого спрямо-

іод з 1905 р., крім
баєв, Фірзон, Хаза-
к—Г. С. Календа-
— видала в 1934 р.
ктричний наркоз».
З. А. Петрова «При-
ркоза».

ів з метою одер-
ані невеликі праці
тштейн. У 1948 р.
чолі з В. А. Гіля-
про дослідження

Лівенцев опублі-
максимальних до-

О. О. Богомольця

зах струму (до 16 ма). Обговорення результатів своїх досліджень він закінчує думкою про можливість застосування такого наркозу за умо-вою проведення штучного дихання.

В 1953 р. вийшла книга В. А. Гіляровського, Н. М. Лівенцева, Ю. Є. Сегаль і З. А. Кирилової під назвою «Електросон», де зазначено, що, на пропозицію В. А. Гіляровського, на людях були застосовані струми надмінімальної сили. В цьому ж 1953 р. вийшла докторська дисертація Н. М. Лівенцева про застосування надслабких струмів. В 1952 і 1953 рр. публікуються також роботи В. С. Календарова і Є. І. Лебединської, присвячені методиці класифікації стадій наркозу і їх фізіологічному поясненню.

За останні роки дослідження з цього питання дедалі ширше прова-дяться в психіатричних клініках на людях. Окрема група праць висвіт-лює питання про терапевтичне і хірургічне застосування переривистих струмів при місцевій їх дії на кінцівку (Душак, Баранов, Лапицький і Петров, Фірзон, Угрюмов і Березіна, Хаметов). Велика кількість праць з цього питання свідчить про значний інтерес, який воно становить.

З усіх перелічених праць випливає, що стани, одержувані при дії переривистого електричного струму на центральну нервову систему тва-рин і людини, мають непостійний, мінливий характер і що ними важко керувати. За останні роки з'явився ряд класифікацій стадій, або фаз, електронаркозу.

Д. В. Афанасьєв у 1951 р. писав, що для одержання сну часто до-водиться використовувати всі можливі варіанти, які дає апарат, а та-кож змінювати напрям струму. Хворий часто засинав при таких показ-никах роботи генератора, при яких перед тим сон не наставав. У роботі Гіляровського зазначено, що сон при дії переривистого постійного струму наставав тільки в одній третині всіх сеансів. Ще в одній третині сеансів спостерігався дрімотний стан або ж сон наставав після вимкнення стру-му, а в останній третині сеансів сон зовсім не наставав.

Усі автори наполягають на необхідності проведення дальших до-сліджень, головним чином на людині.

З літературних даних відомо, що на одержання усієї різноманітності станів і, зокрема, станів, подібних до сну і наркозу, при дії переривистих струмів впливають характеристика і напрям струму, положення електро-дів, ступінь їх прилягання і стан нервової системи пацієнта або піддо-слідної тварини.

До 1951—1952 рр., згідно з літературними даними, шукання дослід-ників були переважно спрямовані на вивчення діапазону сильних і над-сильних переривистих струмів. У кількох працях є згадка про значення частоти і тривалості поштовхів переривистого постійного струму при його дії на нервову систему. В літературі нема систематичного і ком-плексного порівняння дії ряду тих самих частот на центральну і пери-феричну нервову систему тварин.

Завданням нашого дослідження було порівняти дію ряду тих самих частот пульсуючого постійного струму з прямокутною формою імпульсу при двох варіантах тривалості як на центральну, так і на периферичну нервову систему.

В орієнтовних дослідах на кроликах і собаках ми дослідили вплив частот у діапазоні від 0,5 до 2500 гц при багатьох варіантах тривалості імпульсу. Фізіологічний вплив імпульсного струму обраних нами п'ятьох частот — 100, 60, 40, 20 і 8 гц був систематично і детально досліджений на головному мозку собаки і кролика, на спинному мозку собаки, кро-лика і жаби, на кінцівці людини і на нерві нервово-м'язового препарата.

В нашій роботі, виконаній у 1951—1952 рр. та опублікованій в збір-

нику «Вопросы физиологии» № 7, ми показали, що при дії переривистого постійного струму цих частот в нервово-м'язовому препараті зміни в провідності нерва настають при дуже слабких струмах (до 1 мікроампера).

В роботі, яку ми публікуємо тепер, наведені дані про вивчення дії пульсуючого постійного струму на центральну нервову систему собак. Ми прагнули застосувати струми мінімальної сили, які, проте, дають фізіологічний ефект при вказаних характеристиках. Для кожної частоти ми випробовували два варіанти співвідношення між часом поштовху і паузою — 1:4 і 1:10.

Перш, ніж приступити до порівняння частот, ми, користуючись частотою 100 *гц*, вивчили вплив розташування електродів на одержання станів, аналогічних сну і схожих на наркоз.

Випробовано вісім варіантів розташування електродів: лобно-поперекове, лобно-потиличне, скронево-потиличне, скронево, очноямково-потиличне, вушне, потилично-вушне і потилично-поперекове. Було поставлено 96 дослідів на трьох собаках. В половині дослідів випробовували дію висхідного і в другій половині дослідів дію низхідного струмів при даній частоті і тривалості та даному положенні електродів. Відповідні електроди накладали на вибриту обезжирену і змочену фізіологічним розчином шкіру тварини. Струм, одержаний від лампових генераторів, виготовлених в лабораторії, плавно підводили за допомогою потенціометра. Силу струму вимірювали міліамперметром. Спостерігали і протоколювали дані про поведінку тварин. В ряді дослідів були зроблені серії фотознімків. Було звернено увагу на характер зміни безумовного захисного рефлексу, на зміну дихання і больової чутливості.

Спостережувані картини виявились однотипними для кожного положення електродів, але в них були істотні відмінності при різних положеннях електродів. Найбільш близькі спостереження при лобно-поперековому і лобно-потиличному положеннях електродів. При цих положеннях уже при увімкненні апарата, коли міліамперметр не показує висхідного струму або показує не більше 0,05—0,1 *ма*, тварина здригається і перестає реагувати на дистальні подразники слабкої і середньої сили. Аналогічний за силою струм при дії його на кінцівку людини відчувається як дуже слабке, але ясно розрізняване поколювання, яке, проте, не викликає неприємного почуття. Збільшення сили струму до 0,8—1,2 *ма* може спричинитися до двох різних станів. При дуже обмеженому і повільному (без поштовхів) посилюванні струму до зазначених величин протягом 10—20 хв. і більше, більшість собак найчастіше впадає в стан, подібний до сну (рис. 1). Часто спостерігається підвищена саливація.

Генератор повинен давати сталі імпульси без поштовхів. Після досягнення цього силу струму можна зменшити до 0,5—0,4 *ма*.

Слід відзначити, що стан, подібний до сну, в того самого собаки іноді може не виникнути, а замість нього спостерігається зовсім інший стан — наростаюче одночасно із збільшенням струму рухове збудження. Тварина робить спроби звільнитися від електродів і від лямок, якщо вона в них.

Якщо на початку дослідів струм збільшувати швидко, то закономірно настає рухове збудження. Одержати стан, подібний до сну, в цьому випадку можна буде тільки провівши тварину через стадії збудження.

Деякі собаки бурхливо реагують на дуже слабкі струми. Вони протестують також проти того, щоб їх ставили в станок, проти голення і накладання електродів. Ми неухильно застосовуємо такий порядок, щоб собаки протягом тривалого часу привчалися до обстановки дослідів без увімкнення струму.

Якщо продовжувати збільшувати силу струму після того, як настав стан, подібний до сну, або після того, як почалося рухове збудження, то

спостерігається значно порушене утруднений вид, ким, стає рівнішим. Починаючи

Рис. 1
в соб

Рис. 2.
екстензо

чення м'язів го-
то повисає в л-
вириватись.

При 3,0—3,5
посилювати і
при цьому зак-
швидко зменши-
ки тварина, до
тижнів вигляда-
також значне с-

спостерігається посилена саливація, іноді чхання. Дихання при цьому значно порушується: при струмі 2,5 *ма* утруднений вдих, при 3,0—3,5 *ма* утруднений видих. При більшій силі струму дихання, залишаючись важким, стає рівнішим, а при 4,5—6,0 *ма* може зовсім спинитись.

Починаючи з 1,2—1,5 *ма*, стають дуже помітними ритмічні скоро-



Рис. 1. Один з початкових моментів розвитку електричного судорожного синдрому в собаки Кульга. Розташування електродів очноямково-потилічне.

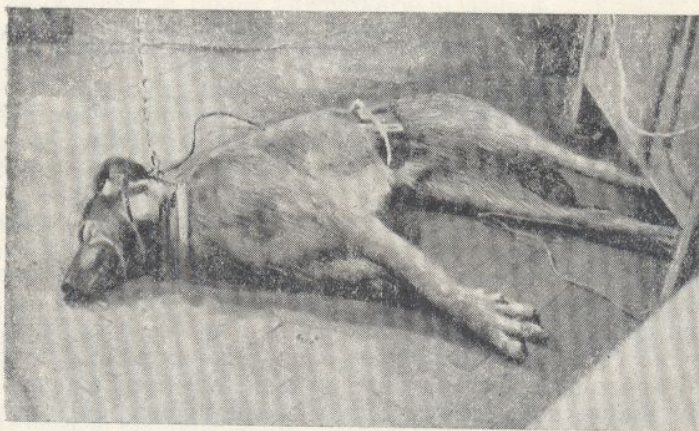


Рис. 2. Дослід з електронаркозом. Собака Безім'яний в стані екстензорної ригідності. Розташування електродів лобно-поперекове.

чення м'язів голови, шиї, плечового пояса і спини. Собака періодично то повисає в лямках, немовби засинаючи, то, прокинувшись, починає вириватись.

При 3,0—3,5 *ма* мимовільно відходять сеча і кал, і якщо струм посилювати і далі, то собака падає на бік, витягає ноги, голова при цьому закинута назад, дихання припинене (рис. 2). Якщо струм швидко зменшити, то навіть дія 15 *ма* не буде смертельною. Тільки тварина, до якої був застосований струм такої сили, протягом кількох тижнів виглядає хворою, вороже зустрічає людей тощо. Помічається також значне схуднення тварини.

Якщо при стані, названому в літературі екстензорною ригідністю або електричною комою, зменшити струм до певної межі, яку слід визначити в процесі досліду, то можна одержати в тварини стан, що нагадує наркотичний (рис. 3).

На больові подразники така тварина не реагує. Якщо під час цього стану струм вимкнути і незабаром знову увімкнути, плавно збільшуючи його силу до попередньої величини, то тварина, не проходячи періоду збудження, повертається до того стану, в якому була до цього.

Якщо швидко не вивести тварину з описаного вище стану, коли дихання припинилось, тварина гине. Її не вдається врятувати ніякими



Рис. 3. Наркотичний стан у собаки Безім'яний. Момент після зменшення сили струму в тому самому досліді, що й на рис. 2.

засобами, навіть і електричним способом оживлення. Слід відзначити, що шкіра поблизу електродів у загиблій тварини дуже гаряча.

Під час наших дослідів загинув лише один собака в цьому стані при силі струму 4,0 ма в зв'язку з тим, що сила струму не була швидко зменшена. Після цього ми тільки в окремих дослідях приводили собак у стан електричної коми. Ми прагнули в своїх дослідях домогтися стану, подібного до сну, по можливості без періоду рухового збудження, але не доводячи тварину до коматозного стану.

Зазначені вище величини сили струму не є строго постійними навіть для того самого собаки. Описані нами явища характерні при лобно-поперековому і лобно-потиличному розташуванні електродів і при висхідному напрямі імпульсного струму. При низхідному напрямі струму спостерігаються безладні рухи кінцівок, нерухомість тварини, порушення акта дихання і таке ж закономірне, як і при висхідному струмі, випорожнення кишечника і сечового міхура.

При описаних положеннях електродів встановлено, що вужчі імпульси менше порушують акт дихання, але викликають виразніше рухове збудження. При швидкому збільшенні сили струму настає стан, що нагадує епілептичний припадок. Для одержання стану, подібного до сну, ефективніший результат дає широкий імпульс (1:4).

При положенні електродів скронево-потиличному і застосуванні імпульсів двох тривалостей і при обох напрямках струму нерухомість тварини має слабо виражений характер. При вужчому імпульсі у собаки спостерігаються обертальні рухи головою.

При скронево-потиличному положенні електродів домогтися стану, подібного до сну, можна при дещо більшій силі струму, ніж при лобно-потилич-

ному поло
струмі сил

Розташ
ефективне
тривалість
висхідний

При
стерігали с
1,5 ма. Соб
холодними
змінює.

При п
розвинутис

Розташ
спинним м
нити дослі
зок тварин
обох трив
дично зас
перерви в
низьких ча
лишити її
змінити. П
стає при с
0,1—0,4 м
порядку 3,
міхура і к

Отже,
дібних до
лобно-попе
двох варіа
розташува

Частот
дібні до с
вагу перед
дів, крім с
пульс.

Частот
сонне галь
не, ніж пр

При н
ний вище

Як і при ч
При ч
Сонного га
більше, ні

При ч
ність твар
рухи голов
стерігаєтьс
очима, але
звільнитис

Отже,
подібного
рігати, був

зорною ригідністю
межі, яку слід ви-
рини стан, що на-

Ікщо під час цього
плавню збільшуючи
проходячи періоду
до цього.

вище стану, коли
врятувати ніякими



ент після
на рис. 2.

Слід відзначити,
гаряча.

ка в цьому стані
струму не була
слідях приводили
дослідах домог-
ду рухового збу-

постійними навіть
оні при лобно-по-
дів і при висхід-
рямі струму спо-
рини, порушення
у струмі, вико-

, що вужчі ім-
ь виразніше ру-
настає стан, що
подібного до сну,

застосованні ім-
нерухомість тва-
пульси у собаки

стану, подібного
и лобно-потилич-

ному положенні. Ширина імпульсу ролі не відіграє. При низхідному струмі силою від 1,3 до 3,0 *ма* спостерігалось інтенсивне чхання.

Розташування електродів в очноямково-потиличному положенні ефективне для одержання станів, подібних до сну. Має значення як тривалість імпульсу, так і напрям струму. Найдоцільніше застосовувати висхідний струм і вужчий імпульс.

При розташуванні конічних електродів у вухах тварини ми не спостерігали станів, близьких до сну. Силу струму ми не збільшували понад 1,5 *ма*. Собака при цьому тяжко й часто зітхає, лапи в нього стають дуже холодними. Зміна напрямку струму і тривалості імпульсу картини не змінює.

При вушно-потиличному розташуванні електродів у собаки може розвинути потяг до сну, більш виражений при висхідному струмі.

Розташування електродів на шиї і на попереку тварини, тобто над спинним мозком, виявилось цікавим і наштовхнуло нас на думку доповнити дослідження вивченням впливу струмів переважно на спинний мозок тварини. Як при висхідному, так і при низхідному напрямі струму обох тривалостей імпульсу на фоні таких моментів, коли собака періодично засинає, часто спостерігаються різка сповільненість рухів, іноді перерви в русі. Тварина надовго застигає в незакінченому русі. При низьких частотах собака стежить очима за експериментатором. Якщо залишити її в лабораторії, вона зберігає ту саму позу і не намагається її змінити. Цей стан ми назвали електронерухомістю. Описане явище настає при слабких струмах і низькому напруженні. При слабких струмах 0,1—0,4 *ма* у тварини спостерігається хитка хода, при сильних струмах порядку 3,5—4,0 *ма* відзначаються мимовільне випорожнення сечового міхура і кишечника, а також гіперкінетичні явища.

Отже, кращими положеннями електродів для одержання станів, подібних до сну, слід вважати очноямково-потиличне, лобно-потиличне, лобно-поперекове і скроневе. Порівняння дії струму п'ятьох частот при двох варіантах тривалості імпульсу ми провели при лобно-потиличному розташуванні електродів на двох собаках (40 дослідів).

Частота 100 *гц* дає можливість одержати у собак різні стани, подібні до сну і наркозу. Ширшому імпульсу (1:4) слід віддати перевагу перед вужчим (1:10) в усіх рекомендованих положеннях електродів, крім очноямково-потиличного, де краще застосовувати вужчий імпульс.

Частота 60 *гц* при обох варіантах тривалості дозволяє одержати сонне гальмування при висхідному напрямі струму, але менш інтенсивне, ніж при застосуванні частоти 100 *гц*.

При низхідному напрямі струму виникає стан, який нагадує описаний вище, а саме сповільненість, східчастість і перерви в рухах тварини. Як і при частоті 100 *гц*, спостерігається салівація.

При частоті 40 *гц* спостерігаються нерухомість, скованість тварини. Сонного гальмування нема. Дихання при струмі понад 1 *ма* порушується більше, ніж при частоті 100 і 60 *гц*. Спостерігається салівація.

При частоті 20 і 8 *гц* також спостерігаються нерухомість, скованість тварини, ритмічне тремтіння, а при частоті 8 *гц* також ритмічні рухи голови лежачої тварини. Салівація стає особливо вираженою. Спостерігається важка задишка. Тварина стежить за експериментатором очима, але може годинами залишатися в тій самій позі, не намагаючись звільнитись.

Отже, з пониженням частоти імпульсів можливість домогтись стану, подібного до сну, у собак зменшується. Стани, що їх доводиться спостерігати, бувають мінливі і складні. Слід підкреслити, що мінливість спо-

стережуваних явищ залежить не тільки від різних варіантів проходження струму у головному і спинному мозку тварини, але, мабуть, і від стану нервової системи тварини перед дослідом.

На підставі проведених дослідів ми, як і інші автори, розмежовуємо поняття електричного сну, який у певній мірі нагадує фізіологічний сон, і поняття електричного наркозу. Крім того, ми вважаємо необхідним ввести поняття електричної нерухомості.

Ми вважаємо також, що шуканням способів розробити клінічний метод електричного наркозу має передувати розроблення методу, який дозволяє одержувати електричний сон і впевнено керувати ним при дуже слабких струмах.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев Д. В., Опыт применения электронаркоза у душевнобольных, Врачебное дело, 3, 1951.

Введенский Н. Е., Возбуждение, торможение, наркоз, 1901.

Гиляровский В. А., Случевский Н. Ф., Ливенцев Н. М. и Кириллова З. А., К вопросу об электрическом сне, электрическом наркозе и электрической летаргии, Клини. мед., т. XXVI, в. XI, 1948.

Гиляровский В. А., Ливенцев Н. М., Сегаль Ю. Е. и Кириллова З. А., Электросон, 1953.

Календаров Г. С. и Лебединская Е. И., Физиологический механизм и стадии развития электрического наркоза, Физиол. журн. СССР, т. 39, № 2, 1953.

Ливенцев Н. М., О механизме наркотической и гиперкинетической реакций при электронаркозе, Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова, № 6, 1951.

Ливенцев Н. М., Изучение некоторых реакций организма при действии импульсным током на нервную систему. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора мед. наук, 1953.

Ливенцев Н. М., О механизме различных фаз электронаркоза в свете учения И. П. Павлова, Физиол. журн. СССР, т. 39, № 2, 1953.

Яковлев и Петров, Применение электрического сна для обезболивания и наркоза, 1938.

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР.

Действие прямоугольных импульсов выпрямленного тока на центральную нервную систему собак

Н. Д. Стеценко

Резюме

Работа посвящена изучению действия импульсного выпрямленного тока на центральную нервную систему собак. Сравнялось действие тока с прямоугольной формой импульса пяти частот: 100, 60, 40, 20 и 8 гц при двух вариантах отношения импульса к паузе — 1:4 и 1:10 как при восходящем, так и при нисходящем направлении тока. Использовалась методика наложенных электродов. Учитывались поведение животного, характер изменения болевой чувствительности, безусловного оборонительного рефлекса и дыхания. В ряде опытов производились серийные фотоснимки. Сравнение импульсного тока указанных частот проведено при двух вариантах длительности импульса и лобно-затылочном расположении электродов на двух собаках в 40 опытах.

Установлено, что в этих условиях при восходящем направлении тока с уменьшением частоты вероятность получения состояния, подобного сну, уменьшается. Вместо него возникает состояние, названное нами электрообездвиживанием. Этому состоянию предшествует замедленность и ступенчатость в движениях животного. Аналогичные состояния наблю-

дались при нисходящем направлении электроимпульсов, салива, слюна, слезы. Ток с болевой чувствительностью вызывал возбуждение.

В небольших дозах наркотическому состоянию. Чтобы не рисковать, вызывалось состояние.

При токе с частотой 96 опыта выявлено восемь вариантов затылочное, височное, затылочно-височное, наблюдавшиеся описаны в работе целесобразно расположенный затылочное и височное всегда достигают одного и того же.

Результаты считать, что ра должно предшествовать электрообездвиживанию.