

Погане перенесення звичайно застосовуваних при медикаментозному сні барбітуратів (аміталу натрію, нембуталу, мединалу), яке спостерігалось у хворих з недостатністю кровообігу, примусило нас відмовитись від цього методу лікування декомпенсації і привело до висновку, що протипоказаність лікування медикаментозним сном при вираженій недостатності кровообігу (II і III стадії) цілком правильно і обгрунтовано передбачена тимчасовою інструкцією Міністерства охорони здоров'я СРСР.

ЛИТЕРАТУРА

Временная инструкция Министерства здравоохранения Союза ССР по лечебному применению длительного прерывистого сна у соматических больных (взрослые). Приказ № 1041 от 23 декабря 1950 г.

Резолюция пленума правления Всесоюзного общества терапевтов от 26—28 июня 1952 г.

Айзенберг А. А., Поволоцкая Г. М., Лещинская Я. С., Бердакина Е. А., Обменные процессы при лечении прерывистым сном, Врач. дело, № 8, 1954.

Ланг Г. Ф., Гипертоническая болезнь, Медгиз, 1950.

Быков К. М. и Курцин И. Т., Кортико-висцеральная теория патогенеза язвенной болезни, Изд-во АМН СССР, 1952.

Иванов В. Н., О лечении язвы желудка и 12-перстной кишки атропином, Клин. медицина, № 20, 1928.

Черногоров И. А. и Грановская Ш. Г., Опыт применения лекарственного сна при острой недостаточности коронарного кровообращения, Клин. медицина, № 1, 1952.

Шахназаров А. Б., Лечение сном больных эндокардитом, Врач. дело, № 11, 1952.

Богаченко А. С., Опыт работы по применению лечебного сна в детской ревматической клинике, Журн. высшей нервной деятельности, т. III, в. 4, 1953.

Герцен П. А., Хирургічне лікування декомпенсації при серцевих захворюваннях, в зб. «Недостатність кровообігу», Вид-во АН УРСР, 1938.

Федоров И. И., О центральном управлении обменом веществ, Изд. ВММА, Ленинград, 1941.

Константинов В. А., Сб. «Механизмы патологических реакций», Ленинград, 1950.

Гублер Е. В., I Всесоюзная конференция патофизиологов (тезисы), Казань, 1950.

Чередниченко, Внешний газообмен при выключении различных частей нервной системы, сб. «Механизмы патологических реакций», Ленинград, 1950.

Петров И. Р., О роли нервной системы при кислородном голодании, Медгиз, 1950.

Здоровский П. Ф., Влияние лекарственного сна на процессы инфекции, Мед. работник, № 90, 1953.

Український науково-дослідний
інститут клінічної медицини
ім. акад. М. Д. Стражеска.

Материалы к вопросу о применении лекарственного сна с лечебной целью

А. А. Айзенберг

Резюме

Совместно с психиатрической клиникой Киевского медицинского института и отделом функциональной диагностики Украинского института клинической медицины мы изучали вопрос об изменениях обменных процессов у 18 больных шизофренией при длительном, так называемом непрерывном лекарственном сне продолжительностью в 20—23 часа в сутки на протяжении 8—10 дней. Применялись такие дозы: от 1,5 до 2,5 г амитала натрия с добавлением в случае необходимости 0,45—0,9 хлоралгид-

рата. Результаты этих исследований позволяют говорить об определенных закономерностях.

Нами установлено, что в большинстве случаев наблюдается довольно значительное торможение внешнего и внутреннего дыхания. Это проявляется понижением основного обмена и уменьшением артерио-венозной разницы по кислороду за счет увеличения содержания кислорода в венозной крови, что свидетельствует об уменьшении утилизации кислорода тканями.

В большинстве случаев при этом не происходит значительного накопления недоокисленных продуктов, что находит суммарное выражение в умеренном уменьшении щелочного резерва. Однако в отдельных случаях кетонемия и лактацидемия могут достигнуть значительной, небезразличной для организма степени.

Сопоставление изменений внешнего дыхания с изменениями газового состава и биохимических показателей крови приводит к заключению, что при непрерывном лекарственном сне наблюдается снижение окислительных процессов, иногда весьма значительное.

Лечение медикаментозным сном по этому методу следует проводить только по специальным показаниям в приспособленных для этого лечебных учреждениях, где могут быть организованы тщательное, строго индивидуализированное клиническое наблюдение (с круглосуточным дежурством врача или опытной медсестры в палате) и соответствующий лабораторный контроль.

Мы изучали также динамику обменных процессов у 25 больных, страдавших язвенной болезнью, в условиях прерывистого лекарственного сна с использованием значительно меньших доз снотворных. Продолжительность лечения сном — от 13 до 18 дней.

При прерывистом лекарственном сне с применением значительно меньших доз снотворных можно достичь продолжительности сна в 13—16 часов в сутки, что следует признать достаточным для терапевтических целей в клинике внутренних болезней. У большинства больных также наблюдалось понижение основного обмена, но оно было выражено значительно меньше, чем при непрерывном сне. При этом нет такого значительного понижения утилизации кислорода тканями, а в части случаев (10 из 25) имело место повышение артерио-венозной разницы по кислороду.

У большинства больных этой группы за время лечения прерывистым сном повышался вес и увеличивалось содержание белков в сыворотке крови, главным образом, за счет альбуминов (белковый коэффициент повышался).

Накопление недоокисленных продуктов в крови при этом методе сна не имело места. Только у части больных повышалось содержание титруемых кислот и аммиака мочи, чем, повидимому, устранялись скрытые ацидотические сдвиги.

Применение прерывистого лекарственного сна вполне оправдало себя при язвенной болезни, способствуя большей эффективности обычно применяемых методов лечения. Эффект был особенно явственным у больных с преобладанием тормозных влияний.

Осуществленная нами попытка применить с лечебной целью прерывистый лекарственный сон с использованием небольших доз снотворных при недостаточности кровообращения базировалась на таких предположениях:

а) повышение основного обмена и наличие кислородной недостаточности у этих больных, несмотря на увеличенное потребление кислорода;

б) терапевтический эффект снижения основного обмена, достигаемый при недостаточности кровообращения тиреоидэктомией;

в) торможение окислительных процессов без существенных ацидотических сдвигов, наблюдавшееся нами при непрерывном и прерывистом лекарственном сне;

г) экспериментальные наблюдения, свидетельствующие о понижении потребности в кислороде и лучшей переносимости кислородной недостаточности в условиях лекарственного сна.

Плохая переносимость обычно применяемых при лекарственном сне барбитуратов (амитала натрия, нембутала, мединала), наблюдавшаяся у больных с недостаточностью кровообращения, заставила нас отказаться от этого метода лечения декомпенсации и привела к заключению, что противопоказанность лечения лекарственным сном при выраженной недостаточности кровообращения (II и III стадии), предусмотренная временной инструкцией Министерства здравоохранения СССР, вполне обоснована.

Порівняння дії прямокутних імпульсів випрямленого струму з дією постійного струму на кінцівку людини

М. Д. Стеценко

Фізіологічні дані про можливість роз'єднувати сенсорні і моторні функції периферичних нервів теплокровних *in situ* вперше були опубліковані в працях Б. Ф. Веріго.

Б. Ф. Веріго вважав, що поляризацією коротких ділянок периферичних нервів можна буде роз'єднувати у людини діяльність рухових і чутливих нервових волокон. Він передбачав можливість використання цієї відкритої ним закономірності для терапевтичної і хірургічної мети.

Маршак і М'ясищев встановили, що при подразнюванні електрострумом однієї кінцівки підвищується працездатність і змінюється кровопостачання другої кінцівки.

Терапевтична дія постійного і переривистого постійного струмів на кінцівку людини вивчали Душак, Баранов, Галібіна, Черемішова, Фірзон і ін.

Зокрема, Баранов (1930), діючи анодом постійного струму через тканини, відновив функції механічно пошкодженого (стиснутого) нерва.

Дії полюсів переривистого постійного електричного струму (40—60 переривів на хвилину) на м'язову тканину і на загоювання ран присвячена докторська дисертація Б. Г. Хаметова (1953).

Місцеву електроанестезію на кінцівках жаби і кролика спостерігали Д. А. Лапицький і Ф. П. Петров, які користувались струмом силою до 20 *ма* і переривистим постійним струмом від механічного переривача силою до 4 *ма*.

Ці самі дослідники, застосовуючи переривистий струм, вивчали його дію на кінцівку людини. Проте сила застосованого на кінцівці людини переривистого струму не перевищувала 2 *ма*. Вони користувались кільцеподібними електродами і накладали їх на передпліччя на відстані від 1 до 7 *см* один від одного. Повної анестезії на кінцівці людини їм одержати не вдалося.

В. М. Угрюмов і М. П. Березіна (1943) провели ряд операцій на нервах кінцівки людини, знеболюючи оперовані нерви безпосередньою дією постійного струму.

В усіх перелічених роботах при застосуванні переривистого постійного струму дослідники користувались механічними переривачами. Слід відзначити, що такі переривачі взагалі неспроможні дати стійкий імпульс прямокутної форми.

Деякі з авторів відзначають, що частота переривів відіграє важливу роль (Лапицький і Петров, Фірзон і ін.). Проте порівняльних даних про дію різних частот і тривалостей, а також порівняння їх з дією постійного струму на кінцівку людини ми в літературі не знайшли.

В цій нашій роботі об'єктом дослідження було передпліччя людини. Метою дослідження було порівняти дію імпульсного струму ряду частот

з впливом постійного струму на кінцівку людини, а також дію п'яти різних частот переривистого струму між собою. При цьому було звернено увагу на відносну межу струмів, що їх спроможна переносити людина, на зміну больової і інших видів чутливості, на можливість цілковитого придушення чутливості, а також на характер і величину скорочення м'язових груп передпліччя руки людини.

Методика дослідів. На шкіру передпліччя, промиту спиртом, знежирену ефіром і змочену фізіологічним розчином, накладали смужки марлі, також змочені фізіологічним розчином. На марльові смужки накладали і прибинтовували кільцеві свинцеві електроди. Ми користувалися електродами таких розмірів: катод 2 см завширшки і анод 7 см завширшки (за Лапицьким і Петровим). Електроди розташовувалися на відстані 10 см один від одного, охоплюючи кінцівку немов браслетом (рис. 1).

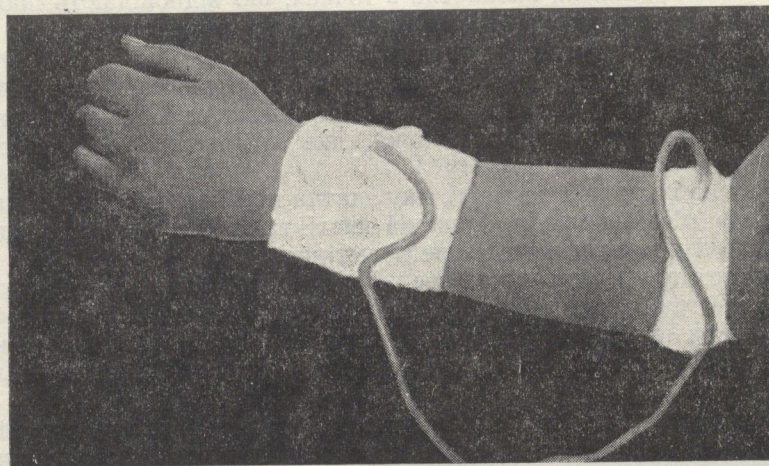


Рис. 1. Розташування електродів на руці людини.

Кожну частоту і кожний варіант тривалості імпульсу випробовували як при висхідному, так і при низхідному напрямі струму.

Розташування електродів при цьому відповідно змінювалось. Для збереження контактної площі катода й анода застосовували дві пари електродів, що забезпечує кільцеве охоплення кінцівки при обох варіантах. Постійний струм підводили до електродів потенціометрично від батареї акумуляторів із загальним напруженням 80 в. У дослідях на людині найбільша сила постійного струму досягала 50 ма.

Імпульси випрямленого струму підводили від лампового генератора прямокутних імпульсів. Форму імпульсу, частоту і тривалість контролювали з допомогою осцилографа.

Були випробувані прямокутні імпульси частот: 100, 60, 40, 20 і 8 герц при двох варіантах відношення тривалості імпульсу до паузи — 1:4 і 1:10.

Найбільша із застосованих сил імпульсного струму досягала 4,5 ма в ефективному значенні. Тривалість дослідів, як правило, становила близько 50 хв. Окремі досліді провадилися протягом двох і навіть трьох годин.

Всього проведено 40 дослідів на чотирьох здорових людях, з них у 16 дослідях була визначена чутлива хронаксія в ряді точок на обох кінцівках. Визначали хронаксію слідом за зміною сили струму протягом усього дослідів.

Відносну межу струмів, які спроможна переносити людина, автор випробував на собі самому.

При частоті 100 герц і відношенні тривалості імпульсу до паузи 1:4 відносна межа сили струму досягає 4,2 ма. При тій самій частоті, але при вужчому імпульсі, коли тривалість імпульсу відноситься до паузи як 1:10, межа сили струму, яку може перенести людина, менша і становить тільки 3,5 ма, що пояснюється більшою амплітудою струму в імпульсі. Ця межа в обох випадках не залежить від напрямку пульсуючого струму.

Больова чутливість при висхідному струмі значно знижується на поверхні кисті; при низхідному струмі вона знижена як на кисті, так і в ділянці між електродами. Зниження чутливості виражене чіткіше при відношенні струму до паузи 1 : 10, ніж при відношенні 1 : 4.

На другій кінцівці, не підданій дії струму, больова чутливість у певних межах сили струму і тривалості трохи підвищена («пекуче» відчуття від уколів).

Чутлива хронаксія, вимірювана на симетрично розташованих точках правої і лівої кінцівок, із збільшенням сили струму хвилеподібно коливається.

На вільній від електродів кінцівці під час дії струму на другу кінцівку чутлива хронаксія, визначена в точках, що відповідають просторові між електродами при висхідному нап'ямі струму, змінюється в протилежний щодо випробуваної кінцівки бік.

Своєрідне відчуття, яке Лапицький і Петров назвали відчуттям «повзання мурашок», звичайно починалось на зап'ясті і кисті. При 2,0—2,4 *ма* виникало відчуття стискання, яке найчастіше з'являлося під анодом.

В міру наближення до межі, яку здатна переносити людина, наростає контрактура м'язів пальців, згиначів кисті та інших м'язів передпліччя. В передпліччі відчувається м'язове тремтіння.

При частоті 60 герц і відношенні тривалості імпульсу до паузи 1 : 4 межа сили струму для людини досягає 3,5 *ма* при висхідному струмі і 3,1 *ма* — при низхідному. При вузькому імпульсі (1 : 10) ця межа менша, а саме близько 3,0 *ма* для висхідного струму і 2,7 *ма* — для низхідного.

Больова чутливість найменша на кисті при висхідному струмі і знижена на кисті та в ділянці між електродами при низхідному струмі. Одночасно на вільній від електродів кінцівці відзначається деяке підвищення, а потім зниження больової чутливості.

Крім відчуття «повзання мурашок» і стискання відзначається відчуття оніміння в кінчиках пальців. Помічається також описана вище контрактура м'язів кисті і передпліччя.

Після роз'єднання струму деякий час відчувалися поколювання і спостерігалася знижена чутливість.

При частоті 40 герц межа сили струму, яку здатна переносити людина, приблизно така сама, як і при частоті 60 герц. Больова чутливість знижується на поверхні кисті і в ділянці між електродами. При вузькому імпульсі (1 : 10) чутливість, як і раніше, знижується більше, ніж при ширшому імпульсі (1 : 4).

На другій кінцівці змін чутливості не спостерігається.

Виникає відчуття стискання, особливо болісне під анодом, при силі струму, близькій до можливої межі.

При частоті 20 герц межа сили струму для людини при широкому імпульсі (1 : 4) така сама, як і при двох попередніх частотах. Проте при вузькому імпульсі (1 : 10) межа сили струму, яку здатна переносити людина, знизилась до 1,8 *ма*.

Больова чутливість у цих умовах знижена менше, ніж під час застосування попередніх частот: вона дуже мало знижена на кисті і дещо більше між електродами. При вузькому імпульсі (1 : 10) відчувається ритмічне м'язове тремтіння в кінцівці, підданій дії струму.

При частоті 8 герц межа сили струму, яку може переносити людина, не перевищує 2,3 *ма* для висхідного і 1,5—1,0 *ма* для низхідного струму.

Чутливість знижується менше, ніж при попередніх частотах. Помічаються відчуття стискання, оніміння і контрактури згиначів пальців, про-

те відчуття «повзання мурашок» по тілу не виникає. Відчуваються ритмічні поштовхи кінцівки, синхронні з імпульсами, які посилає генератор. Ці поштовхи, які навіть може бачити стороння людина, залежать від



Рис. 2. Графіки зміни чутливої хронаксії залежно від сили висхідного імпульсного струму. Верхній графік відображає зміну чутливої хронаксії в проксимальній частині кінцівки вище електродів; середній — те саме в міжелектродному просторі; нижній — на тильній поверхні кисті.

Суцільною лінією позначено зміну чутливої хронаксії на кінцівці, на яку діє струм; пунктиром — зміну чутливої хронаксії на другій вільній від електродів кінцівці; вертикальною лінією — вимкнення струму.

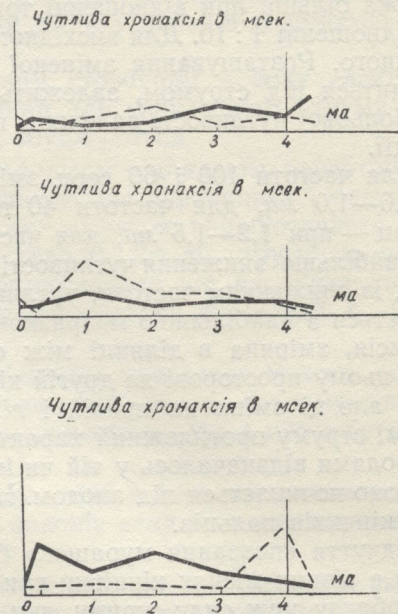


Рис. 3. Графіки зміни чутливої хронаксії при низхідному напрямі імпульсного струму. Позначення ті самі, що й на рис. 2.

скорочення м'язів передпліччя. При вужчому імпульсі (1 : 10) кінцівка стає на дотик холодною як при висхідному, так і при низхідному струмі.

При постійному безперервному струмі межа його сили для людини досягає 50 ма як при висхідному, так і при низхідному напрямі струму. Больова чутливість в умовах наростання сили постійного струму до 50 ма протягом 50 хв. при різній тривалості дії залишається однаковою на обох руках.

При силі струму 30—50 ма больова чутливість знижується значно менше, ніж при імпульсному струмі.

При постійному струмі висхідного напрямку больова чутливість дещо знижується на тильній частині кисті і в ділянці між електродами. При низхідному напрямі постійного струму зниження больової чутливості виражене дуже слабо.

Поблизу межі сили струму для людини (50 ма) з'являється відчуття, нібито кінцівка в кості ламається. При швидкому вимкненні струму в цьому випадку з'являється своєрідне відчуття відливу, нібито струм кудись «відходить».

Слід відзначити, що межа струму, яку здатна переносити людина, найбільша при постійному струмі (близько 50 ма), а для прямокутних

імпульсів випрямленого струму вона найбільша при частоті 100 герц (до 4,5 *ма*) і найменша — при частоті 8 герц (2,0 і навіть 1,0 *ма*). Ця остання частота має найбільшу амплітуду струму в імпульсі. При кожній частоті ця межа більша при відношенні тривалості імпульсу до паузи 1:4, ніж при відношенні 1:10. Для висхідного струму вона трохи більша, ніж для низхідного. Розташування зміненої больової чутливості на кінцівці, що знаходиться під струмом, залежить від напрямку струму. Інтенсивність змін больової чутливості залежить від сили струму, частоти і тривалості його дії.

Для частоти 100 і 60 герц зміни больової чутливості починаються при 0,6—1,0 *ма*, для частоти 40 герц — при 0,4—1,0 *ма*, для частоти 20 герц — при 1,2—1,5 *ма*, для частоти 8 герц — при 0,6—1,5 *ма*.

Найбільше зниження чутливості спостерігається при частоті 100 герц. Потім, із зниженням частоти, чутливість наближається до норми, що узгоджується з найбільшою подразною дією струмів цієї частоти. Чутлива хронаксія, зміряна в ділянці між електродами і в точках, що відповідають цьому просторові на другій кінцівці, виявляє під час досліду коливання, але ці зміни на правій і лівій кінцівках мають при висхідному напрямі струму протилежний характер. Відчуття стискання в ділянці під електродами відзначалось у тій чи іншій мірі при всіх частотах. Найчастіше воно починається під анодом. Нерідко досліджуваний відзначав оніміння кінчиків пальців.

Відчуття «повзання мурашок» буває залежно від частоти і напрямку струму в різних місцях кінцівки при всіх частотах, за винятком 8 герц.

Поблизу меж сили струму, яку здатна переносити людина, спостерігається різка згинальна контрактура м'язів кисті і передпліччя.

При частоті 20 і особливо 8 герц кінцівка дрижить від ритмічного скорочення м'язів у ритмі коливань генератора. При вузькому імпульсі (1:10) і частоті 8 герц кінцівка стає холодною при силі імпульсного струму 1—2 *ма* і висхідному та низхідному напрямках.

В усіх випадках спостерігається різко виражена післядія.

Найчастіше на даній кінцівці на короткий час знижується больова чутливість, відчуваються свербіж, поколювання, а іноді протягом деякого часу зберігається в ослабленому ступені відчуття стискання в місці, де лежав один з електродів. Постійний струм у тих самих умовах при його силі до 50 *ма* знижує больову чутливість у людини в значно меншій мірі, ніж імпульсний силою до 4,5 *ма* і головним чином при висхідному напрямі постійного струму.

Отже, можна відзначити відмінності в дії імпульсного і постійного струмів, а також різницю в дії п'яти досліджуваних частот імпульсного струму при двох варіантах тривалості імпульсу.

Кількість електрики, виражена в мілікулонах, що проходить через ділянку кінцівки між електродами за однакові інтервали часу, при постійному струмі у 50 разів більша, ніж при дії переривистого постійного струму частоти 100 герц, а досягнутий ефект менший.

При порівнянні впливу імпульсів випрямленого струму різних частот виявляється, що однакові кількості електрики викликають неоднаковий ефект. Так, при частоті 100 герц чутливість зазнає найбільших змін.

Однак, порівнюючи дію імпульсів випрямленого струму цих самих п'яти частот на нерв у нервово-м'язовому препараті (зб. «Вопросы физиологии», № 7, 1954), ми не виявили різниці в парабіотичній дії між цими частотами при тих самих двох варіантах тривалості імпульсу.

Отже, не можна пояснювати дію імпульсного струму на кінцівку локалістично, тобто виключно парабіотичним станом нервових стовбурів у місцях прикладання електродів.

Парабіотичний стан нервових стовбурів без сумніву відіграє значну роль. Це з очевидністю впливає з літературних даних, із згаданої вище нашої роботи, а також з роботи Угрюмова і Березіної, які при операціях на нервах кінцівок людини досягали анестезії безпосереднім пропусканням постійного струму через оперовану ділянку нерва з допомогою прикладених до нього електродів.

Тканини, що передлежать нервовим стовбурам з боку електродів, являють собою омичний і ємкісний опір для імпульсного струму і так само, як, наприклад м'язова тканина, збуджуються.

Отже, найбільшій дії і першими за часом підпадають рецепторні закінчення в шкірі. Їх подразнення неминуче має спричинити і ряд складних рефлекторних реакцій. В дальшому розвиток парабіотичного стану рецепторів приводить до розладів чутливості. До дії струму на нервові закінчення і нерви приєднується і безпосередня дія на м'язи та інші тканини, що підтверджується даними докторської дисертації Б. Г. Хаметова (1953).

Взаємні впливи центрального і місцевого характеру можуть пояснити зазначену вище різницю дії порівнюваних частот безпосередньо на нерв, на кінцівку і на центральну нервову систему. Мова може бути тільки про переважно місцевий вплив.

Комплекс усіх цих явищ дуже складний і його не можна охопити навіть найдосконалішими формулами законів акад. Лазарева для кривої збудливості.

Акад. Лазарев зазначав, що навіть саму криву збудливості тканини при дії переривистих струмів не можна зобразити однією гіперболою другого порядку, як це вважали Вейс і Лапик, а можна представити у вигляді складної кривої, тільки наближено зображуваної рядом відрізків кривих. Ці відрізки лише в першому наближенні можна зобразити у вигляді відрізків гіперболи другого і третього порядків.

Тому експериментальні дослідження на конкретних складних об'єктах, зв'язаних з центральною нервовою системою, є неминучими і необхідними.

Межа сили імпульсних струмів застосованих нами п'яти частот, яку здатна переносити людина, відповідає такій силі струму, що при частоті 100 герц може спричинити у людини наркотичний стан у тих випадках, коли електроди знаходяться над центральною нервовою системою, наприклад, катод на лобі, а анод — на спині.

Проте загальний наркоз, сон або сонливість при дії прямокутних імпульсів на кінцівку людини не спостерігаються як при висхідному, так і при низхідному напрямках струму. Тільки при частоті 100 герц після того, як струм силою до 4,0 *ма* протягом тривалого часу діяв на кінцівку, відзначався слабкий тупий біль у потиличній ділянці.

Це свідчить проти припущень, нібито стан електросну настає виключно в результаті електричного подразнення рецепторного поля і є показником безпосереднього впливу наркотизуючих струмів на центральну нервову систему.

Слід підкреслити, що імпульсний струм такої частоти і сили, який при розташуванні електродів на центральній нервовій системі людини спроможний спричинити сонливість і сон, при дії його на кінцівку людини викликає значні больові відчуття і різку м'язову контрактуру.

Застосовуючи слабі струми, але такі, що вибірково діють, можна буде усунути в числі інших побічних явищ і цей м'язовий компонент при розвитку сонного й наркотичного стану у тварин і людини.

Висновки

1. Зміни чутливості при дії імпульсного струму залежать від частоти і тривалості імпульсів. Повної втрати чутливості при цьому не буває.

При дії імпульсів випрямленого струму на кінцівку людини відносна межа сили струму, яку здатна переносити людина, досягає 4,5 ма (в ефективному значенні).

2. Чутлива хронаксія змінюється не тільки на кінцівці, підданій дії струму, а й на другій руці, вільній від електродів. У міжелектродному просторі при висхідному струмі ці зміни мають протилежний характер.

3. Постійний струм справляє значно меншу анестезуючу дію навіть поблизу межі сили струму для людини, яка становить 50 ма.

4. Спостережувані явища залежать від місцевого впливу на тканини і рефлекторної дії через центральну нервову систему.

ЛІТЕРАТУРА

- Баранов В. Г., Труды IV Всесоюзного съезда физиологов, 1930.
 Вериге Б. Ф., Участие электрических явлений в проведении возбуждения по нерву. Сб. «Физиология нервной системы», вып. 2, Медгиз, 1952.
 Галибина А. И. и Баранов В. Г., Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы, т. 3, 1922.
 Зайцев Н. Д., Изменение периферической нервной системы при электронаркозе. Сб. докладов на научной сессии Ивановского мед. института, Иваново, 1941.
 Лазарев П. Н., Исследования по адаптации. Изд-во АН СССР, 1947.
 Лапицкий Д. А. и Петров Ф. П., Местная анестезия, вызываемая прерывистым током. Сб. «Электрический наркоз», ВИЭМ, 1937.
 Стеценко Н. Д., Сравнение действия на нерв слабых импульсов выпрямленного и постоянного тока. Сб. «Вопросы физиологии», № 7, 1953.
 Угрюмов В. М. и Березина М. П., О применении местного и регионарного электрообезболивания в практике нейрохирургии, Вопросы нейрохирургии, № 3, 1944.
 Хаметов Б. Г., Действие полюсов прерывистого электрического тока на мышечную ткань и на заживление ран, Ленинград, 1953.
 Черемиснова, Сб. «Электрический наркоз», ВИЭМ, 1937.
 Duschak E., Über Ledücksche Ströme. Z. f. phys. u. diät. Ther., 23, 1919.
 Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
 Академії наук УРСР,
 лабораторія вищої нервової діяльності
 і лабораторія біофізики.

Сравнение действия прямоугольных импульсов выпрямленного тока с действием постоянного тока на конечность человека

Н. Д. Стеценко

Резюме

В работе сравнивалось действие импульсного тока с действием постоянного тока на конечность человека при кольцевом охвате конечности электродами. Сравнивалось также действие импульсного тока пяти частот (100, 60, 40, 20 и 8 герц) при двух вариантах отношения длительности тока к паузе (1:4 и 1:10).

Импульсный ток получался с помощью лампового генератора, построенного в нашей лаборатории; частота, длительность и форма импульсов контролировались осциллографически. Обращалось внимание на относительный предел переносимости силы тока, на изменение болевой чувствительности, на возможность ее полного подавления, а также на характер и величину сокращения мышечных групп предплечья человека.