

ЛЕЧЕБНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНЫМИ И ПЕРЕМЕННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ТОКАМИ

Супрунов В.В.¹, Мошковская К.С.¹.

Кубанский государственный университет «КубГУ», e-mail: ya.suprunov2012@yandex.ru

При воздействии на организм импульсного переменного тока в течение полупериода, у клеточных мембран не происходит скопления ионов в количествах достаточных для приведения клетки в состояние возбуждения. В то же время частые перемены направления тока заставляют вращаться дипольные молекулы и приводят ионы тканей в колебательное движение с образованием тепла. В основе любых механизмов лечебного действия высокочастотных колебаний лежит их первичное действие на электрически заряженные частицы веществ (электроны, атомы, молекулы), из которых состоят ткани организма. В действии высокочастотных колебаний различают две основные группы эффектов: тепловой эффект и так называемый специфический эффект. Основным первичным эффектом в этом случае является тепловое воздействие.

Ключевые слова: импульсные переменные токи, электросон, диадинамотерапия, амплипульстерапия, Флюктуризация.

THE THERAPEUTIC EFFECTS OF PULSED AND ALTERNATING ELECTRIC CURRENTS

Suprunov V.V.¹, Moshkovskaya K.S.¹.

Kuban State University "Kubgu", e-mail: ya.suprunov2012@yandex.ru

When the body is exposed to pulsed alternating current for half a period, the cell membranes do not accumulate ions in quantities sufficient to bring the cell into a state of excitation. At the same time, frequent changes in the direction of the current cause dipole molecules to rotate and cause tissue ions to vibrate with the formation of heat. Any mechanisms of the therapeutic effect of high-frequency vibrations are based on their primary effect on electrically charged particles of substances (electrons, atoms, molecules) that make up the tissues of the body. There are two main groups of effects in the action of high-frequency vibrations: the thermal effect and the so-called specific effect. The main primary effect in this case is the thermal effect.

Keywords: pulsed alternating currents, electroson, dyadinamotherapy, amplipulotherapy, Fluctuation.

В современной медицине для воздействия на организм используются импульсные и переменные электрические токи с различными формами и разными параметрами. Так

например, известны установки терапевтического назначения, обеспечивающие получение импульсов с прямоугольной, треугольной, колоколообразной формами, с экспоненциальными фронтами и срезами, моделирующими по форме спайки и потенциалы действия. При этом они генерируются непрерывно, пачками различной длительности и с различными комбинациями количества импульсов в них.

Величина импульсов может модулироваться по разным законам. На импульсы могут накладываться постоянные или переменные токи различных частот и различных форм. Воздействия могут осуществляться синусоидальными электрическими токами, суммой токов синусоидальной формы, имеющих разные частоты, модулированными по разным законам синусоидальными или случайно изменяющимися электрическими токами. Спектр случайно изменяющихся токов может приближаться к спектру белого шума и др.

Электрический ток может создаваться электродами, устанавливаемыми на поверхность кожного покрова или вводимыми внутрь биологической ткани или естественные полости, имеющиеся в организме, например, вводимые в прямую кишку, в мочеиспускательный канал, рот, уши, нос, которые подключаются к источнику электрической энергии. В отдельных случаях электрод находится на небольшом расстоянии от кожного покрова, и электрический ток создается за счет разряда через газовый промежуток, имеющийся между ним и кожным покровом.

По мнению авторов, если электрический ток по форме не идентичен электрическому току, протекающему в биоткани на данном участке организма и жестко не синхронизирован с ним, и не меняет свою форму и параметры при изменении параметров электрического процесса в биоткани, трудно ожидать явно выраженную специфическую реакцию на данное физическое воздействие. Поэтому реакция должна относиться к числу неспецифических, что подтверждается многообразием применяемых форм электрического воздействия.

Для успешного функционирования таких сложных биологических систем, как человеческий организм, необходимо, чтобы у соответствующих систем управления были бы высокая избирательность к управляющим воздействиям и большая помехоустойчивость, то даже в случае наличия внешних воздействий адекватных процессам в организме, необходима жесткая синхронизация их с процессами на данном участке биологического объекта.

Таким образом, с помощью внешних источников электрической энергии, имеющих форму электрических импульсов или периодически изменяющихся по синусоидальному или сосинусоидальному закону электрических токов, обеспечивается, как правило, неспецифическая реакция организма. Характер ее, в основном, зависит от количества вводимой внешней энергии.

Для получения специфической реакции необходимы точный подбор формы и параметров внешнего воздействия и синхронизация их с параметрами организма. В этом случае ожидается высокий эффект при ничтожных уровнях внешнего воздействия, так как оно имеет информационный, а не энергетический характер. Но на пути создания устройств, основанных на вышеизложенной концепции, делаются только первые шаги.

Неспецифические реакции организма также имеют некоторое различие. Поэтому в медицине используются разные названия, характеризующие как вид ответной реакции организма на воздействие электрическими токами с определенными параметрами, так и форму тока воздействия, например: электросон; диадинамотерапия; амплипульстерапия; флюктуоризация; электростимуляция; дарсонвализация; ультратонтерапия.

Электросон - воздействие на биологический организм импульсами электрического тока прямоугольной формы (рис. 1) с частотами 1-150 Гц, длительностью порядка 0,4-2 мс и величиной до К мА (установки электросон разных модификаций 2,3,4,5; электронаркон: Лэнар и др.).

Диадинамотерапия - воздействие электрическими токами сложной формы с периодически изменяющимся спектральным составом. Как правило, в составе спектра воздействующего тока имеется постоянная составляющая.

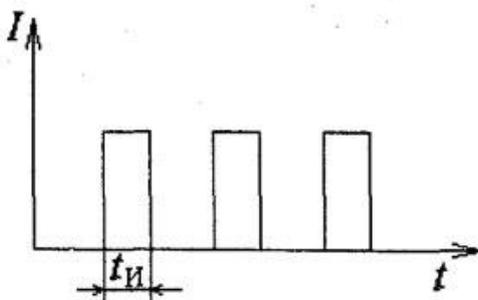


Рис. 1. Форма электрического тока в установках для электросна

Различают несколько видов диадинамических токов: ток, полученный при использовании однополупериодного выпрямления сетевого напряжения (одноактный непрерывный ток (ОН)) (рис. 2,а). Его частота равна 50 Гц. Воздействие его вызывает легкое покалывание, сменяющееся ощущением вибрации при увеличении силы тока, а затем фибриллярным подергиванием мышц; ток, полученный при двухполупериодном выпрямлении сетевого напряжения (двухтактный непрерывный ток (ДН)) (рис. 2,б). Частота его 100 Гц. Он лучше переносится больным. Наблюдаются ощущения покалывания, переходящие в вибрацию, лучше переносится пациентом и используется для подготовки к воздействию другими видами диадинамических токов; ток однополупериодного

выпрямления сетевого напряжения, подаваемый с паузами (однотактный прерывистый ритмический ток (ОР) или так называемый ритм синкопа) (рис. 2,в). Имеет частоту 50 Гц. Воздействие в течение 1,5 с, пауза 1,5 с; ток представляющий собой чередование ОН и ДН меняющийся с короткими периодами (КП), ОН -1,5 с, ДН - 1,5 с и длинными периодами (ДП), ОН - 4 с, ДН - 8 с) (рис. 2,г); ток однополупериодного выпрямления напряжения сети модулированный по амплитуде (однотактный волновой (ОВ)) (рис. 2,д). Частота 50 Гц, амплитуда плавно нарастает от нулевого до максимального значения в течение 2 с, сохраняется на этом уровне 4 с, снижается до нуля за 2 с, затем пауза 4 с; модулированный по амплитуде ток двухполупериодного выпрямления напряжения сети (двухтактный волновой ток (ДВ)) (рис. 2,е). Частота 100 Гц, изменение амплитуды аналогично току ОВ.

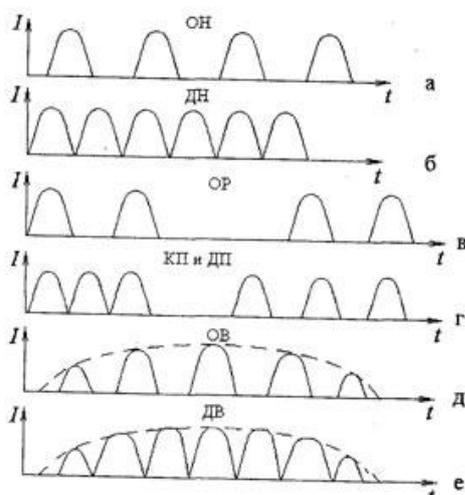


Рис. 2. Динамические токи: а - однотактный (ОН); б - двухтактный непрерывный (ДН); в - однотактный прерывный ритмический (ОР) (ритм синкопа); г - модулированный короткими периодами по длительности (КП) длинными по длительности (ДП); д - однотактный волновой ток (ОВ); е - двухтактный волновой ток

Амплипульстерапия - воздействие на организм электрическим токами синусоидальной формы модулированными по амплитуде (обычно синусоидальный ток с частотой порядка 5 кГц; модулированный сигналами с частотами 10-150 Гц с регулируемой глубиной модуляции) (рис. 2.6).

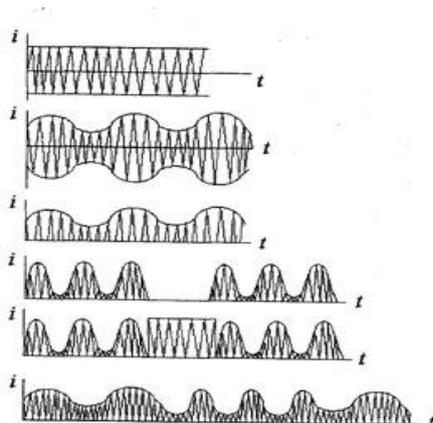


Рис. 3. Формы электрического тока, которые используются при амплипульс-терапии

Флюктуоризация - воздействие на организм электрическим током, беспорядочно изменяющимся по амплитуде и частоте в пределах диапазона частот 100-2000 Гц (флюктуирующим током)

Дарсонвализация - воздействие на организм малым электрическим током, 0,02 мА созданием высоковольтным источником напряжения (20 кВ) высокой частоты (ПО кГц) через газовый промежуток между электродом и кожным покровом. Действующим "фактором" является электрический разряд в газовом промежутке между электродом и пациентом. Он обычно может изменяться от "тихого" до "искрового".

Список литературы

1. Боголюбов, В. М. Общая физиотерапия / В. М. Боголюбов, Г. Н. Пономаренко. – М. ; СПб. : СЛП, 1998. – 480 с.
2. Волков, Е. С. Электричество на службе здоровья / Е. С. Волков, В. И. Влялько. – Киев : Здоровье, 1989. – 88 с.
3. Давыдова, Б. И. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений / Б. И. Давыдова [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 184 с.
4. Кузнецов, А. Н. Биофизика низкочастотных электромагнитных воздействий / А. Н. Кузнецов. – М. : Энергоатомиздат, 1994. – 224 с.
5. Курортология и физиотерапия : в 2 т. / под ред. В. М. Боголюбова. – М. : Медицина, 1985. – Т. 1. – 560 с. ; Т. 2. – 639 с.
6. Пасынков, Е. И. Физиотерапия / Е. И. Пасынков. – М. : Медицина, 1980. – 280 с.
7. Сосин, И. Н. Физиотерапия в хирургии, травматологии и нейрохирургии / И. Н. Сосин, М. Х. Кариев. – Ташкент : Изд-во им. Ибн Сины, 1994. – 367 с.