

Опубликовано в: **СКЭНАР-терапия, СКЭНАР-экспертиза: Сборник статей. Вып. 3. – Таганрог, 1997. – С. 16 – 22.**

Автор(ы): **Гринберг Я.З.**
ЗАО «ОКБ «РИТМ», Таганрог

Название статьи: **К вопросу обоснования эффективности СКЭНАР-терапии**

Ключевые слова: механизм СКЭНАР-воздействия, эффективность электролечения

Аннотация: В статье описываются физиологические и физические основы эффективности электролечения и сравниваются его разные методы (диадинамотерапия, амплипульс терапия, интерференционная терапия) со СКЭНАР-терапией. Поясняется, что в отличие от других методов электролечения при СКЭНАР-воздействии отсутствует или существенно снижен процесс привыкания, отсутствует угасание ориентировочного рефлекса, реализуется рефлекторно-гуморальный ответ, а импульс обладает неповреждающим, но очень мощным действием, создающим эффект аккомодации при формировании воздействия. Делается вывод, что СКЭНАР-терапия является идеальным электролечением.

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКЭНАР-ТЕРАПИИ

Настоящая работа является продолжением работы [1]. Цель - показать, что СКЭНАР-терапия является в некотором смысле идеальным электролечением.

1. В основе электровоздействия, впрочем как и в других физиотерапевтических воздействиях, лежит рефлекс как определенная анатомо-физиологическая структура. Его рефлекторная дуга состоит из трех элементов: афферентного пути, центральной части и эфферентного пути [2].

Афферентное звено начинается с рецепторов, преимущественно рецепторов кожи, которые являются периферическими отростками клеток спинномозговых узлов и заканчивается в коре больших полушарий головного мозга.

Центральная часть рефлекторной дуги представлена различными образованиями центральной нервной системы - продолговатым мозгом, ретикулярной формацией, подкорковыми ядрами, корой головного мозга, которые являются основными регуляторами всей жизнедеятельности.

Эффлекторная часть рефлекса, лежащего в основе действия физических факторов, преимущественно представлена вегетативными нервами, которым принадлежит решающая роль в осуществлении трофических влияний.

2. Рефлекторный механизм действия физических факторов реализуется благодаря тесной взаимосвязи и активному взаимодействию нервного и гуморально-эндокринного путей. Гуморальная система осуществляет координацию различных видов деятельности посредством гормонов и других биоактивных веществ. Гуморальная система, прежде всего, эндокринные железы, объединенные с помощью гипоталамуса и передней доли гипофиза в общую систему, обеспечивает согласованную деятельность всего организма, а также создает необходимое динамическое равновесие в обмене веществ и энергии. Несомненна роль гуморальной системы при проведении электролечения, терапевтические дозы которого стимулируют деятельность желез внутренней секреции. Конкретные механизмы реализации рефлекторно-гуморального воздействия при электролечении приведены в [3] (см. также [4]) в части транскраниальной электростимуляции).

3. Электролечение (впрочем, как и другие физиотерапевтические воздействия) должно осуществляться импульсными токами [1, 2, 3]. Оно должно быть основано на знании физиологических закономерностей ритмической деятельности объекта, прежде всего нервных волокон. Электрическое возбуждение последних, как известно, связано с кривой сила-длительность (соответственно с законом «все или ничего»), временем абсолютной (АРФ) и относительной рефракторной фазы (также с фазами экзальтации и субнормальности), феноменом аккомодации.

При правильном выборе параметров импульсного воздействия, оно более физиологично, разнообразно по своим физическим характеристикам, позволяет осуществить концентрации энергии в значительных дозах.

4. Одной из важнейших реакций человека является реакция на новизну стимула - ориентировочный рефлекс. Исследование динамики ориентировочного рефлекса у человека и животных показало, что ориентировочная реакция возникает не на сам стимул, а в результате сличения стимула со следами, оставленными в нервной системе предшествующими раздражениями. При совпадении стимула с ранее оставленными следами, ориентировочная реакция не возникает. Конфигурация следа в нервной системе при повторении раздражителя фиксирует все параметры сигнала: интенсивность, длительность, время между стимулами, место воздействия. Нервная система строит модель внешнего стимула посредством модернизации элементов нервной системы. Эта модель названа нервной моделью стимула [5]. Селективная пластичность клетки, ответственная за формирование нервной модели стимула реализуется как при синаптической, так и при прямой активации нейрона [6, 7]. Угасание ориентировочной реакции выражается в развитии сложного нейрофизиологического процесса привыкания, что выражается в уменьшении, урежении электрического ответа клетки (потенциала действия) на повторяющийся электрический стимул. На рис.1. [6] показана зависимость ответа нервной клетки (нейрона Ретциуса) на прямоугольные электрические стимулы длительностью 0,2 мс. При частоте стимуляции выше 5 Гц происходит резкое снижение частоты ответов клетки и при частоте 14 Гц частота ответа становится менее 1 Гц (т.е. на каждые 14 стимулов в среднем меньше одного ответа).

5. С изложенных выше позиций сравним методы электролечения. Прежде всего покажем, что относительно непрерывные методы электролечения (диадинамотерапия (ДДТ), амплипульс терапия (СМТ), интерференционная терапия) существенно некорректны в смысле учета физиологических закономерностей ритмической деятельности клетки. Это иллюстрируется на рис.2, где в масштабе изображены: полуволна тока 100 Гц (5 мс), соответствующая ДДТ, 25 периодов тока 5 кГц соответствующие СМТ, вариант тока при СКЭНАР-терапии (на рис. длительность первой фазы 0,07 мс).

На этом же рисунке с соблюдением временного масштаба изображен спайк - потенциал действия (длительность примерно 1 мс). Соотношения амплитуд сигналов ДДТ, СМТ и СКЭНАРа соблюдены приблизительно, исходя из того, что плотность тока при СМТ не превышает $0,1 \text{ мА/см}^2$ [3]. Заметим, что площадь активного электрода СКЭНАРа 2 см^2 , а общая площадь под коаксиальным электродом составляет примерно 8 см^2 .

Итак, после воздействия относительно непрерывными токами через латентный период, равный примерно 1 мс, возникает потенциал действия, длительность которого порядка 1 мс (известно, что эта величина существенно варьирует для волокон различных типов, а также в норме и патологии). Время генерации потенциала действия соответствует примерно фазе АРФ, при которой воздействие на нервное волокно бесполезно. То же можно сказать и о воздействии в фазе ОРФ. На что расходуется избыточная часть энергии - пока неизвестно. Предполагается, что она вызывает воспалительную реакцию кожи той или иной степени выраженности при воздействии общепринятыми в настоящее время дозами. Целесообразность этого эффекта вызывает сомнение, в первую очередь, с позиции биоэнергетических параметров нормального функционирования клетки [8].

Относительно непрерывные токи некорректны и с точки зрения процесса привыкания. Известно [3], что для его уменьшения используют различные модуляции токов и их

комбинации. Нервная модель стимула, несомненно, запоминает эти комбинации, учитывая их регулярный характер.

Импульсные токи, используемые в КЭА, в электростимуляции, электросонотерапии при соответствующих параметрах удовлетворяют физиологическим закономерностям ритмической деятельности нервных волокон. Однако, в известных подходах игнорируется процесс привыкания и, как следует из рис.1, рефлекс (потенциал действия, импульсный ответ) на такое воздействие практически отсутствует.

СКЭНАР-воздействие, благодаря наличию биологической обратной связи, отличается существенной вариабельностью. Каждый последующий импульс отличается от предыдущего. Соответственно, отсутствует (существенно снижен) процесс привыкания, отсутствует угасание ориентировочного рефлекса, реализуется рефлекторно-гуморальный ответ. Добавим сюда неповреждающее (очень короткое), и в тоже время очень мощное (с точки зрения возбуждения нервных тканей) воздействие, учет эффекта аккомодации при формировании воздействия. Становится ясно, почему СКЭНАР-терапия является идеальным электролечением. СКЭНАР-воздействие активизирует практически все структуры организма, т.к. его силы достаточно для возбуждения нервных тканей центральной и автономной нервной системы. Вероятно, благодаря этому удастся достигать эффекта при заболеваниях, которые другими методами не излечиваются (возможно это удастся иногда опытным гомеопатам и иглорефлексотерапевтам). Несомненно, это возможно на фоне развитого и развивающегося методического обеспечения.

Соотношение между частотой синаптического раздражения нейрона и частотой вызванной импульсной активности

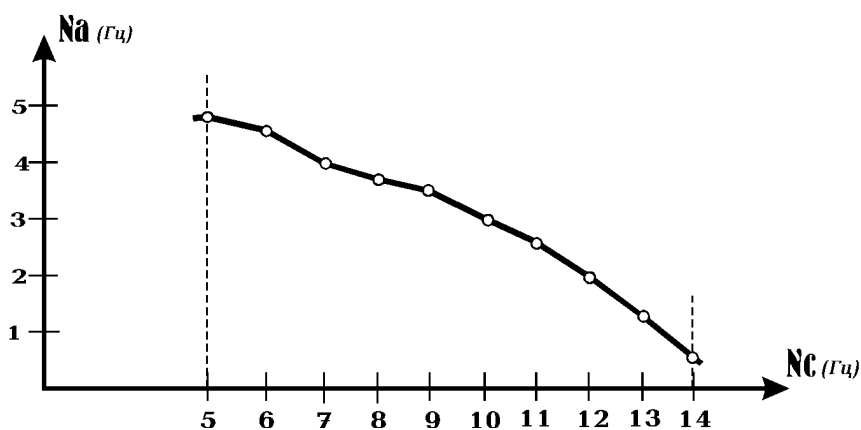


Рис.1.

N_c - частота синаптического раздражения;

N_a - частота вызванной импульсной активности.

Временные соотношения между токами, потенциалом действия и изменениями в возбудимых тканях

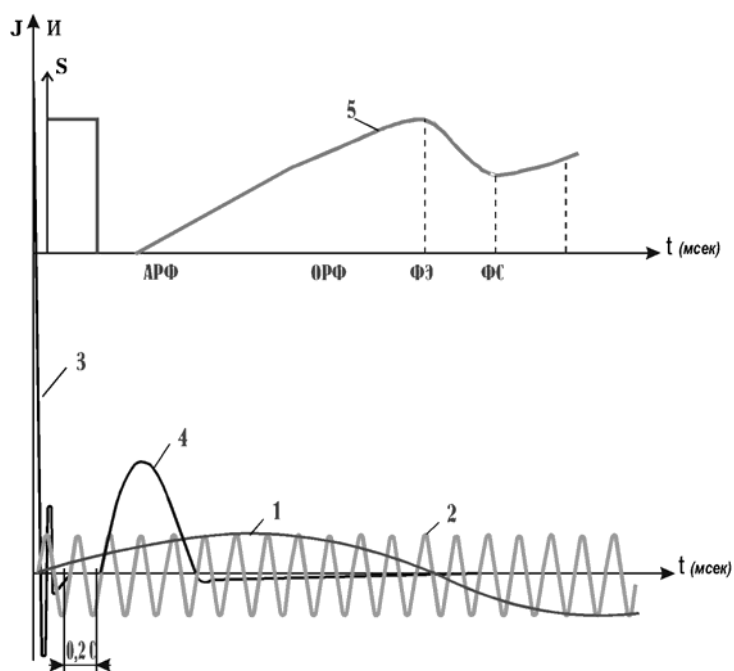


Рис.2.

1. Диадинамотерапия
2. мплипульстерапия.
3. СКЭНАР-терапия
4. Потенциал действия.
5. Изменение возбудимости тканей при возбуждении

Литература

1. Гринберг Я.З. СКЭНАР-терапия. Эффективность с позиции методов электролечения. СКЭНАР-терапия и СКЭНАР-экспертиза. Сборник статей, вып.2, с.18-33, Таганрог, 1996.
2. Улащик В.С. Очерки общей теории физиотерапии. Минск. Наука і Техника, 1994, 300 с..
3. Пономаренко Г.Н. Электротерапия и электролечение. СПб. Мир и семья - 95, 1995, 250 с..
4. Рычкова С.В., Александрова В.А. Транскраниальная электростимуляция (механизм воздействия, анальгетический и сопряженные эффекты). Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 1994, N6, с.23-27.
5. Соколов Е.Н. Нервная модель стимула в рефлекторной дуге. ЖВНД 1978, т.28 с.227-238.
6. Сергеева С.С. Изменение импульсной активности нейрона Ретциуса пиявки при синаптической активации различной частоты. ЖВНД, 1994, т.44, вып.6 с.1144-1147.
7. Гапон С.А., Ш.-Рожа К. Привыкание полностью изолированных нейронов виноградной улитки к электрическому раздражению. ЖВНД, 1990, том 40, вып.2, с.393-395.
8. Илларионов В.Е. Новые аспекты старой проблемы. Вопросы курортологии, физиотерапии и леч.физ.культуры. N1, 1992, с.51-5