

Опубликовано в: Рефлексология № 3-4 (19-20), 2008

Автор(ы): Гринберг Я.З.
г. Таганрог

Название статьи: СКЭНАР: новые результаты, новые возможности

Ключевые слова: СКЭНАР-терапия, электростатический громкоговоритель, импульсы тока, электрическое пульсирующее поле, роговой слой, вибрация, музыкотерапия, звукотерапия

Аннотация: Установлено, что роговой и блестящий слои при СКЭНАР-терапии вибрируют аналогично гибкой плёнке в электростатическом громкоговорителе. Показана возможность расширения методов альтернативной звукотерапии. Рассмотрены новые методические подходы, основанные на выборе пропорций между токовым и вибрационным воздействиями. Предложено использовать эффекты вибрации и звучания для диагностических целей.

СКЭНАР: НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В работах [1-4] описан эффект вибрации (звучания) кожи при воздействии аппаратом СКЭНАР. Показано, что вибрация и звучание определяются непосредственным влиянием высокого переменного электрического поля. В работе [5] показано, что кожа представляет собой преобразователь переменного напряжения в звук по принципу построения электростатического (конденсаторного) громкоговорителя.

Цель настоящей работы – описание механизма звучания, анализ возможностей данного открытия для развития музыка- и звукотерапии, совершенствование методических и диагностических приёмов СКЭНАР-терапии.

Электростатические громкоговорители. Принцип преобразования кожей напряжения в звук

Примеры электростатических громкоговорителей приведены на рисунке 1.

Вариант а) представляет собой две массивные перфорированные пластины, являющимися неподвижными электродами, между которыми располагается подвижный (гибкий) электрод (обычно в виде металлизированной плёнки). Между электродами прикладывается напряжение звуковой частоты. В зависимости от мгновенной полярности по переменному напряжению подвижный электрод притягивается то к одному, то к другому неподвижному электроду. Получаемые таким образом колебания, через перфорацию неподвижных электродов, возбуждают окружающую воздушную среду.

Вариант б) представляет собой гибкий электрод из полимерной пленки (мембраны) с нанесенным проводящим слоем, очень тонкий (10-15 микрон). Пленка натянута между двумя перфорированными пластинами, на которые через трансформатор от усилителя подается звуковой сигнал. На проводящий слой мембраны подается напряжение порядка нескольких кВ. В результате взаимодействия заряда на пленке и звукового напряжения мембрана двигается со звуковой частотой и возбуждает окружающую воздушную среду.

Сравним приведенные описания с моделью взаимодействия СКЭНАР - кожа. Два массивных электрода аппарата приложены к роговому слою (рисунок 2). Именно роговой и, лежащий под ним блестящий слой, являются непроводящими [6]. Переменное электрическое поле действует на две тонкие плёнки, между которыми расположена проводящая жидкостная среда (все слои эпидермиса, начиная с зернистого, дерма, гиподерма, подлежащие ткани). С учётом толщины рогового и блестящего слоев напряженность электрического поля составляет в момент импульсного воздействия примерно $2-4 \times 10^6$ В/м [1-4]. Эпидермис

(роговой слой) натянут за счет собственной упругости, которая регулирует притяжение (отталкивание) ткани (аналогично натягивающему винту на рисунке 1 б). Он колеблется и возникает звуковой сигнал.

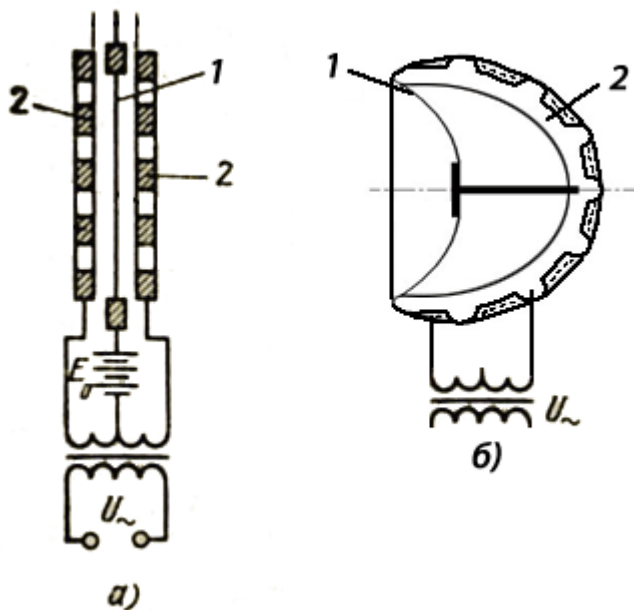


Рисунок 1. Примеры построения электростатических громкоговорителей

- а). Вариант с двумя перфорированными пластинами
 в). Вариант с плёнкой, натянутой на массивный электрод
 1 – гибкий электрод, 2 – неподвижный электрод

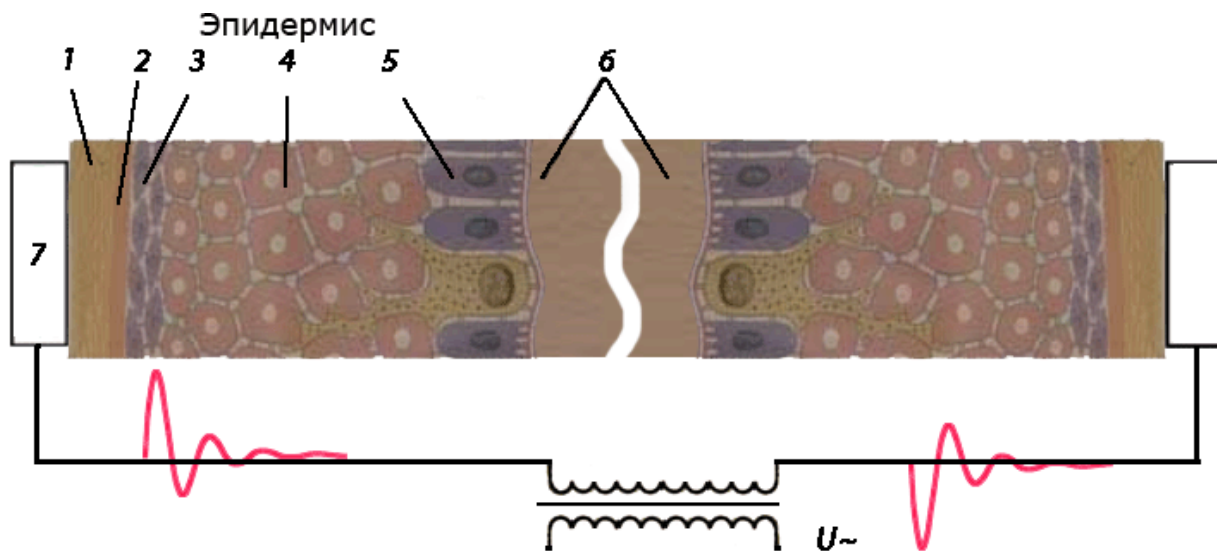


Рисунок 2. Принцип преобразования кожей напряжения в звук

- 1 – роговой слой; 2 – блестящий слой; 3 – зернистый слой; 4 – шиповатый слой;
 5 – базальный слой; 6 – дерма, гиподерма, подлежащие ткани; 7 – электроды аппарата

Рассмотрим некоторые возможности, которые позволяет использовать новый физический эффект.

СКЭНАР – терапия и музыкотерапия

Известно, что музыка как физическое явление представляет собой в каждом конкретном случае определённую совокупность звуковых сигналов, восприятие которых условно разделяют на слуховой и вибротактильной компоненты. Акустические волны, организованные в музыкальную структуру, оказывают влияние на психоэмоциональную, духовную сферу человека и непосредственно на поверхность тела и внутренние органы. В этом смысле "музыкотерапия - это система психосоматической регуляции функций организма человека"[7].

Особым направлением являются изыскания в области альтернативных (минующих слух, аппликационных) музыкально-терапевтических воздействий. При этом осуществляется стимуляция акустическими сигналами непосредственно проекции органов, либо связанных с ними зон кожи. В ряде работ показана эффективность такого воздействия. Так в [7] описано положительное влияние звука на активизацию диуреза при аппликации акустического излучателя частотой 3 кГц на проекцию почек у лиц со сниженной выделительной функцией. В [8] разработан аппарат звуковой терапии, в котором осуществляется воздействие акустическим сигналом на биологически активные зоны.

Вибрации кожи при воздействии аппаратом СКЭНАР можно рассматривать как новый класс минующей слух звукотерапии. В отличие, например, от [8] при СКЭНАР-терапии происходят прямое, не опосредованное акустической волной, воздействие, вызывающее вибрацию кожи. Относительная простота исполнения позволяет исследовать и реализовать самые различные варианты музыка- и звукотерапии с существенным аппликационным компонентом. Опишем некоторые из них.

Специальные модуляции, ориентированные на пациентов, родившихся **под конкретным знаком зодиака**. Так, для родившихся под знаком овен, гармонична нота до и тональность до мажор, для козерогов – нота ля и тональность ля мажор. Этот список можно продолжить.

Набор тональностей (модуляций) для специфической терапии. Так, согласно [9], больным с заболеванием желудочно-кишечного тракта показано прослушивание произведений Бетховена и Моцарта. В исследованиях в большинстве случаев это приводило к значительным улучшениям состояния и к более быстрому, по сравнению с контрольной группой, рубцеванию язв. Произведения, написанные в тональности ре бемоль мажор (например, «Ноктюрн» Ф. Шопена), исцеляют болезни глаз и мигрени, в тональности ре мажор (вальс «Голубой Дунай» И. Штрауса) - почки и мочевой пузырь. Ревматизм менее беспокоит при прослушивании музыки в тональности фа мажор («Токката» Баха) и т.д.

Использованием специальных звуков. Такие воздействия в звукотерапии основаны на целебных колебаниях, возникающих при произнесении определённых звуко сочетаний, называемых мантрами. Звуко сочетание «ОМ», например, способствует активной работе организма в целом, «ЛАМ» - используется при лечении простатита, геморроя, при воспалении придатков и запорах. Мантра «СИ» помогает снизить напряжение.

Сочетанная музыкальная электротерапия. При СКЭНАР – терапии сочетание со звукотерапией происходит органически. Частота импульсного воздействия в аппаратах СКЭНАР лежит в пределах 14-350 Гц. Длительность импульсов мала, поэтому спектр воздействия очень широк (90% энергии сосредоточено в полосе частот равной примерно $1: t$, где t – длительность импульса). Например, при $t = 100$ мксек, эта полоса равна 10 кГц, соответственно, при частоте следования импульсов 100 Гц можно говорить о 100 значимых (воздействующих на кожу) гармониках.

Ещё более расширяют спектр воздействующего сигнала различные дополнительные модуляции, имеющиеся в аппаратах.

Для воздействия музыкальным сигналом на слух при СКЭНАР-терапии имеются две возможности. Одна (обычная), когда совместно проводится музыкотерапия и воздействие электрическим сигналом, причём последний получается путём модуляции сигналов аппарата исходными музыкальными фразами. Другая возможность заключается в использовании

звукового сигнала, преобразованного кожей. Этот сигнал усиливается и выводится на наушники или на громкоговоритель.

Заметим, что большинство описанных выше результатов известны именно из музыкальной и звукотерапии и не исследованы в рамках прямого аппликационного воздействия на организм человека. Однако практические успехи СКЭНАР-терапии, где органически сочетается **электротерапия и звукотерапия**, позволяют считать такое сочетание успешным.

Новые методические приёмы

Использование высокого электрического поля не ново для физиотерапии. Процедура франклинизации (постоянное электрическое поле), ультратонотерапия (низкочастотная электротерапия), дарсонвализация (среднечастотная электротерапия) [10]. На действии пульсирующего электростатического поля основана система «ХИВАМАТ - 200» [11]. Поле создается между рукой терапевта или ручным аппликатором и телом пациента. Подлежащие ткани, под действием этого поля, ритмично перемещаются в темпе заданной частоты. В соответствии с [11], возникающие при этом вибрации в тканях оказывают обезболивающее, противоотечное, антиспастическое (детонирующее) и трофико-регенераторное действие, что повышает эффективность приемов ручного массажа и лимфодренажа. Вибрации ускоряют движение интерстициальной жидкости между мышечными слоями, восстанавливают тканевое дыхание, как в спазмированных, так и атрофичных мышцах.

Уникальность СКЭНАРа заключается в том, что дополнительные эффекты электростатического пульсирующего поля проявляются на фоне импульсов электрического тока высокой амплитуды. Направляется такая модель СКЭНАР - воздействия: электрический ток высокой амплитуды способствует выделению биологически активных веществ (в том числе пептидной природы), а вибрации не только реализуют описанные выше эффекты, но и способствуют быстрому перемешиванию биологически активных веществ в тканях и распространению их в организме.

Сочетанное воздействие при СКЭНАР-терапии требует уточнения методических подходов. Некоторые из них присутствуют в инструкциях к аппаратам СКЭНАР [12]. Например, для снижения болезненности ощущений, рекомендуется сочетать воздействие на уровне болевого порога с непрерывным перемещением электрода над зоной воздействия. В новых инструкциях, однако, вопрос учёта специфики СКЭНАР-воздействия проработан недостаточно.

Более подробно это было описано на интуитивном уровне Ю. В. Горфинкелем в аналогичной инструкции 1996 года. Автор рекомендовал следующие техники воздействия СКЭНАРом: стабильно с лёгкой компрессией, стабильно с компрессией, лабильно - стабильно с лёгкой компрессией, лабильно с лёгкой компрессией, лабильно с компрессией. Проведём анализ этих терминов.

Стабильно. Аппарат не передвигается. СКЭНАР устроен таким образом, что амплитуда напряжения при этом уменьшается, амплитуда тока почти не изменяется, импульс тока расширяется. Соответственно, плотность тока увеличивается. Такое воздействие назовём **токовым** (или энергетическим).

Лабильно. Аппарат передвигается (типа массажного движения). В этом случае амплитуда напряжения на коже максимальная, а установившаяся (на заданном участке кожной поверхности) плотность тока - минимальна. Соответственно, вибрация (и звучание), определяемое амплитудой, максимальна. Такое воздействие назовём **вибрационным**.

Режимы воздействия, приведенные выше (стабильно с лёгкой компрессией и т.д.), по сути дают соотношение между токовым и вибрационным воздействием, дают разные градации соотношения токового воздействия и вибрации. При лёгкой компрессии, чуть меньше токовая составляющая и чуть больше вибрационная. При компрессии увеличивается токовая составляющая, уменьшается вибрационная. Лабильно – стабильное воздействие с лёгкой компрессией повышает вибрационную составляющую воздействия, лабильно с компрессией ещё несколько повышает вибрационную составляющую (не столь очевидно по отношению к лабильно – стабильному воздействию, поскольку зависит от скорости передвижения, степени

компрессии и состояния кожи). Самый высокий уровень вибрационной составляющей следует ожидать от лабильного воздействия лёгкой компрессией.

Основное направление развития новых методических приёмов заключается в выборе пропорций между токовым и вибрационным воздействиями для конкретных нозологий.

Дополнительные диагностические возможности.

Звук при перемещении электрода по коже в настоящее время используется как дополнительная информация для оптимизации процедур СКЭНАР-терапии. По изменению уровня звучания выделяются (диагностируются) предпочтительные для воздействия зоны кожи [12,13].

Анализ принципа преобразования кожей напряжения в звук позволяет применить эффект звучания для диагностики заболеваний, симптомами которых являются изменения кожных покровов. Заметим при этом, что приборы для таких измерений малоизвестны и редко используются в медицинской практике [14]. Представляется, что имеется возможность оценки степени утолщения или истончения рогового слоя. В совокупности с электрическими характеристиками, измеряемыми при СКЭНАР-терапии, можно оценивать и влажность кожи, и изменения микрорельефа.

Заключение

1. Показано, что изолирующие слои эпидермиса (роговой и блестящий) вибрируют под действием электрического поля при СКЭНАР-терапии аналогично гибкой плёнке в электростатическом громкоговорителе.

2. Рассмотрены возможности расширения методов альтернативной (минующей слух) звукотерапии, учитывая прямое, не опосредованное акустической волной, воздействие СКЭНАРа.

3. Описаны возможные варианты воздействия с существенным аппликационным компонентом, основанные на подходах, принятых и исследованных в музыкально-и звукотерапии.

4. Показана целесообразность уточнения методических подходов для конкретных нозологий, на основании выбора пропорций между токовым и вибрационным воздействиями.

5. Предложено использовать эффекты вибрации и звучания для диагностических целей.

Литература

1. Гринберг Я.З. Об одном эффекте СКЭНАР–воздействия. Известия ТРТУ. Тематический выпуск. Материалы научно – технической конференции Медицинские информационные системы – МИС -2004». – Таганрог: изд-во ТРТУ, 2004, «№ 6(41), - С.100-105.
2. Гринберг Я.З. СКЭНАР–терапия и СКЭНАР–экспертиза. Некоторые аспекты. Журнал «Рефлексология, №3 (7), 2005, с. 5-10.
3. Гринберг Я.З. СКЭНАР: построение, физические механизмы, основы эффективности. Журнал «Нелекарственная медицина», №3(4), 2006, с. 37-42.
4. Гринберг Я.З. Ещё раз об особенностях СКЭНАР – воздействия. Известия ТРТУ. Тематический выпуск. Материалы научно – технической конференции Медицинские информационные системы – МИС -2006». – Таганрог: изд-во ТРТУ, 2006, «№ 11(46), - С.144-147.
5. Гринберг Я.З. СКЭНАР: новые результаты, новые гипотезы. Известия ЮФУ. Тематический выпуск. «Медицинские информационные системы». – Таганрог: изд-во ТТИ ЮФУ, 2008, № 5(82), - С.127- 130.
6. Кожа (строение, функция, общая патология и терапия). Под ред. А.М. Чернуха, Е.П. Фролова.- М., Медицина, 1982,- 336с.
7. Шушарджан С. В. Музыкотерапия: история и перспективы. Клиническая медицина" 3, 2000.
8. Вогралик В. Г., Вогралик М. В., Смирнов А. В. Практические возможности чжэнь-цзю в превентивной терапии старости - Нижний Новгород, 1991.
9. Schwabe C. Music therapy - therapeutic music pedacogy- teaching of music. An attempt of difination // Psychiat. Neurol. med. Psvchol. - 1974. - Bd 26. N 12. - S. 705-713.
10. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия.- М.: Медицина, 2003. – 2003.- 432 с.:ил.
11. Применение системы «ХИВАМАТ - 200» в клинической практике. Пособие для врачей. Москва – 2002,-13с.
12. Электронейростимулятор чрескожный с цифровой, графической, световой и звуковой индикацией СКЭНАР-1-НТ, Инструкция по применению. Таганрог, «ЗАО»ОКБ»РИТМ».
13. Ревенко А.Н. Место СКЭНАР – терапии как технологии в современной медицине //СКЭНАР - терапия и СКЭНАР – экспертиза Сборник статей. Выпуск 4.- 1998 г. – С. 19-30.
14. Сомкин П.Б. обзор аппаратных методов исследования кожного покрова тела человека и его механических свойств. Вестник СамГУ, серия «Естественнонаучная». Выпуск 1(6),2003, С.214 – 225.