

Исследования показали, что статистические характеристики коэффициентов авторегрессионной модели могут быть учтены при построении фуззификаторов и агрегаторов нечетких нейросетевых структур, предназначенных для определений риска ССЗ больных сахарным диабетом.

Статья подготовлена по результатам НИР по проблеме «Нечеткие нейросетевые структуры для прогнозирования сердечно-сосудистых рисков у больных сахарным диабетом на основе частотно-временного анализа вибрации сосудистых стенок в процессе окклюзионной пробы», выполняемой в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Льюнг Л.* Идентификация систем. Теория для пользователя: Пер. с англ. – М.: Наука, 1991. – 432 с.
2. *Марпл.-мл. С.Л.* Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
3. Применение цифровой обработки сигналов / Под ред. Э.Оппенгейма: Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 552 с.
4. *Филист С.А. и др.* Гибридный способ классификации биосигналов на основе технологий нечеткой логики принятия решений и нейронных сетей // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – № 5. – С. 77-82.

Жилин Виталий Валерьевич

ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет».

E-mail: sfilist@gmail.com.

305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Тел.: 84712587098.

Кузьмин Александр Алексеевич

E-mail: Ku3bmin@gmail.com.

Мохаммед Авад Али Абдо

E-mail: sfilist@gmail.com.

Zhilin Vitalij Valerjevich

Kursk State Technical University.

E-mail: sfilist@gmail.com.

94, 50-let Oktjabrja street, Kursk, 305040, Russia.

Phone: +74712587098.

Kuzmin Alexander Alekseevich

E-mail: Ku3bmin@gmail.com.

Mohammed Avad Ali Abdo

E-mail: sfilist@gmail.com.

УДК 615.47-114+61:577.3+615.47:616-085

С.Л. Загускин

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Разработан комплекс устройств для хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии. Он обеспечивает интерактивный режим индивидуальной автоматической оптимизации параметров физиотерапии, прогностические возможности неблагоприятных реакций человека, автоматическую синхронизацию физических воздействий с фазами кровенаполнения ткани, гарантирующими положительный и стабильный лечебный эффект.

фekt, увеличение интегральной целостности организма, отсутствие побочных реакций, передозировки и адаптации.

Биоуправление; биосинхронизация; физиотерапия; диагностика.

S.L. Zaguskin

NEW GENERATION HARDWARE-SOFTWARE MEDICAL - DIAGNOSTIC DEVICES

The complex of devices for chronodiagnostic and biocontrolled chronophysiotherapy is developed. It provides an interactive mode of individual automatic optimization of physiotherapy parameters, prognostic opportunities of adverse person reactions, automatic synchronization of physical influences with blood filling phases the tissues, guaranteeing positive and stable medical effect, increase in integrated integrity of an organism, absence of collateral reactions, overdoses and adaptations

Biomangement; biosynchronization; physiotherapy; diagnostics.

Физиотерапия используется в настоящее время незаслуженно меньше, чем лекарственная терапия, несмотря на меньшую стоимость лечения, отсутствие привыкания, аллергических реакций, меньшую вероятность негативных эффектов и индивидуальных противопоказаний. Причина состоит в том, что обычная физиотерапия не может гарантировать и прогнозировать положительный лечебный эффект у всех пациентов. Параметры физиотерапии эффективны для одних пациентов могут не оказывать влияния или вызывать передозировку у других пациентов и даже у того же пациента, но в другое время суток или в другое время года. Как и при медикаментозной терапии, устранение симптоматики не гарантирует системный характер лечения и стабильную нормализацию функции одного органа без побочных эффектов в других органах и системах организма.

На основании совместных исследований в течение 25 лет с ведущими специалистами разных областей медицины мы пришли к заключению, что недостатки обычных методов физиотерапии связаны с использованием постоянных воздействий или фиксированных частот импульсных воздействий. В обоих случаях они не адекватны биоритмам чувствительности клеток, тканей, органов и организма в целом, биоритмам энергообеспечения ответных реакций, периоды которых постоянно варьируют. Для получения необходимой направленности ответной реакции биосистемы необходима синхронизация физического воздействия с определенными фазами ее биоритмов. Для живых систем нет никаких «магических» частот, которые могли бы давать воспроизводимые реакции необходимой направленности. Биосистемы потому и надежны, что способны ускользать от воздействий с постоянной частотой. Они нечувствительны к механическому одночастотному резонансу, даже к частоте, равной средней для биосистемы. Как показано нами в прямых экспериментах, биорезонанс основан на многочастотном параллельном резонансном захвате и соответствует инвариантному соотношению в иерархии периодов биоритмов целостной биосистемы [3]. Используя быстрое преобразование Фурье, функцию спектральной плотности мощности, мы заведомо огрубляем и искажаем анализ временной организации биосистем. Десятая теорема Б. Слуцкого о том, что любой случайный процесс можно представить в виде суперпозиции гармонических колебаний, не применима к биоритмам. В биосистемах нет стационарных состояний. Суперпозиция постоянно идущих переходных процессов с релаксационными колебаниями является причиной варьирования периодов любых биоритмов.

Другой причиной недостаточной эффективности обычной физиотерапии является отсутствие общепринятых представлений о механизме действия физических факторов на живую клетку. Это вынуждает врачей основываться на эмпирике и

требует от них наблюдательности и практического опыта. Реакции на уровне ткани, органа и организма более изучены и учитываются в методиках физиотерапии. Однако даже на этих уровнях, как и на уровне клетки, обычная физиотерапия, как и медикаментозная терапия, фактически игнорирует гомеостатические свойства регуляции биосистем. В результате возможны парадоксальные по направленности реакции, эффекты рикошета при отмене курса лечения, привыкание и неожиданная сенсibilизация.

Исследования связи ритмов функциональной активности, энергетического, пластического обмена и соответствующих структурных процессов в живой клетке привели нас к заключению, что универсальным акцептором любых физических воздействий на клетку являются фазовые переходы геля в золь (разжижение) в компартментах живой клетки. В зависимости от параметров внешнего воздействия это могут быть переходы первого или второго рода от отдельных мицелл до клетки в целом с длительностью от 100мс до года. Чтобы прогнозировать и гарантировать нужную направленность процессов в клетке – усиление энергетических и пластических процессов, биосинтеза, внутриклеточной регенерации, репарации и тканевой пролиферации, либо, наоборот, усиление деструктивных процессов в клетке относительно восстановительных, вплоть до индукции апоптоза, необходимо учитывать фазу ритма энергетического обеспечения ответных реакций клетки. Прямые доказательства зависимости направленности ответных реакций от фаз биоритмов энергетики, полученные нами в экспериментах на живой клетке, были подтверждены на тканевом и органном уровнях человека и животных. Условием избирательного усиления биосинтетических процессов, как основы лечебного эффекта, оказалась синхронизация физического воздействия с фазами увеличения кровенаполнения ткани, т.е. с фазами ритмов вдоха и систолы сердца, когда открываются капилляры вблизи клеток с наибольшей в данный момент чувствительностью и увеличивается транспорт в них энергетических субстратов и диффузия кислорода [2].

Наоборот, биосинхронизация физических воздействий по сигналам с датчиков пульса и дыхания, установленных на теле пациента, в фазах выдоха и диастолы сердца тормозит биосинтез, восстановительные процессы и стимулирует деструктивные. Обычная физиотерапия как лотерея удачных и неудачных ударов навстречу или вдогонку этим качелям не дает определенный результат, может одним пациентам помочь, а другим или тому же пациенту в другое время при казалось бы эффективных найденных параметрах даже навредить. Однако биосинхронизация физических воздействий с фазами уменьшения кровенаполнения ткани оказывается целесообразной при использовании электрокоагуляторов, хирургических лазеров, массажеров с целями устранения целлита и при других деструктивных воздействиях. При такой биосинхронизации нужный эффект достигается при меньшей плотности мощности, так как воздействия приходятся на фазы ритмов снижения теплоемкости и теплопроводности ткани. Снижение эффективной плотности мощности уменьшает стоимость хирургического лазера, рентгеновского или другого лучевого источника, улучшает косметический эффект, уменьшает зону некроза и тепловой денатурации окружающей здоровой ткани при удалении кожных дефектов и при других операциях. Биоуправление может производиться с помощью последовательно подключаемого сильноточного реле или для физиотерапевтических воздействий путем биомодуляции по входу внешней модуляции, по питанию или на выходе источника физических воздействий.

Серийно выпускаемые аппараты для хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии по нашим патентам и разработанным нами макетам показаны на рис. 1-3.



Рис. 1. Аппарат “Гармония” для электрофореза, лазерной и электротерапии с биоправлением по сигналам с датчиков пульса и дыхания (выпускался в 1990-1995 гг. МГП “ОЭМС” Москва и НПО «Электрон» г. Казань)



Рис. 2. Аппарат “РИКТА-био” для магнитолазерной терапии с биоправлением с датчиками пульса, дыхания и дифференциальной термометрии для оценки и восстановления клеточного иммунитета (“Квантовая медицина” г. Москва)

В режиме биоправления терапевтический диапазон интенсивности расширяется в десятки и сотни раз. Более слабые воздействия становятся эффективными, а более сильные еще не вызывают передозировки и негативных реакций. При обычной же физиотерапии попадание в терапевтический диапазон не гарантировано, так как индивидуальные различия и изменения чувствительности могут превышать этот диапазон. Возникновение тканевой памяти – реакция капиллярной сети на физиотерапевтическое воздействие только в фазы вдоха по типу натурального условного рефлекса обеспечивает стабильность лечебного эффекта до 3-х месяцев. Повторные курсы позволяют исключить сезонные обострения заболеваний, устранить их хроническую форму. Возможность одновременной хронодиагностики, в том числе непосредственно во время физиотерапевтической процедуры, открывает возможность индивидуальной автоматической оптимизации параметров физиотерапии. С помощью датчиков пульса, дыхания и дифференциальной термометрии по разработанным нами алгоритмам возможно определять клеточный иммунитет, ритмы температурной асимметрии, динамику воспалительных процессов, ритмы вегетативного статуса, оценивать оптимальность тренировочной нагрузки у спортсмена, напряженность регуляции кислородотранспортных систем организма. Хронодиагностика

позволяет не только констатировать, но и прогнозировать течение заболевания и индивидуально оценивать эффективность выбранного лечения [1,2].



Рис. 3. Аппарат лазерной терапии нейродегенеративных заболеваний (слева) и компьютерное устройство биоуправляемой лазерной терапии и хронодиагностики (справа). Фирма Netway, США

Макеты устройств биоуправляемой хронофизиотерапии и хронодиагностики, предлагаемые для производства, показаны на рис. 4-7. Биоуправляемый ключ (реле) предназначен для биосинхронизации различных источников физических воздействий: аппаратов для электрофореза и электростимуляции и других аппаратов для физиотерапии, хирургических лазеров, электрокоагуляторов, массажеров, тренажеров, аппаратов лучевой терапии, аппаратов фотодинамической терапии, нейронных излучателей медицинского назначения, аппаратов «искусственная почка», капельниц и др., а также аппаратов ультразвукового исследования, различных томографов, рентгеновских аппаратов (для увеличения четкости изображения на экране) (рис. 4). Биоуправляемые светодиодные очки используются для коррекции функционального состояния, профилактики и лечения глазных заболеваний (рис. 5).



Рис. 4. Биоуправляемый ключ (реле)

Дифференциальный термометр (рис. 6) разработан для оценки клеточного иммунитета и его восстановления, для оценки температурных градиентов и температурной асимметрии позвоночника, функции мозга по асимметрии носового дыхания, ушных раковин и глазных яблок. В многоканальном варианте – для диагностики

состояния БАТ и меридианов. Компьютерное устройство «Домашний доктор и учитель» (рис. 7) предназначено для биоуправляемого обучения, автоматизации йоговской дыхательной гимнастики, устранения функциональных нарушений зрения и слуха и хронодиагностики. Аппараты и устройства (рис. 1-7) защищены патентами 1790395, 2033204, 2186516, 2186584, 2205454, 2251385, 2252733, 2254051 и др. свидетельства о регистрации программ для ЭВМ № 2006611222 и №2006613454



Рис. 5. Биоуправляемые светодиодные очки



Рис. 6. Дифференциальный термометр



Рис. 7. Компьютерное устройство «Домашний доктор и учитель»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуров Ю.В., Загускина С.С., Загускин С.Л. Компьютерная программа анализа межпульсовых и дыхательных интервалов // Владикавказский медико-биологический вестник. – 2007. – Т. VII. – Вып. 13. – С. 133-137.
2. Загускин С.Л., Загускина С.С. Лазерная и биоуправляемая квантовая терапия. – М.: Квантовая медицина, 2005. – 220 с.
3. Загускин С.Л., Прохоров А.М., Савранский В.В. Способ усиления биосинтеза в нормальных или его угнетения в патологически измененных клетках // А.С.СССР N1481920"Т" от 22.01.89. Приоритет 14.11.1986.

Загускин Сергей Львович

Научно-исследовательский институт физики Южного федерального университета.

E-mail: zag@ip.rsu.ru.

344022, г. Ростов-на-Дону, а/я 3408.

Тел.: +79185144967.

Zaguskin Sergey Lvovich

Southern Federal University, Physics Research Institute.

E-mail: zag@ip.rsu.ru.

3408, P.B., Rostov-on-Don, 344022, Russia.

Phone: +79185144967.

УДК 619,2:243-315

Зар Ни Мо Вин, Н.М. Агарков

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ
РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ В КУРСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Рассмотрен информационный анализ увеличения динамики заболеваемости и смертности от гипертонической болезни за 2005-2009 гг. в Курской области и регионах.

Распространенность; гипертоническая болезнь; динамика; математический метод.

Zar Ni Maw Win, N.M. Agarkov

**DEVELOPMENT OF METHODS OF ANALYSIS FOR HYPERTENSION
PREVALENCE IN KURSK AREA**

Information analysis for dynamics expansion, death rate of hypertension diseases within 5 years from 2005 to 2009 in Kursk area and regions are shown.

Prevalence; hypertension; dynamics; mathematical method.

Гипертензия – главный фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [1]. Более того, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в своем Атласе заболеваний сердца и инсультов (2004 г.) указала на высокое артериальное давление как на один из наиболее важных предупреждаемых причин преждевременной смерти во всем мире [2]. Эпидемиологические данные исследований, проведенных в России в течение последних 20 лет, свидетельствуют о том, что артериальная гипертония (АГ) встречается у 39,2 % мужчин и у 41,1 % женщин. АГ является одной из основных причин преждевременной инвалидности, смертности, а также фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений, терапия которых требует значительных затрат. У лиц с высоким артериальным давлением (АД) в 3-4 раза чаще развивается ишемическая болезнь сердца (ИБС) и в 7 раз – нарушение мозгового кровообращения. Россия занимает 2-е место среди стран