

Итак, дифференциальные операторы на основе гладких функций позволяют качественно определить контур изображения и могут применяться для анализа медицинских данных. На работу таких фильтров существенно не влияет ориентация перепада яркости исходного изображения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Разин И. В.* К вопросу синтеза двумерных адаптивных фильтров на основе гладких функций // Известия вузов России. Радиоэлектроника. – 2009. – № 3. – С. 35–48.

Дьякова Ольга Георгиевна

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ».

E-mail: olgetu@mail.ru.

197376, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова 5, тел.: (812)2343798.

Аспирантка.

Dyakova Olga Georgievna

Saint-Petersburg Electrotechnical University «LETI».

E-mail: olgetu@mail.ru.

5, Prof. Popov str., St. Petersburg, 197376, Russia, Phone: (812)2343798.

Post-graduate student.

УДК 61:577.3+615.47:616-085+616-07-08: 57.034

С.Л. Загускин, Ю.В. Гуров

УСТРОЙСТВА ХРОНОДИАГНОСТИКИ И БИОУПРАВЛЯЕМОЙ ХРОНОФИЗИОТЕРАПИИ

Биосинхронизация физиотерапевтических воздействий с увеличением кровенаполнения ткани повышает эффективность лечения и исключает побочные реакции. По изменению параметров ритмов избыточности и скатерограммам максимумов пульсовых интервалов возможно оценивать напряженность регуляции работы сердца и дыхания, прогнозировать течение заболевания и эффективность лечения.

Ритмы золь-гель переходов; микроциркуляции; пульса; дыхания; тремора.

S.L. Zaguskin, Yu.V. Gurov

DEVICES OF CHRONODIAGNOSTIC AND BIOCONTROLLED CHRONOPHYSIOTHERAPY

Biosynchronization of physiotherapeutic influences with increase blood filling of a tissue raises efficiency of treatment and excludes collateral reactions. On change of rhythms of redundancy parameters and pulse maxima intervals of scatterograms is possible to estimate intensity of regulation of work of heart and breath, to predict current of disease and efficiency of treatment.

Rhythms sol-gel of transitions; microcirculation; pulse; breath; tremor.

При обычной физиотерапии используются фиксированные частоты воздействия, что неадекватно любым биоритмам – нелинейным колебаниям от внутриклеточных процессов до организма с постоянно варьирующими периодами. Постоянные несущие частоты и частоты модуляции в большинстве выпускаемых физиотерапевтических аппаратов выбраны исходя из удобства схемотехнических решений. При этом не учитываются механизмы физического воздействия на клет-

ку, фазы ритмов энергообеспечения ответных реакций, исходное состояние клетки, ткани, органа и организма. Не учитывается универсальный акцептор всех внешних воздействий – иерархия периодов ритмов фазовых золь-гель переходов в компартаментах клетки, которые определяют изменение концентрации кальция в цитозоле и согласование с ритмами микроциркуляции без нарушения осмотических градиентов. Не учитываются гомеостатические свойства биосистем, регуляция по возмущению, при которой не только величина, но и знак ответной реакции, зависят от фазы биоритма.

Технические разработки устройств на основе теории автоматического регулирования и теории автоколебаний, изученных на объектах с линейными зависимостями, привело к тому, что обычная физиотерапия, как и лекарственная терапия, не может гарантировать и прогнозировать исключительно полезный результат для всех пациентов без передозировок и побочных реакций. Это подтверждают на практике опытные физиотерапевты. Одних клинических сравнений эффективности разных режимов обычной физиотерапии оказывается недостаточно, так без учета текущего состояния пациента, его органов, клеток в месте воздействия и различий ответных реакций на одно и то же воздействие невозможно даже факторным анализом определить оптимальные параметры такой физиотерапии. Одних усилий техников, физиков и врачей без учета данных хронобиологии, цитологии и физиологии недостаточно (рис. 1).

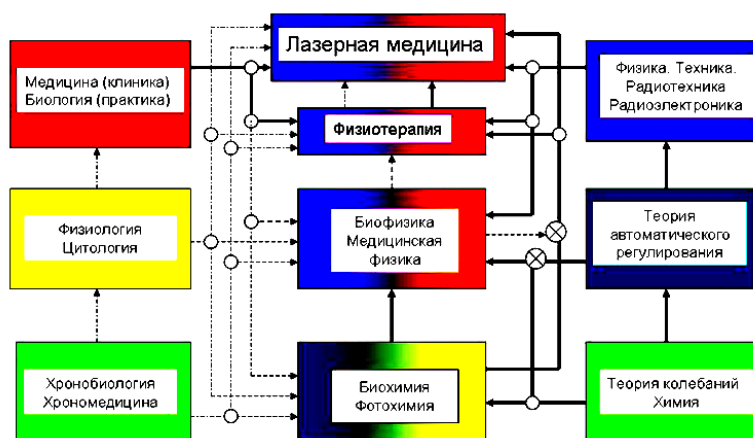


Рис. 1. Вклад разных наук (сплошные стрелки) и отсутствие учета данных других наук (пунктирные стрелки) в разработку лазерных и других физиотерапевтических аппаратов

Оригинальными методами количественной микроскопии живой клетки, позволяющими регистрировать ритмы функциональной активности клетки, содержание в ней белка, интенсивности биосинтеза, колебания энергетических параметров (ритмы агрегации митохондрий и потребления кислорода), был изучен диапазон периодов биоритмов в клетке (от 100 мкс до года), длительности переходных процессов и постоянные времени обратных связей в иерархии биосистем [1-3]. Доказано, что только многочастотное воздействие, соответствующее дискретному спектру периодов ритмов энергетического обмена клетки, способно устойчиво повышать биосинтетические восстановительные процессы относительно деструктивных [4, 5]. Причем эффект биостимуляции, необходимый при лечении, возникал только при синхронизации физических воздействий с фазами увеличения

энергетического метаболизма. В фазах снижения энергообеспечения ответных реакций ритмов энергетики преобладали деструктивные процессы. На тканевом и органном уровнях эти различия физических воздействий определялись фазами ритмов кровенаполнения ткани, точнее ритмами центрального кровотока, иначе ритмами пульса и дыхания [6, 7].

Возможность автоматически учитывать направленность ответных реакций в режиме биоуправления лазерным и другими физическими воздействиями по сигналам с датчиков пульса и дыхания пациента позволила нам определить оптимальные параметры лазерной и других видов физиотерапии [6]. Физиотерапевты всегда призывали учитывать индивидуальные особенности пациента, но практически в автоматическом режиме это оказалось возможным только при биоуправляемой хронофизиотерапии [1,8,9].

Разработка принципиально новых методов и устройств хронодиагностики и биоуправления функциональным состоянием и лечением оказалась возможной также благодаря доказательствам ошибочности мембранной теории происхождения биопотенциалов и мембранных насосов. В настоящее время стало ясно, что все внутриклеточные процессы определяются свойствами фазовых золь-гель переходов [10,11]. Переход части геля в золь в компартментах клетки непосредственно при инфракрасном воздействии или при тепловой диссипации энергии, поглощенного физического воздействия другими первичными акцепторами, определяет изменение концентрации кальция в цитозоле клетки (увеличение свободной воды) и направленность ответной реакции через изменение калиевой проводимости, точнее связывания ионов калия [10]. Переход золя в гель при высвобождении кальция из его внутриклеточных депо сопровождается гидродинамическими ударами, генерацией акустических и электромагнитных сигналов. Парадокс, что эта основная информационная функция, возникшая с момента зарождения жизни и к которой в процессе эволюции лишь добавились адресные гуморальные и нервные связи, вообще игнорировалась в физиологии и физиотерапии. Гистерезисная зависимость золь-гель переходов от концентрации кальция, дисбаланса синтеза и расхода АТФ и активных форм кислорода объясняет суммацию подпороговых воздействий и триггерные реакции.

В качестве несущей частоты при биоуправляемой хронофизиотерапии необходимо использовать ритм тремора в диапазоне 7-13 Гц, что соответствует ритму элонгации (присоединения аминокислот при синтезе белка на рибосоме), и постоянную частоту 22,5 кГц, соответствующую максимуму образования синглетного кислорода. Возможно использовать кратные частоты. Более высокая эффективность амплипульстерапии по сравнению с обычной электротерапией возможно связана с невольной подстройкой пациентом фазы вдоха с используемой частотой модуляции, близкой к естественному ритму дыхания. Обратная связь по изменению электрического сопротивления ткани используется в аппаратах «Скенер» и, следовательно, соответствует обоснованному нами условию синхронизации воздействия с кровенаполнением ткани. Однако «Скенер» может иметь преимущество перед обычной электротерапией только в случаях, когда ритмы микроциркуляции крови в зоне патологии не нарушены. Это случаи биостимуляции физических и тонических свойств мышц у спортсменов, лечения заболеваний, характеризующихся только гипоксией, когда нет дисбаланса артериальной и венозной частей капиллярного русла. При артериальной или венозной гиперемии, отеках, венозном застое скенертерапия может усугубить патологию. Наш метод свободен от этих ограничений. Он позволяет менять глубину амплитудной модуляции по сигналам

пульса, дыхания и тремора в соответствии с особенностями нарушений местного кровотока и микроциркуляции в зоне воздействия (рис. 2).

Метод биоуправляемой хронофизиотерапии (лазерной, УЗ, световой, электростимуляции, КВЧ и др.) показал преимущество по сравнению с обычной физиотерапией во всех областях медицины, включая онкологию. При фотодинамической терапии опухолей, как и при лазерной хирургии, биосинхронизация производится, наоборот, в фазах уменьшения кровенаполнения, во время выдоха и диастолы. В настоящее время серийно выпускается новая модификация РИКТА-био, в которой кроме биоуправляемой лазерной терапии, биологического таймера, оперативной хронодиагностики во время отпуска лечебной процедуры, добавлены датчики дифференциальной термометрии. Кроме восстановления клеточного иммунитета и других назначений магнитолазерной терапии, аппарат теперь позволяет проводить хронодиагностику, косвенно оценивать клеточный иммунитет, температурные градиенты и температурную асимметрию. Устройство «Домашний доктор и учитель» (совместное изделие фирм «Сармат» и «ФЕБ») позволяет устранять функциональные нарушения зрения и слуха, автоматизировать йоговскую дыхательную гимнастику (13 назначений), проводить биоуправляемое обучение, мониторинг пульса и дыхания и хронодиагностику. В США по нашим патентам в настоящее время изготовлены и проходят клинические испытания аппараты для биоуправляемого лечения болезни Паркинсона и биоуправляемое реле для хирургического лечения аденомы простаты. С участием доцента ТТИ ЮФУ А.В. Лучинина и инженера Н.Л. Беличко в Таганроге изготовлены макеты устройств: дифференциальный термометр, биоуправляемый ключ, биоуправляемые светодиодные очки, биоуправляемый ультразвук, «Домашний учитель» и «Домашний доктор».



Рис. 2. Биосинхронизация физиотерапевтических воздействий по сигналам с датчиков пульса и дыхания пациента

Разработаны оригинальные хронобиологические алгоритмы диагностики состояния человека [8, 12]. Обнаружено, что увеличение амплитуды и мезора показателя избыточности для межпульсовых интервалов предшествует и коррелирует с моментами наиболее выраженной аритмии и ишемии сердца (по величине и продолжительности депрессии S-T сегмента ЭКГ). Скатерограммы величин длительностей роста и спада межпульсовых интервалов позволяют фиксировать заболевания сердца и дыхания при их сравнении с показателями здоровых людей, оценивать степень нарушений, динамику заболевания и эффективность применяемого лечения (рис. 3).

Для объективного тестового сравнения использовали обучающуюся нейронную сеть. Дополнительные возможности хронодиагностики дают методы мультифрактального анализа (рис. 4).

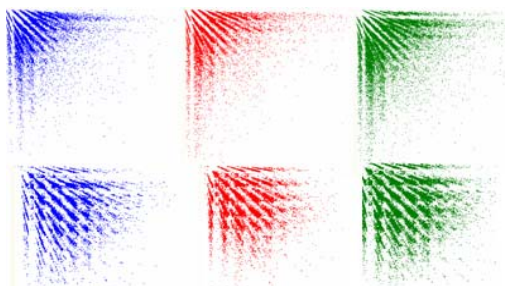


Рис. 3. Скатерограммы для интервалов длительности роста или спада длительности межпульсовых интервалов. Вверху – здоровый человек, внизу – больной гипертонией

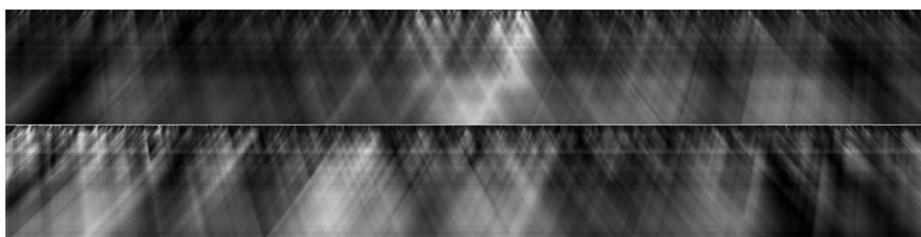


Рис. 4. Карта показателей избыточности при разных усреднениях (вверху здоровый человек, внизу – больной). Темным обозначены низкие значения, светлым – высокие значения избыточности. По горизонтальной оси – время (всего 24 часа), по вертикали – масштаб усреднения (сверху вниз – от масштаба 100 до 3000 ударов сердца). На нижней хронограмме видны ультрадианные ритмы (4-5 колебаний за 24 часа) как нарушение у больного человека околосуточного ритма

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Загускин С.Л. Биоритмологическое биоуправление //Хронобиология и хрономедицина, 2-е изд. под ред. Ф.И. Комарова и С.И. Рапопорта. Триада-Х. – М., 2000. – С. 317-328.
2. Загускин С.Л. Околочасовые ритмы и интегративная функция нейрона // Известия РАН, серия биолог. –2000. – №1. – С. 62-70.
3. Загускин С.Л., Никитенко А.А., Овчинников Ю.А., Прохоров А.М., Савранский В.В., Дегтярева В.П., Платонов В.Н. О диапазоне периодов колебаний микроструктур живой клетки // Докл. АН СССР. – 1984. – Т. 277. – №6. – С. 1468-1471.
4. Загускин С.Л., Загускина Л.Д. Ритмы микроструктур нервной клетки речного рака и их физиологическое значение // Морфология. – 1996. – №4. – С.90-95.
5. 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.
6. Загускин С.Л., Загускина С.С. Лазерная и биоуправляемая квантовая терапия. – М.: «Квантовая медицина», 2005. – 220 с.
7. Комаров Ф.И., Загускин С.Л., Рапопорт С.И. Хронобиологическое направление в медицине: биоуправляемая хронофизиотерапия // Терапев. архив. – 1994. – №8. – С. 3-6.
8. Загускин С.Л., Гуров Ю.В. Комплекс программно-аппаратных устройств хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии // Альманах клинической медицины. Т. XVII. – 2008. – Ч. 2. – С. 54-57.
9. Терентьев В.П., Загускина С.С., Додис Л.И., Загускин С.Л. Биоуправляемая квантовая терапия в реабилитации на санаторном этапе больных, перенесших инфаркт миокарда. Пособие для врачей. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Квантовая медицина». – М., 2005. – 30 с.

10. Загускин С.Л. Гипотеза о возможной физической природе внутриклеточной и межклеточной синхронизации ритмов синтеза белка // Известия АН, сер. биолог. – 2004. – №4. – С. 389-394.
11. Линг Г. Физическая теория живой клетки: незамеченная революция. – СПб.: Наука, 2008. – 376 с.
12. Гуров Ю.В., Загускин С.Л., Честнов М.М. Программа «Домашний доктор и учитель-Ф» // Свид-во о регистрации программы №2006613454 от 03.10.06.– 59 с.

Загускин Сергей Львович

Научно-исследовательский институт физики Южного Федерального университета.
E-mail: zag@ip.rsu.ru.
344022, Ростов-на-Дону, а/я 3408, тел.: (918)5144967.
Зав. лаб. биофизики и хронобиологии, академик МАЭН, д.б.н.

Zaguskin Sergey Lvovich

Southern Federal University, Physics Research Institute.
E-mail: zag@ip.rsu.ru.
P.B. 3408, 344022, Rostov-on-Don, 344022, Russia, Phone: (918)5144967.
Chef. Lab. biophysics and chronobiology, academician IAES, Dr. Biol. Sci.

Гуров Юрий Владимирович

Научно-исследовательский институт физики Южного Федерального университета.
E-mail: noisegen@mail.ru.
344090, Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194, тел.: (908)1914297.
Аспирант.

Gurov Yury Vladimirovich

Southern Federal University, Physics Research Institute.
E-mail: noisegen@mail.ru
Stachki, 194, Rostov-on-Don, 344090, Russia, Phone: (908)1914297.
Post-graduate student.

УДК 616.8-073.7:004.9

Н.Л. Коржук, А.А. Индюхин, А.Ф. Индюхин, М.Ю. Хабарова

**ЦИФРОВОЙ КОМПЛЕКС ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ
НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ**

Структура комплекса, состав программного обеспечения, новый способ обработки ЭЭГ. Алгоритм логической обработки. Пример выявленных достоверных отличий по частотам синхронизации по двум группам пациентов.

Электроэнцефалограмма; динамический анализ; минимальная мозговая дисфункция.

N.L. Korzhuk, A.A. Indukhin, A.F. Indukhin, M.Yu. Khabarova

**DIGITAL TOOLS OF THE EXPRESS BRAIN-DIAGNOSTICS OF
NEUROLOGIC INFRINGEMENTS**

A structure of the tools, a consistence of a software, a new method of EEG processing. An algorithm of a logical processing. An example of authentic differences by synchronization frequencies of two groups of the patients

Electroencephalogram; dynamic analysis; minimal brain dysfunction.