

Е.Г. Яковлева

МЕТОД ГРВ-БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ В МЕДИЦИНЕ

Москва, 2012



УДК 612.014-001.57: [616-073.7+615.84]

ББК 28.08 + 53.4

Я-47

Яковлева Е.Г. Метод ГРВ-биоэлектродиагностики в медицине. — М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2012. — 132 с.

Рецензенты:

Коротков Константин Георгиевич, доктор технических наук, профессор, зам. директора Санкт-Петербургского государственного НИИ физической культуры, профессор Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики;

Стручков Петр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России.

ISBN 978-5-903834-20-4

Монография посвящена быстро развивающемуся в мире методу газоразрядной визуализации (ГРВ) или биоэлектродиагностики. За последние годы метод ГРВ показал свою эффективность в ранней диагностике заболеваний, оценке тяжести их течения, эффективности лекарственной терапии, в спортивной медицине, а также в психотерапевтической практике.

Проведенный анализ литературы показывает, что изменения ГРВ-грамм тождественны изменениям в организме пациентов, верифицированным на основе клинической картины, данных инструментальных и лабораторных методов диагностики, что свидетельствует о клинической информативности метода ГРВ, а также о перспективах использования этой методики в медицине. Диагностические возможности метода подтверждаются построенными на его основе решающими правилами и созданными автоматизированными диагностическими системами.

Такие преимущества ГРВ-биоэлектродиагностики как простота исполнения, неинвазивность, оперативность получения результатов, основанная на современных бурно развивающихся компьютерных технологиях, несомненно, должны привлечь исследователей в области биологии и медицины для решения многих проблем диагностики и мониторинга, при изучении механизмов действия лекарственных препаратов и методов лечения.

Монография ориентирована на врачей, научных работников, студентов, интересующихся новыми методами исследования в медицине.

Права на данное издание принадлежат Издательскому дому «Менеджер здравоохранения». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения издательства.

© Яковлева Е.Г., 2012

© Издательский дом «Менеджер здравоохранения», 2012



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Список сокращений	8
ГЛАВА 1. Из истории открытия газоразрядной фотографии	9
<i>Литература к главе 1</i>	14
ГЛАВА 2. Физические основы ГРВ-биоэлектрографии	15
<i>Литература к главе 2</i>	19
ГЛАВА 3. Биофизические теории, объясняющие сущность ГРВ-биоэлектрографии	20
<i>Литература к главе 3</i>	28
ГЛАВА 4. Диагностика с помощью метода ГРВ-биоэлектрографии в медицине	30
Изучение взаимосвязи между параметрами ГРВ и клиническими признаками состояния больных с заболеваниями легких	34
Возможности диагностики заболеваний пищеварительной системы	43
Диагностика аллергии	45
Исследование крови пациентов для дифференциальной диагностики	51
Метод ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать — плацента — плод»	52
Использование метода ГРВ в анестезиологии и реаниматологии	54
Диагностика состояния высших корковых (когнитивных) функций	62



Возможности выявления онкологических заболеваний с помощью ГРВ	65
Исследование аутизма с помощью ГРВ-графии	69
Описание феноменологических изменений ГРВ-изображений и их связь с заболеваниями	72
Диагностическая эффективность метода ГРВ-биоэлектрографии в сравнении с традиционными диагностическими методиками ..	80
ГРВ-биоэлектрография и вегетативный статус пациента	83
Диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы	89
Построение диагностических моделей	100
Автоматизированные диагностические системы на основе ГРВ-биоэлектрографии	110
Заключение	116
<i>Литература к главе 4</i>	119



ПРЕДИСЛОВИЕ

Мы с вами живем в удивительное время: в окружающем мире происходят изменения, полностью меняющие характер нашей цивилизации. Происходят глубокие социальные трансформации, возникают новые технологии, компьютеры достигли возможностей, о которых невозможно было мечтать 10 лет назад, и продолжают совершенствоваться. В науке рождаются новые открытия, меняющие наши представления о мире: квантовая запутанность и нелокальная передача информации становятся частью современной научной парадигмы. Медицина привела к увеличению продолжительности жизни в развитых странах и во многом справилась с проблемой младенческой смертности. Естественно, новые достижения рожают новые проблемы. В XXI веке основными причинами смертности стали сердечнососудистые, онкологические заболевания и, как это ни странно, в некоторых случаях, они являются следствием медикаментозного лечения. Как отмечено в книге Доусона Черча «Гений в Ваших генах»: «Согласно данным JAMA, примерно 250 тысяч людей ежегодно умирают от негативных последствий лекарственных препаратов, ненужных хирургических операций, инфекций, которыми они заражаются в больницах, и других ятрогенных заболеваний». Как пишет известный онколог, профессор Г.М. Жаринов: «За последние десятилетия эффективность лечения онкологических больных по таким критериям, как длительная выживаемость и продолжительность жизни, практически перестала изменяться, в то время как стоимость аппаратного оснащения только для лучевой терапии за последние 50–60 лет увеличилась в сотни раз, что не сопровождалось пропорциональным ростом эффективности». Поэтому прогрессивные ученые и врачи во всем мире ищут новые пути и методы диагностики и лечения. Очевидно, что основной прогресс будет достигнут при переходе от редукционистского, линейного подхода к человеку, к холистическому, интегративному взгляду, учитывающему неразрывную связь тела, сознания и души во всех трансформациях человеческой жизни в здоровье и болезнях.

Рассматриваемый в книге Е.Г.Яковлевой метод биоэлектрографии — газоразрядной визуализации (ГРВ) — как раз принадлежит к холистическому направлению. Уже более двух веков эффект Кирлиан привлекает внимание исследователей и врачей, но только в последние десятилетия, благодаря развитию компьютерной техники, этот метод стал по-настоящему интересен для практики. Пройдя стадию интригующих фотографий, красивых, но практически невоспроизводимых и требовавших много энтузиазма и усилий, эффект Кирлиан преобразовался в строгую научную методику, доступную тысячам специалистов во всем мире. Международ-

ный Союз Медицинской и Прикладной Биоэлектрографии (IUMAB) объединяет несколько тысяч исследователей и врачей в 43 странах мира. Приборы ГРВ работают на всех континентах, даже в Антарктиде, на Российской научной станции. Книги по ГРВ опубликованы на всех европейских языках, а также более 400 статей. Ежегодные конгрессы и конференции проводятся в различных странах. В Санкт-Петербурге вот уже 16 лет каждый июль проходит ежегодный конгресс «Наука, Информация, Сознание», собирающий сотни людей со всего мира. Интересные результаты получены при исследовании газоразрядного свечения структурированной воды, крови и различных жидкостей; пищевых продуктов — выращенных в искусственных и натуральных условиях. Изучается изменение состояния окружающей среды под влиянием природных и техногенных факторов (порою весьма неблагоприятных для жизни); особых состояний сознания и связанных с ними эффектов дистантного влияния на датчики и живую среду. Однако, среди всех направлений метода ГРВ, наиболее важным остается медицинское. Экспресс-анализ состояния, как физического, так и психологического, возможность за несколько минут получить информацию о текущих проблемах пациента и скрытых корнях этих проблем, делает метод ГРВ чувствительным инструментом в руках думающего врача.

В то же время, если Вы спросите терапевта в поликлинике об этом методе, то либо для него это будет новое неизвестное название, либо он пренебрежительно махнет рукой. Метод ГРВ до сих пор малоизвестен в массовой медицинской практике. К этому есть несколько причин. Прежде всего, пренебрежительное отношение классической медицины к нетрадиционным методам диагностики и лечения. До сих пор господствующая доктрина основана на идеях о доминирующей роли в актах жизнедеятельности молекулярных процессов, на которые можно повлиять введением в организм синтезированных химических веществ. Фармацевтическая промышленность правит бал, ворочает огромными деньгами и старается подавить все, что хоть в малейшей мере угрожает ее доходам.

Другой причиной является формализация медицинских мероприятий. Врачей ставят во все более жесткие условия, прописывая протоколы диагностики и лечения. Инициатива не поощряется, отступление от протокола наказывается. Внедрение каждой новой методики требует колоссальных усилий и финансов от разработчиков.

И, наконец, все, что мы применяем к человеку, должно быть доказано и обосновано. Врачи-интуитивисты могут полагаться на свои знания и опыт, но большинство справедливо хочет увидеть доказательство того, что тот или иной метод действительно дает значимые результаты.

Поэтому появление книги Е.Г. Яковлевой важно и актуально. Она знает о методе ГРВ не понаслышке, увлекшись методом ГРВ, она вместе с сотрудниками обследовала сотни пациентов, и развила методику автомати-



зированной анализа стадий гипертонической болезни и ее осложнений на базе ГРВ изображений. Проанализировав сотни источников, Екатерина Геннадиевна отобрала клинические исследования в области медицины и психологии, внимательно их проанализировала и представила в виде систематизированного обзора. Представленный материал позволяет увидеть широту проведенных за 15 лет исследований и высокую значимость полученных разными авторами заключений. После этого уже сложно сказать, что метод ГРВ имеет неопределенные клинические перспективы. Очевидно, что он может занять важное место в ряду интегративных методик анализа и мониторинга состояния пациентов, как физического, так и психологического. Естественно, для внедрения в широкую клиническую практику надо предпринять еще много усилий и провести как новые исследования, так и разработать новые подходы к анализу и представлению данных. Но что важно — за эти годы не было опубликовано ни одного отрицательного отзыва, дискредитирующего полученные научно-практические результаты. Можно отрицать результаты, полученные в одной лаборатории, в одном центре, но когда они подтверждаются врачами и исследователями из разных организаций, использующих разную методологию и разные подходы — развиваемый метод получает подтверждение на принципах доказательной медицины. Мы уверены, что на следующем этапе метод ГРВ выйдет на новый этап развития и станет полезным инструментом для тысяч врачей, заинтересованных в реальной помощи своим пациентам.

Профессор К.Г. Коротков



СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ	— артериальная гипертония
АТФ	— аденозинтрифосфат
АФК	— активные формы кислорода
БА	— бронхиальная астма
БО	— биологический объект
ВКФ	— высшие корковые (когнитивные) функции
ВНС	— вегетативная нервная система
ВЧГР	— высокочастотный газовый разряд
ВЧЭП	— высокочастотное электрическое поле
ГДЗ	— гастродуоденальная зона
ГР	— газовый разряд
ГРВ	— газоразрядная визуализация
ГРИ	— газоразрядное изображение
ГРФ	— газоразрядная фотография
ДНК	— дезоксирибонуклеиновая кислота
ЖКТ	— желудочно-кишечный тракт
КВВВ	— конденсат влаги выдыхаемого воздуха
КД	— коэффициент дисбаланса
КИГ	— кардиоинтервалография
МАГ	— магистральные артерии головы
КОС	— кислотно-основное состояние
КФ	— коэффициент формы
ЛКС	— лазерная корреляционная спектроскопия
ЛС	— лошадиная сыворотка
НП	— нормализованная площадь
ОПНС	— острые послеоперационные нарушения сознания
ОПП	— острый послеоперационный панкреатит
ПЛУ	— поверхностно-лавинный умножитель
СИ	— средняя интенсивность свечения
СНС	— симпатическая нервная система
СОЭ	— скорость оседания эритроцитов
СРС	— сыворотки крупного рогатого скота
ССС	— сердечно-сосудистая система
ТВЧ	— токи высокой частоты
ТКМ	— традиционная китайская медицина
УЗДГ МАГ	— ультразвуковая доплерография магистральных артерий головы
ФВД	— функция внешнего дыхания
ФТВЧ	— фотографирование токами высокой частоты
цАМФ	— циклический аденозинмонофосфат
ЦНС	— центральная нервная система
ЭВС	— электронно-возбужденные состояния
ЭДС	— электродвижущая сила
ЭМП	— электромагнитное поле
ЭП	— электрическое поле
ЭПР	— электронный парамагнитный резонанс



ГЛАВА 1. ИЗ ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ФОТОГРАФИИ

История обычной фотографии началась с изобретения в первой четверти XIX века светочувствительной металлической пластинки. Затем появилась фотопленка на целлулоидной основе, а с открытием в 1895 году рентгеновских лучей фотография обрела новые широкие возможности. В настоящее время осуществляется фотографирование с помощью и инфракрасных, и ультрафиолетовых лучей, что позволяет фиксировать объекты в тумане, темноте, на дальнем расстоянии и т.д. Однако мало кому известно, что обнаружено также воздействие движущихся заряженных частиц на фотопленку, хотя этому открытию уже более 200 лет.

В 1777 году немецкому ученому Г.К. Лихтенбергу впервые удалось получить изображение скользящего искрового разряда (*рис. 1*).



Рис. 1. Г.К. Лихтенберг (1742–1799)

Скользящий искровой разряд происходит вдоль поверхности раздела какого-либо твердого диэлектрика (стекло, эбонит) и газа. Установка, на которой работал ученый, состояла из двух электродов разного диаметра. Большой электрод был покрыт диэлектрической пластинкой с нанесенным на нее тонким порошком серы, а меньший устанавливался сверху



на пластинку. В процессе горения разряда частицы серы сплавлялись в тех местах, где протекали его искровые каналы, образуя при этом характерные фигуры.

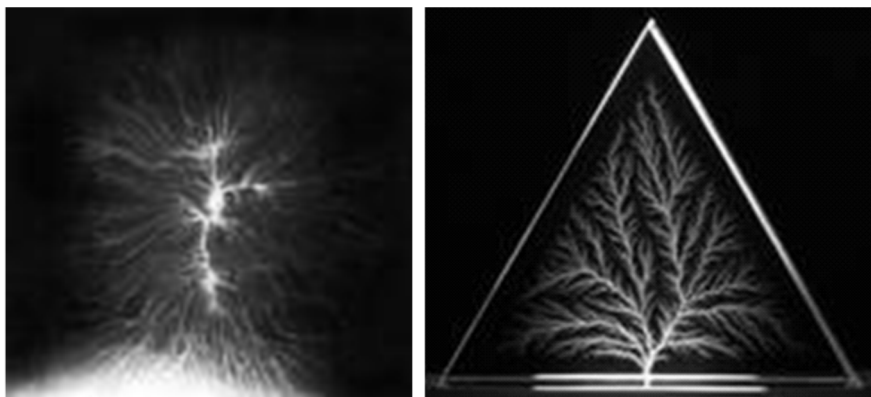


Рис. 2. «Фигуры Лихтенберга»

Потомки этим фигурам дали название «фигур Лихтенберга» (рис. 2), а методика их получения нашла применение в технике измерения высоких напряжений [1].

Первые опыты по воздействию электрических зарядов на светочувствительный материал относятся к 1831–1832 годам, когда французский художник Луи Жак Манде Дагер установил, что **электрический разряд оказывает на фотопластинку, обработанную йодом или сирийским асфальтом, такое же действие, как и получасовое действие света**. Последующее изобретение светочувствительной галогенсеребряной фотопластинки позволило документально фиксировать «фигуры Лихтенберга», давая возможность исследователям подробно изучать динамику их развития. В руководстве по фотографии, изданном в Санкт-Петербурге в 1876 году, упоминается о возможности **визуализации электрических разрядов с использованием регистрирующих фотоматериалов**.

Во второй половине XIX века русский ученый, фотограф-любитель В. Моношко, совместно с профессором Д.А. Лачиновым из Санкт-Петербурга, используя методику Г.Х. Лихтенберга, получали на бромжелатиновых фотографических пластинках изображения монет и электродов, окруженных скользящими искровыми каналами.

До конца XIX века для кратковременного воздействия на фоточувствительный слой (регистрирующий материал) преимущественно использовали электрический разряд, получаемый от наэлектризованных предметов.



Переход на переменные токи в технике визуализации электрических разрядов, благодаря открытиям Никола Тесла, начал качественно новый этап в становлении газоразрядной фотографии (ГРФ).

К 1891 году в США сербский ученый Никола Тесла (*рис. 3*) создал первые высоковольтные генераторы затухающих колебаний высокой частоты. В 90-х годах XIX века Тесла исследовал явление свечения в разреженных газах и накаливание твердых тел в быстропеременном электрическом поле, а также физиологическое действие токов высокой частоты. Он показал безвредность для человеческого организма высокочастотного напряжения. На своих демонстрационных лекциях-опытах в Лондоне и Париже Тесла показывал публике свечение собственного тела в токах высокой частоты [3].

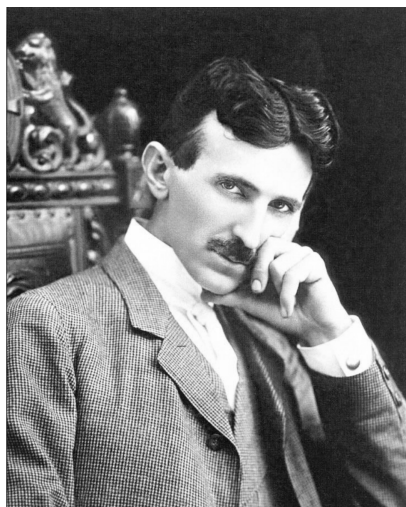


Рис. 3. Никола Тесла (1856–1943)

Новым этапом в развитии газоразрядной фотографии стали работы белорусского ученого Я.О. Наркевича-Йодко (*рис. 4*), который независимо от Н. Теслы, на собственном аппарате, наряду с изображениями металлических предметов, получал изображения объектов живой природы (более полутора тысяч снимков) (*рис. 4*). В 1896 году на выставке, которую проводило Императорское русское техническое общество, ученый демонстрировал снимки монет, листьев растений, пальцев рук человека. Журнал «Нива» за 1896-ой год отмечал, что «г. Наркевич-Йодко в последнее время посвятил свои работы исследованию различных физических и психических явлений в человеческом организме. В его исследованиях главную

роль играли опыты с применением электрической силы. С особенным вниманием Нардкевич-Йодко изучал действие электрического тока на здоровый и больной организм, а также при разнообразных психических состояниях. Главный интерес этих опытов состоит в том, что исследователю удалось закрепить результаты этих опытов на фотографических снимках. На основании своих опытов исследователь заметил, что разным болезненным состояниям и разным душевным движениям соответствуют свои особенные фигуры излучений, пробегающих по поверхности кожи при пропускании через нее электрической искры. Изучение этих фигур дает как бы ключ к уразумению электрического состояния нашего тела при различных ненормальных его состояниях и в то же время предоставляет в наше распоряжение нечто вроде нового и оригинального способа к диагнозу, то есть различению и распознаванию этих состояний...» [4].



Рис. 4. Я.О. Нардкевич-Йодко (1848–1905) (слева), изображения листьев, полученные Я.О. Нардкевич-Йодко (справа)

Всю первую половину XX века ученые разных стран изобретали различные приборы и получали электрографические снимки объектов живой и косной природы. Но для дальнейшего развития газоразрядной фотографии требовалась хорошо разработанная и, по возможности, легко осуществляемая методика фотографирования практически любого объекта. И такая

методика была предложена кубанскими изобретателями Семеном Давидовичем и Валентиной Хрисанфовной Кирлиан (рис. 5). Причем к ее разработке авторы пришли совершенно независимо от своих предшественников, и по сей день эта методика носит их имя. В 1949 году ими было зарегистрировано первое авторское свидетельство «Способ получения снимков различных объектов» (всего с 1950 по 1978 годы у супругов Кирлиан их насчитывалось двадцать одно). С этого момента начался новый этап развития газоразрядной фотографии [1].



Рис. 5. В.Х. Кирлиан (1904–1971) и С.Д. Кирлиан (1898–1978)

В 1978 году в США и Англии был создан Международный союз медицинской и прикладной биоэлектрографии (IUMAB), который объединяет ученых 73 стран мира, проводящих исследования с помощью метода Кирлиан.

В настоящее время этот союз возглавляет Константин Георгиевич Коротков — доктор технических наук, профессор, заместитель директора Санкт-Петербургского государственного НИИ физической культуры, профессор Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики; член редколлегии российских и зарубежных журналов (рис. 6). Благодаря его работам, метод Кирлиан



Рис. 6. Константин Георгиевич Коротков

вышел на новый уровень — уровень автоматизации, и получил название: «Метод газоразрядной визуализации» или «Биоэлектрография». На западе он более известен как «Электрофотоника» [2].

Литература к главе 1

1. Бойченко А.П., Шустов М.А. Основы газоразрядной фотографии. — Томск: СГТ, 2004. — 316 с.
2. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. — СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001. — 360 с.
3. Никола Тесла. Статьи. — Самара: «Агни», 2008. — 284 с.
4. Яков Оттонович Наркевич-Йодко (1847–1905). Биобиблиограф. указатель. — Минск: Белорусская Наука, 2010. — 244 с.



ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРВ-БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ

В своей брошюре «Высокочастотные разряды в электрическом поле конденсатора: фотографирование токами высокой частоты, высокочастотная электронно-ионная оптика» С.Д. и В.Х. Кирлиан так описывают суть открытого ими явления [11].

«В 1949 году нами был предложен новый способ фотографирования посредством высокочастотного газового разряда (ВЧГР), протекающего в электрическом поле (ЭП) высокой напряженности между обкладками конденсатора. Получаемые этим способом фотоснимки существенно отличаются от фотоснимков, получаемых другими способами. Если оптическая фотография с помощью отраженных от объекта световых лучей фиксирует внешний, визуально наблюдаемый облик предмета, а рентгенография дает в тенях его внутреннюю структуру, то фотографирование посредством высокочастотного газового разряда отображает его *топографию и электрическое состояние*.

Высокочастотный газовый разряд представляет собой колебательный процесс движения заряженных частиц ионизированного газа с частотами в сотни тысяч и миллионы колебаний в секунду, что осуществляется с помощью высоковольтного генератора тока высокой частоты (ТВЧ). Этот вид тока получил многообразное применение в радиотехнике, металлургии, легкой и консервной промышленности, в измерительной технике и медицине. Мы применили ТВЧ для целей фотографирования. Поэтому **фотографированием токами высокой частоты (ФТВЧ) называется зафиксированный на фотоматериале физический процесс направленного перемещения зарядов (или других частиц) в виде, например, электронных лавин высокочастотного газового разряда, протекающего с поверхности объекта, находящегося в электрическом поле конденсатора**».

Сущность ФТВЧ заключается в том, что фотографируемый объект, помещаясь между обкладками конденсатора, отделяется от одной из его пластин (или реже от двух) фотопленкой, обращенной к нему эмульсионной стороной, а между объектом и фотопленкой создается воздушный зазор (газоразрядный промежуток), в котором протекают электронные лавины высокочастотного газового разряда. Перемещаясь от объекта к фотопленке, они воздействуют на нее, преобразуя бромистое серебро фотоэмульсии в металлическое. После химико-фотографической обработки на фотопленке остается *газоразрядное изображение (ГРИ) объекта, несущее информацию о его геометрических и электрических характеристиках*.

Известно, что любое тело, помещенное в электрическое поле, представляет собой некоторую емкость, а *большинство тел, включая и живые организмы, есть конгломераты селективных емкостей, неразрывно связанные с их биологическим состоянием*. Таким образом, объединяя закономерности формирования газоразрядного изображения при ФТВЧ с вышеизложенными, открываются большие перспективы для привлечения метода Кирлиан к изучению биологических процессов, протекающих в живых организмах.

ФТВЧ представляет собой комплекс сложных газоразрядных процессов, протекающих в ЭП между обкладками конденсатора, механизм которых может быть представлен в виде двух основных стадий:

1. Формирование в разрядном промежутке электрического поля высокой напряженности с определенной геометрией, зависящей от формы электродов и состояния их поверхностей, величины приложенного напряжения, электро-геометрических характеристик диэлектрика.

2. Движение заряженных частиц ионизированного газа вдоль силовых линий этого поля, то есть сам ВЧГР, «несущий» изображение» [11].

С помощью способа лавинного газоразрядного фотографирования С.Д. и В.Х. Кирлиан, в частности, проводили серию фотоснимков листьев растений [11]. В результате своих исследований они пришли к выводу, что электрическое состояние растений тесно связано с их биологией. Поэтому живой объект, помещенный в высокочастотное электрическое поле (ВЧЭП) конденсатора, будет искажать его не только своей геометрией, что фиксирует оптическая фотография, но и топографическим распределением зарядов, сформированных в зависимости от его биологического состояния. Например, лист любого вида растения, введенного в ВЧЭП, исказит его геометрию только в соответствии с присущим ему рисунком.

И сколько бы видов растений мы ни фотографировали, каждое из них даст только свое, индивидуальное изображение электрического состояния. Дальнейшие исследования показали, что патологические изменения, происходящие в организме растений, накладывают свой отпечаток и на его электрическое состояние, регистрируемое ВЧГР. Характерно, что патологические процессы, вносящие изменения в электрическое состояние живых листьев, оставляют свой след и после их усыхания (*рис. 7*). Первый снимок получен с несорванного листа вербены, второй — после того, как куст вербены был вырван с корнем через тридцать часов.

Просматривая снимки растений (в данном случае листьев), исследователи пришли к выводу, что *их организм представляет собой сложную физико-химическую систему. То есть распределение электрических зарядов на их поверхности неразрывно связано с физикой и химией растительного организма или его биологическим состоянием. А так как оно выражено совокупностью емкостных и (или) других электрических характери-*

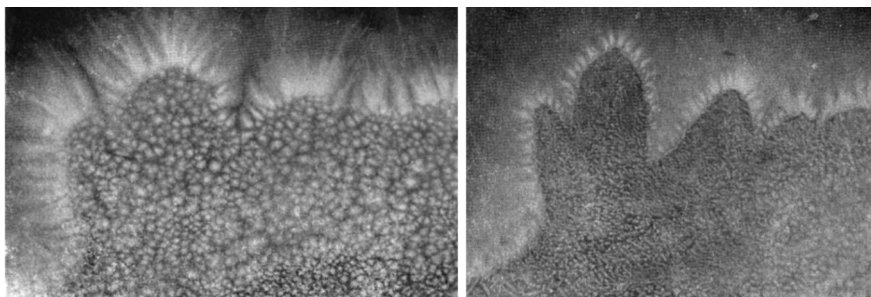


Рис. 7. Лист вербены в разных биологических состояниях

стик, то ФТВЧ и есть та электронно-оптическая система, позволяющая регистрировать эти процессы.

В настоящее время под термином «Эффект Кирлиан» понимается визуальное наблюдение или регистрация на фотоматериале свечения газового разряда, возникающего вблизи поверхности исследуемого объекта при помещении последнего в электрическое поле высокой напряженности [9]. В 1996 году был создан новый научный подход, основанный на цифровой видеотехнике, современной электронике и количественной компьютерной обработке данных — метод газоразрядной визуализации (ГРВ) [5].

В настоящее время физические процессы формирования ГРВ-изображения достаточно хорошо изучены [1–4, 7, 8, 10, 12, 13] и не вызывают сомнений.

Метод ГРВ основан на стимулированной эмиссии фотонов и электронов с поверхности объекта при подаче коротких электрических импульсов. Этот процесс называется «фотоэлектронной эмиссией». Эмитируемые частицы ускоряются в электромагнитном поле, порождая электронные лавины по поверхности диэлектрика (стекла). Разряд вызывает свечение за счет возбуждения молекул окружающего газа, это свечение и регистрирует метод ГРВ [6].

В современных приборах процедура исследования объектов методом ГРВ заключается во включении объекта, расположенного на прозрачном диэлектрике, в электрическую цепь прибора, который формирует импульсы электромагнитного поля высокой напряженности [5]. В результате воздействия импульсов возникает последовательность газовых разрядов в течение заданного времени экспозиции. Пространственное распределение свечения, излучаемого разрядом, фиксируется светочувствительной ПЗС-матрицей, расположенной непосредственно под прозрачным электродом. Полученное изображение, посредством аналогово-цифрового устройства, преобразуется в цифровой формат и записывается

ся на жесткий диск компьютера в виде одиночных BMP-файлов или видеофайлов в формате AVI (рис. 8).

В ГРВ-графии основная информация извлекается из характеристик излучения газового разряда, которое представляет собой пространственно распределенную группу участков различной яркости. Оптический видеоприемник излучения преобразует пространственное распределение яркости в изображение, а анализ характеристик видеоизображения позволяет сформировать множество параметров ГРВ-граммы, на основании которых формируется заключение о свойствах или состоянии биологического объекта [6].

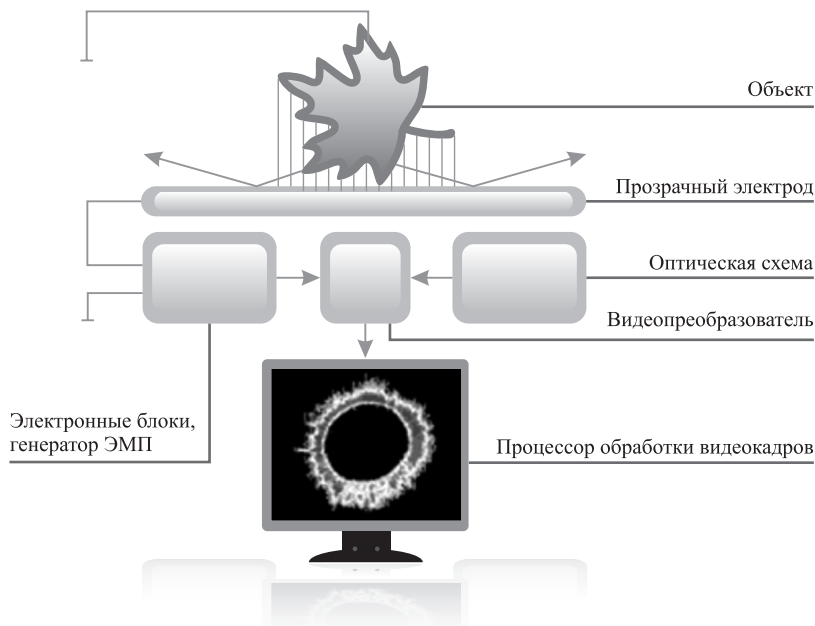


Рис. 8. Схематическое изображение устройства для исследования ГРВ-характеристик

Эффект Кирлиан нашел свое применение в машиностроении (дефектоскопии), криминалистике, оборонной промышленности, сельском хозяйстве, исследовании операторов, спорте, в медицине для диагностики различных заболеваний, определения биологической активности медикаментов, влияния на пациентов физиотерапевтических процедур и различных восстановительных мероприятий.

С помощью этого метода можно фотографировать объекты металлической и полупроводниковой природы, то есть имеющие достаточно высо-



кую электропроводность, а также диэлектрики. Возможно исследовать дефекты в металле, вести фотографирование твердосыпучих и жидкофазных материалов (гранулированных полимеров, металлических и полупроводниковых порошков, семян, капель жидкостей и пр.).

Литература к главе 2

1. Адаменко В.Г. Исследование механизма формирования изображений, получаемых с помощью высокочастотного электрического разряда//Автореф. Дис. ...канд. физ.-мат. наук. — Минск, 1975. — 20 с.
2. Баньковский Н.Г., Коротков К.Г., Петров Н.Н. Физические процессы формирования изображений при газоразрядной визуализации («Эффект Кирлиан») (обзор)//Радиотехника и электроника. — 1986. — Т.31. — Вып. 4. — С. 625–643.
3. Бойченко А.П., Шустов М.А. Основы газоразрядной фотографии. — Томск: СТУ, 2004. — 316 с.
4. Коротков К.Г. Исследование физических процессов, протекающих при газоразрядной визуализации различных объектов//Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. — Л.: 1982. — 13 с.
5. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. — СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001. — 360 с.
6. Коротков К.Г. Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии. — СПб.: Реноме, 2007. — 286 с.
7. Коротков К.Г., Хмыров С.В. Фотографирование поверхности твердого тела посредством разряда при атмосферном давлении// Научноприкл. фотография и кинематография. — 1982. — Т. 27. — №2. — С. 131–135.
8. Мик Дж., Крэгс Дж. Электрический пробой в газах. — М.: ГИИЛ, 1960. — 605 с.
9. От эффекта Кирлиан к Биоэлектрографии. Сб. — СПб.: Ольга, 1998. — 334 с.
10. Романий С.Ф., Черный З.Д. Неразрушающий контроль материалов по методу Кирлиан. — Днепропетровск, 1991. — 144 с.
11. Кирлиан С.Д., Кирлиан В.Х. Высокочастотные разряды в электрическом поле конденсатора: фотографирование токами высокой частоты, высокочастотная электронно-ионная оптика. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. — 200 с.
12. Франк Г.М. Биофизика живой клетки. Избр. тр. — М.: 1982. — 336 с.
13. Чернов В.А. и др. Усиление автоэлектронной эмиссии с катода во влажной среде. Электрофизические свойства диэлектриков. — Смоленск: 1975. — С. 35–38.



ГЛАВА 3. БИОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ, ОБЪЯСНЯЮЩИЕ СУЩНОСТЬ ГРВ-БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ

Каким же образом электроны, находящиеся на поверхности пальцев, могут нести информацию о состоянии внутренних органов и систем организма? В этом могут помочь теории полупроводниковых свойств молекул, явления сверхпроводимости в биологических молекулах, а также теории биологической плазмы и межмолекулярного переноса возбужденных электронов согласно механизму туннельного эффекта.

Физики в начале XX века ввели понятие о свободных заряженных частицах. Под словом «свободный» понимается такой электрон, протон или иная заряженная частица, которые проявляют коллективные ответы на внешние возмущения и принадлежат целому ансамблю атомов или молекул; они являются делокализованными, то есть находятся вне радиусов действия внутриатомных сил.

В 1971 году Сент-Дердьи писал: «Я глубоко убежден, что мы никогда не сможем понять сущность жизни, если ограничимся молекулярным уровнем... Удивительная тонкость биологических реакций обусловлена подвижностью электронов и объяснима только с позиций квантовой механики» [15]. Одним из первых Сент-Дердьи [16] обратил внимание на важность явления переноса электрона от одной молекулы к другой. Перенос электрона от молекулы Д к молекуле А свидетельствует, что такой электрон уже является «обобществленным», то есть он существует как индивидуальность, принадлежащая нескольким молекулам. Известно, что перенос электрона от одной молекулы к другой не сопровождается перестройкой молекулы. Для того чтобы происходил перенос заряда в биологических субстратах, должны быть молекулы, легко отдающие электроны, или доноры, и молекулы, имеющие высокое сродство к электронам — акцепторы. Очень важно, подчеркивает Сент-Дердьи, что комплекс с переносом заряда или электрона представляет собой нечто среднее между обычной молекулой с замкнутой оболочкой и свободным радикалом. Им ставится вопрос о существовании явления полупроводимости в биологических объектах.

Известно, что под полупроводниками подразумеваются такие вещества, у которых имеются две широкие электрические полосы. Нижний набор уровней называется валентной зоной, а верхний — зоной проводимости. Для полупроводников характерно отсутствие электронов в зоне проводимости. Заселение зоны проводимости электронами создает эффект проводимости. Так, известно, что наличие в белках адсорбированной воды приводит к возрастанию электрической проводимости. При этом первичное



действие воды на проводимость белка трактуется как перенос ее электронов в зону проводимости. Многие исследователи указывают на полупроводниковые свойства нуклеиновых кислот, например ДНК, а также клеточных мембран.

В.М. Инюшин утверждает, что «слоистая структура мембран, их глубокое проникновение во все части клеток заставляет полагать, что они являются теми структурами, по которым происходит миграция энергии» [5]. В вопросе о способе передачи энергии в организме также может помочь концепция солитонов академика А.С. Давыдова, который доказал, что в нелинейных системах с дисперсией в средах, в которых фазовая структура простых волн зависит от длины волны и ее амплитуды, энергия распространяется идеальным способом [4]. Перенос ее осуществляется в виде уединенных волн — солитонов, то есть одиночных возвышений, распространяющихся как целое.

Если говорить о полупроводниковых свойствах мембран, необходимо вспомнить о явлении фотопроводимости. В настоящее время доказано наличие фотопроводимости у большого числа полимерных проводников и обнаружена структурная аналогия между клеточными мембранами и пленками полимерных полупроводников. Считают, что у органических полупроводников фотопроводимость имеет чисто электронную природу.

Имеются сообщения, что нервные волокна, активированные светом, характеризуются свойствами, подобными твердым полупроводникам. Уже сравнительно давно известны факты влияния света на проводимость белков. Обнаружена фотопроводимость и для молекул ДНК [2].

В.М. Инюшин предполагает, что сложные цепи молекул, составляющие мембраны, могут являться волноводами для прямого распространения световых волн, а также проводниками электронных волн от одной элементарной мембраны к другой [5]. Причем воздействия на эти процессы можно осуществлять различного рода полями, в том числе и световыми. Универсальность и некоторая однотипность структур мембран в растительных и животных клетках заставляют думать о наличии единых, наиболее фундаментальных энергетических уровнях, участвующих в основных процессах трансформации и миграции энергии. Можно полагать, что оптимальная «энергетическая подкачка» структур с помощью света имеет близкие частотные характеристики, как у растений, так и у животных. Если в живом организме происходит трансформация, аккумуляция, миграция и т.д. электромагнитной энергии, то неизбежно эти процессы должны носить квантовый характер.

Ф.А. Поппом развиваются представления о том, что живая клетка является своеобразным хранилищем когерентных фотонов [18–20]. При этом постоянно действует своеобразная «фотонная помпа» за счет взаимодействия с внешним источником света. Клеточная популяция рассматривается



как система, способная излучать и поглощать фотоны, и включает как фотоны света, так и «виртуальные фотоны». Уникальным хранилищем фотонов служит молекула ДНК.

В биологических системах, например, в митохондриях, происходит непрерывный перенос электронов между цитохромами. Этот перенос осуществляется на основе полупроводникового механизма. На явление переноса энергии в живых системах указывает сложная ламеллярная структура хлоропласта, колбочек, палочек и т.д. Безусловно, важную роль в этих явлениях играет структурированная вода, которая может быть сама донором электронов и, таким образом, обуславливать проводимость белков и нуклеиновых кислот, но и в самой водной структуре могут содержаться свободные носители заряда.

Рассматривая главные физические свойства воды, исследователи еще в 60-х годах XX века подчеркивали, прежде всего, высокую подвижность носителей заряда в структурированной воде [8]. Все больше мнений высказывается в пользу существования организованной воды в живых клетках, причем приводятся подтверждения большой роли воды в переносе зарядов и прежде всего протонов. Есть данные о роли протонной проводимости для большинства ферментативных реакций.

С помощью электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) доказывалось, что интенсивность метаболизма в живых системах прямо пропорциональна содержанию не спаренных электронов. Толкование сигнала ЭПР рассматривается с точки зрения наличия свободных радикалов. Следовательно, речь идет о том, что в процессе метаболизма все время образуются осколки молекул или молекулярные ионы с очень высокой химической реакционной способностью. Кроме того, считается, что ЭПР может быть обусловлен электронами, находящимися в зоне проводимости. Возможно, особенностью живого состояния и является наличие большого количества делокализованных неспаренных электронов.

Б. Пюльман высказывал мысль об огромной роли для жизнедеятельности делокализованных электронов [12]. Он обращал внимание на важную биологическую роль молекул, имеющих сопряженные связи. К ним относятся белки, нуклеиновые кислоты, порфины и т.д. Особенно важно, что электронные облака таких молекул легко поляризуются; быстро могут передавать самые разнообразные электромагнитные возмущения. Б.Пюльман подчеркивал значение для жизненных процессов молекулярных систем с подвижными электронами и указывал, что «динамичность жизни согласуется с динамичностью электронного облака в сопряженных молекулах».

По современным представлениям, межмолекулярный перенос возбужденного электрона происходит по механизму туннельного эффекта в сильном электрическом поле [13, 14].



Находясь в клетке, биомолекулы «живут», обмениваясь энергией и зарядами, благодаря развитой системе делокализованных π -электронов. Делокализация означает, что единое облако π -электронов распределено определенным образом по всей структуре молекулярного комплекса. Это позволяет им мигрировать не только в пределах своей молекулы, но и переходить с молекулы на молекулу, если последние структурно объединены в ансамбли. Явление межмолекулярного переноса было открыто J. Weiss в 1942 году, а квантовомеханическую модель этого процесса разработал в 1952–1964 годах R.S. Mulliken.

Важнейшая миссия π -электронов в биологических процессах связана не только с их делокализацией, но и с особенностями энергетического статуса: разность энергий основного и возбужденного состояний для них примерно равна энергии фотона $h\nu$. Благодаря этому, именно π -электроны способны аккумулировать и конвертировать солнечную энергию, за счет чего с ними связано все энергообеспечение биологических систем. Поэтому π -электроны принято называть «электронами жизни». Подсчитано, что более 90% солнечной энергии, запасенной π -электронами в зеленых растениях, доносится ими до дыхательной цепи митохондрий животных и человека.

Благодаря поглощению фотонов, электроны достигают наивысшего биопотенциала в фотосистемах растений. С этого высокого энергетического уровня они дискретно (по ступенькам) спускаются на самый низкий в биосфере энергетический уровень — уровень воды. Энергия, отдаваемая электронами на каждой ступеньке этой лестницы, превращается в энергию химических связей и таким образом движет жизнью животных и растений. Электроны воды связываются растениями, а клеточное дыхание вновь порождает воду. Этот процесс образует электронный кругооборот в биосфере, источником которого служит Солнце.

Еще одним классом процессов, являющихся источником и резервуаром свободной энергии в организме, являются окислительные процессы, протекающие в организме с участием активных форм кислорода (АФК). Важные результаты были получены в последние годы профессором МГУ В.Л. Воейковым [3]. На основании большого объема экспериментальных данных по исследованию сверхслабого свечения цельной неразведенной крови человека было установлено, что в крови непрерывно протекают реакции с участием АФК, в ходе которых генерируются электронно-возбужденные состояния (ЭВС). Процессы с участием АФК, протекающие в крови и в водных системах, проявляют признаки самоорганизации, выражающиеся в их колебательном характере, устойчивости к действию интенсивных внешних факторов при сохранении высокой чувствительности к действию факторов низкой и сверхнизкой интенсивности. Полученные В.Л. Воейковым результаты демонстрируют еще один механизм генерации и утилизации ЭВС в организме [3].



Некоторыми авторами принципиально доказывается возможность сверхпроводимости в биологических молекулах [10]. Следовательно, энергия может переноситься в живых системах фактически без потерь. У. Литтл доказывает, что в органической молекуле, состоящей из длинной цепочки атомов, происходит свободное перемещение электронов вдоль ее длинной оси. Поэтому, имеет место металлическая проводимость. Л.В. Келдыш в связи с концепцией Литтла пишет: «Не говоря уже о возможных технических применениях, наличие в органических молекулах сверхпроводящего состояния с его своеобразной высокой степенью упорядоченности могло бы иметь кардинальное значение для ряда биологических процессов» [7].

Еще одной биофизической теорией, хотя и не получившей своего дальнейшего развития, стала теория биологической плазмы.

В середине XX века физика показала, что материя (в физическом смысле слова) может быть представлена конгломератом элементарных частиц, которые не объединены в атомарное состояние. Такое состояние вещества или материи получило название «плазменного».

Сам термин «плазма» впервые введен в научный обиход американским физиком И. Лэнгмюром [1]. Плазма — четвертое состояние вещества (первые три — твердое, жидкое и газообразное). Плазма — это разряды молний, северное сияние, неоновые рекламы. Солнце состоит из плазмы, поток плазмы заполняет все межпланетное пространство. Плазма во многом отличается по своим физическим свойствам от газа, хотя как в плазме, так и в газе преобладают хаотические тепловые движения частиц. Однако это чисто внешнее сходство. Особые свойства плазмы проявляются при действии на нее магнитных полей. Тогда происходит упорядоченное движение частиц, а также проявляется очень четко коллективное взаимодействие частиц, когда движение одной из них совершается точно в такт с движением других.

Исходя из этого, «плазмой» называют квазинейтральную систему, содержащую положительно и отрицательно заряженные частицы, обладающие коллективным взаимодействием. Положительные частицы обычно представлены ионами, отрицательные — электронами. Одним из главных свойств плазмы, является ее квазинейтральность (то есть количество отрицательных и положительных зарядов в плазме примерно одинаково) [6].

Исследования В.М. Инюшина и его соавторов говорят о том, что в живых тканях имеется целая система заряженных частиц — электронов, протонов и ионов, которую можно рассматривать как самостоятельную субстанцию; они называют ее биологической плазмой. В условиях биологического пространства четвертое состояние вещества, или плазма, приобретает много новых, невероятных с точки зрения физики, свойств; это, прежде всего, организованность и устойчивость при относительно низких температурах. Плазма в условиях живого организма не хаотическая систе-



ма, а очень сложно организованная. С одной стороны, плазму можно рассматривать как дискретную систему, состоящую из каких-то элементарных плазменных констелляций (ансамблей возбужденных электронов, протонов, фотонов и, возможно, других частиц); с другой стороны, в организме вся биоплазма представляет собой единое целое. Биологическая плазма специфична для каждого организма, ткани и, возможно, биомолекул. Специфичность ее обусловлена пространственной формой организации, насыщенностью или возбужденностью электромагнитной энергией, концентрацией заряженных частиц, а также скоростью их движения и дрейфа. В организме все время происходит дрейф биологической плазмы и ее поляризация. В целом, плазменное тело организма обязательно приобретает полярность (электрически совпадающую и с морфологической полярностью), которая обусловлена направлением вектора действия сил при движении организма и сил гравитации.

В.М. Инюшин полагает, что основу биоплазмы составляют возбужденные электроны, насыщенные определенными порциями электромагнитной энергии. Эту энергию они могут отдать в виде фотонов света в инфракрасной и в видимой частях спектра.

Концепция биологической плазмы ставит на повестку дня вопрос о необходимости плазменной трофики живых организмов. Безусловно, значительная часть биологической плазмы генерируется в результате биохимических процессов, которые, в свою очередь, протекают в живых организмах с участием биологической плазмы. Органические молекулы и являются основными донорами протонов, электронов и других заряженных частиц, из которых формируется биологическая плазма. Однако у высших аэробных организмов найдены и иные пути плазменной трофики. Так А.Л. Чижевский доказал, что биологически активным является ионизированный кислород [17]. Это такой кислород, который имеет избыточное количество электронов. В то же время кислород имеет очень большое сродство к электронам. Благодаря кислороду, может освобождаться энергия при акцептировании электрона биоплазмы, и одновременно отрицательно заряженный ионизированный кислород может быть источником свободных электронов. Тем самым он будет пополнять биоплазменный баланс живого организма.

Каким же образом представленные биофизические теории связаны с методом газоразрядной визуализации?

Ионизация в газовом разряде — один из наиболее распространенных способов формирования плазмы. В.М. Инюшиным и его сотрудниками для изучения свойств высокочастотного разрядного свечения использовались как животные, так и растительные организмы при различных экспериментальных воздействиях [11]. Исследования проводились в некоторых случаях визуально или фотографическим способом, применялось сочетание фотографии с микрофотометрией для получения количественных показате-



телей интенсивности свечения. Для индукции свечения во всех случаях использовался высокочастотный генератор супругов Кирлиан. При изучении возможных изменений, возникающих в тканях под действием высокочастотного поля, использовались методики электронной микроскопии.

В результате многочисленных экспериментов ученые пришли к выводу, что при газовом разряде в пространстве между живой тканью и обкладкой конденсатора протекают множество различных процессов, которые в конечном итоге приводят к феномену свечения в видимой и ультрафиолетовой частях спектра. Известно, что при газовом разряде имеет место эмиссия электронов, которые, врезаясь в электронные оболочки атомов газов, превращают их в ионы, а рекомбинационные и тормозные процессы в основном, по мнению этих авторов, ответственны за испускание света.

Еще супруги Кирлиан предположили, что характер свечения зависит от электрического состояния организма. По мнению В.М. Инюшина, эффект Кирлиан позволяет утвердить принцип энергетической структуры организма и открывает возможность изучения его плазменного состояния [11]. Однако какое отношение имеет эта плазма к системе заряженных частиц в живой ткани? Длительные исследования убедили экспериментаторов в том, что эффект Кирлиан — многокомпонентное явление. В ходе экспериментов с визуальным наблюдением объектов было обнаружено четыре типа светящихся элементов. Разрядные каналы фиолетового цвета были довольно стабильны по интенсивности свечения, но пульсация их была результатом пробоя в воздухе, и тогда свечение было обусловлено, прежде всего, плазмой воздуха, то есть совокупностью заряженных частиц в разрядном пространстве. Иной характер свечения имели мигающие огоньки различного цвета и диффузные очаги свечения с изменчивой формой. Эти светящиеся элементы постепенно исчезали, нарушалась их морфологическая оформленность, и вместо них появлялся общий диффузный туман. Изучение с помощью объективных фотоэлектрических методик показало, что именно такого типа светящиеся элементы ответственны за общее состояние живого объекта. Под действием высокочастотного поля происходит истощение свечения, что может свидетельствовать об исчезновении свободно заряженных частиц в результате рекомбинационных, тормозных и других эффектов, которые обуславливают свечение под действием токов высокой частоты. Следовательно, это говорит о том, что лабильное свечение связано с наличием системы заряженных частиц. Разрушение ее под действием высокочастотных колебаний приводит к уменьшению разности потенциалов ткани вплоть до нуля. Отсюда вытекает наиболее вероятный вывод, что первоначальный пик свечения, который в некоторых случаях сохраняется несколько минут, обязан действию свободных заряженных частиц — электронов, протонов и ионов. Под действием высокочастотных колебаний биологический электронный, протонный газ или плазма, начи-



нают отдавать энергию в виде света и иных излучений. При этом образуются нейтральные атомы и молекулы.

Авторы теории биологической плазмы считают, что в живой клетке существует динамическое соотношение между атомно-молекулярным состоянием вещества и биоплазмой. Энергия биологической плазмы определяет тот запас мобильной энергии, которой обладает организм в данный момент. Количество этого запаса может помочь определить эффект Кирлиан.

К.Г. Коротков при описании биологической сущности разработанного им на основе эффекта Кирлиан метода газоразрядной визуализации опирается на концепцию туннельного транспорта электронов между отдельными белковыми молекулами-переносчиками, отделенными друг от друга энергетическими барьерами [9]. Туннельный механизм обеспечивает элементарный акт переноса электрона между донорно-акцепторными группами в белке, находящимися друг от друга на расстоянии порядка 0,5–1,0 нм. Однако существует много примеров, когда электрон переносится в белке на гораздо большие расстояния. Существенно, что при этом перенос происходит не только в пределах одной молекулы белка, но может включать взаимодействие разных белковых молекул. Так, в реакции переноса электрона между цитохромами расстояние между геммами взаимодействующих белков составляет более 2,5 нм [13]. Характерное время переноса электрона составляет 10^{-11} – 10^{-6} с, что соответствует времени развития единичного эмиссионного акта в методе ГРВ.

Оказалось, что для большинства белков проводимость осуществляется в результате прыжков электронов между локализованными донорными и акцепторными состояниями, разделенными расстояниями в десятки нанометров. Лимитирующей стадией в процессе переноса является не движение заряда по токовым состояниям, а релаксационные процессы в доноре и акцепторе. В последние годы удалось рассчитать реальные конфигурации такого рода «электронных троп» в конкретных белках. В этих моделях белковая среда между донором и акцептором разбивается на отдельные блоки, связанные между собой ковалентными и водородными связями, а также невалентными взаимодействиями на расстоянии порядка Ван-дер-Вальсовых радиусов. Электронная тропа, таким образом, представляется комбинацией тех электронных орбиталей в атомах, которые дают наибольший вклад в величину матричного элемента взаимодействия волновых функций компонентов. В то же время общепризнанно, что конкретные пути переноса электрона не носят строго фиксированного характера. Они зависят от конформационного состояния белковой глобулы и могут соответственно меняться в различных условиях.

Протекание импульсного электрического тока в непроводящих биологических тканях может обеспечиваться за счет межмолекулярного переноса возбужденных электронов по механизму туннельного эффекта с активни-



рованным перескоком электронов в контактной области между макромолекулами. Таким образом, можно предположить, что формирование специфических структурно-белковых комплексов в толще эпидермиса и дермиса кожи обеспечивает формирование каналов повышенной электронной проводимости, экспериментально измеряемых на поверхности эпидермиса как электропунктурные точки, а таких точек как раз много на кончиках пальцев рук и ног.

Как описывает К.Г. Коротков, при методе газоразрядной визуализации происходит стимулирование эмиссии электронов и фотонов с поверхности кожного покрова за счет коротких (10 мкс) импульсов электромагнитного поля (ЭМП) [9]. Измерения при помощи импульсного осциллографа с памятью показали, что во время действия импульса ЭМП развивается серия импульсов тока (и свечения) длительностью примерно 10 нс каждый. Развитие импульса обусловлено ионизацией молекул газовой среды за счет эмитированных электронов и фотонов; срыв импульса связан с процессами зарядки диэлектрической поверхности и возникновением градиента ЭМП, направленного противоположно исходному полю. При подаче серии стимулирующих импульсов ЭМП с частотой следования 1000 Гц эмиссионные процессы развиваются в течение времени действия каждого импульса. Телевизионное наблюдение временной динамики свечения участка кожного покрова диаметром несколько миллиметров и покадровое сравнение картин свечения в каждом импульсе напряжения свидетельствуют о возникновении эмиссионных центров практически в одних и тех же точках кожи. За короткое время 10 нс ионно-деполяризационные процессы в ткани развиться не успевают, поэтому ток может быть обусловлен транспортом электронов по структурным комплексам кожи или иной исследуемой биологической ткани, включенной в цепь протекания импульсного электрического тока.

Стимулированная импульсная эмиссия также развивается в основном за счет транспорта делокализованных π -электронов, реализуемых в электрически непроводящей ткани благодаря туннельному механизму переноса электронов. Это позволяет предположить, что метод ГРВ дает возможность косвенным образом судить об уровне энергетических запасов молекулярного уровня функционирования структурно-белковых комплексов [9].

Литература к главе 3

1. Бирман Л. Солнечная корона и межпланетное пространство// Успехи физических наук. — Т.90. — Вып. I. — 1966.
2. Богуславский Л.И., Ванников А.В. Органические полупроводники. — М.: Наука, 1968.



3. *Воейков В.Л.* Регуляторные функции активных форм кислорода в крови и в водных модельных системах//Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — М.: МГУ, 2003.
4. *Давыдов А.С.* Квантовая физика и биология. — Киев: Наукова думка, 1983.
5. *Инюшин В.М.* Биоэнергетика — новое направление для интенсификации производства//Биоэнергетика организмов. Сб. науч. статей. — Алма-Ата: КазГУ, 1987. — 79 с.
6. *Инюшин В.М.* Элементы теории биологического поля (учеб. пособие для студентов биол. фак.). — Алма-Ата: КазГУ, 1978. — 97 с.
7. *Келдыш Л.В.* Сверхпроводимость в неметаллических системах//Успехи физических наук. — Т. 86. — Вып. 2. — 1965.
8. *Клотц И.* Вода. Горизонты биохимии. — Мир, 1964.
9. *Коротков К.Г.* Основы ГРВ-биоэлектрографии. — СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001. — 360 с.
10. *Литтл У.* Сверхпроводимость при комнатной температуре//Успехи физических наук. — Т. 86. — Вып. 2. — 1965.
11. О биологической сущности эффекта Кирлиан (концепция биологической плазмы)//Метод. пособие для биологов, преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов. Инюшин В.М., Грищенко В.С. и др. — Алма-Ата: 1968.
12. *Пюльман Б., Пюльман А.* Квантовая биохимия. — Мир, 1965.
13. *Рубин А.Б.* Биофизика. — М.: КД «Университет», 1999.
14. *Самойлов В.О.* Электронная схема жизни. — СПб.: Институт физиологии РАН, 2001.
15. *Сент-Дердьи А.* Биоэлектроника. — М.: Мир. 1971.
16. *Сент-Дердьи А.* Введение в субмолекулярную биологию. — Наука, 1964.
17. *Чижевский А.Л.* Аэронификация в народном хозяйстве. — Госпланиздат, 1960.
18. *Popp F.A.* Biologie des Lichts. — Berlin und Hamburg, 1984. — P. 160.
19. *Popp F.A.* Evidence of Foton Emission from DNA in Living Systems//Naturwissenschaften. — 1981. — №68. — P. 572.
20. *Popp F.A.* Photon storage in biological systems. Electromagnetic Bio-Information//Proceedings of the Simposium, Hamburg, 1977, September 5 — 1981. Munchen-Wien-Baltimore, 1979— 1981. P. 123–149.— 1981.



ГЛАВА 4. ДИАГНОСТИКА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГРВ-БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ В МЕДИЦИНЕ

Метод ГРВ основан на стимулированной эмиссии фотонов и электронов с поверхности объекта при подаче коротких электрических импульсов. Этот процесс называется «фотоэлектронной эмиссией». Эмитируемые частицы ускоряются в электромагнитном поле, порождая электронные лавины по поверхности диэлектрика (стекла). Разряд вызывает свечение за счет возбуждения молекул окружающего газа — это свечение и регистрирует метод ГРВ.

Если поместить в электромагнитное поле палец человека, то электрическое поле распространяется во все стороны радиально от пальца. Распространение электронной лавины сопровождается свечением, которое регистрируется оптической системой ГРВ-прибора. Так как палец эмитирует электроны по-разному с различных точек поверхности, картина имеет неоднородный характер [44].

Откуда же берутся электроны на поверхности пальца? Часть электронов находятся в приповерхностных слоях кожного покрова и окружающей ткани. Другая принадлежит молекулярным белковым комплексам, и, как уже описывалось в предыдущей главе, эти электроны делокализованы между всеми молекулами, образуя «электронное облако». Третий источник электронов — это свободные радикалы, образующиеся в крови и тканях. Как показано в последнее время, свободные радикалы — это один из источников электронов, и в ходе свободнорадикальных реакций происходит перенос и преобразование энергии, и кровь является одним из основных субстратов электронного тока [121].

При нормальном функционировании организма электронные облака распределены по всем системам и органам. Происходит активный перенос кислорода кровью, и все ткани потребляют кислород, используя его в каскаде биохимических преобразований. Это выражается в квазипостоянном токе при ГРВ-возбуждении и дает на ГРВ-изображении равномерную картину вокруг пальца.

В случае дисбалансов и дисфункций, иммунодефицита, нарушения циркуляции крови в капиллярах перенос электронов по ткани затруднен, свободнорадикальные реакции протекают не в полном объеме, «электронное депо» организма не заполнено, стимулированный ток имеет либо очень малую величину, либо очень неравномерен во времени и пространстве, и это выражается в малом по объему и изрезанном ГРВ-изображении.

Как же распознали, какие области пальцев, соответствуют тем или иным органам? Взаимосвязь была выявлена благодаря эмпирическому подходу.

Еще первые исследователи заметили, что кирлианогаммы изменяются при изменении состояния человека [41, 62, 112]. Но современный диагностический этап начался благодаря работам немецкого исследователя доктора Питера Манделя, который на основании исследования тысяч пациентов с помощью кирлиановской фотографии и традиционных клинико-лабораторных и функциональных методов исследования разработал диагностическую таблицу [110]. Все десять пальцев в этой таблице разделены на сектора, каждому из которых соответствует определенный орган или система органов. В дальнейшем эта таблица была дополнена и уточнена К.Г. Коротковым (рис. 9) [44].



Рис. 9. Диагностическая таблица по К.Г. Короткову



Анализируя изображение в различных секторах, и используя диагностическую таблицу, врачи учатся распознавать изменения в соответствующих органах и системах. В настоящее время происходит накопление информации о диагностических возможностях метода ГРВ. Исследователи проводят параллели с уже принятыми в медицине диагностическими методами, выявляют диагностические признаки, характерные для различных заболеваний. Используется как эмпирический подход, так и метод статистических оценок на основе таких параметров ГРВ-граммы, как площадь, яркость, плотность, изрезанность изображения.

Преимуществами медицинской технологии компьютерной кирианографии на базе метода ГРВ-биоэлектрографии, по данным ее разработчиков, являются [44]:

1. Неинвазивность, безопасность и полная стерильность.
2. Объективность информации — независимость от желания и опыта конкретного пользователя.
3. Методическая простота и удобство — отсутствие каких-либо особых требований к помещению, условиям окружающей среды, квалификации исполнителя.
4. При исследовании состояния человека снятие информации только с конечностей пациента.
5. Наглядность и интерпретируемость получаемых результатов, удобство хранения и обработки.

6. Относительная дешевизна аппаратуры и самой процедуры.

Также имеются определенные рекомендации по съемке биоэлектrogramм:

1. Обследование больных лучше проводить утром до диагностических процедур и приема лекарств, не менее чем через три часа после приема пищи, выкуривания сигареты, не менее чем через сутки после приема алкоголя. Перед съемкой желательно опорожнить мочевой пузырь и кишечник.
2. Пальцы перед съемкой не мыть, не протирать спиртом. Если руки очень грязные, вымыть и переждать 15 минут.
3. При сильном потоотделении протирать каждый палец непосредственно перед съемкой.
4. Необходимо обеспечить для обследуемого условия психологического и физического комфорта.
5. Перед каждым измерением необходимо протирать оптическое окно ГРВ-прибора.

6. Необходимо снимать данные без фильтра и с фильтром. Фильтр должен меняться при каждой новой съемке пальцев. Он должен быть аккуратно уложен на поверхности, не мяться при съемке.

7. Регистрация ГРВ-грамм должна проводиться в одном помещении с постоянными оптимальными показателями температуры, влажности, газового состава воздуха.



8. При изменении условий съемки — перемещении в другое помещение, смене компьютера, резком изменении атмосферных условий — необходимо проводить калибровку прибора [44].

Исследования в области газоразрядной визуализации в последние 15 лет проводились в следующих медицинских учреждениях: Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургская военно-медицинская академия, Санкт-Петербургская академия медико-социального управления, Медицинская академия последипломного образования (Санкт-Петербург), Центр биомедицинских проблем, телебиометрии и телемедицины (Санкт-Петербург), Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Москва), Московский государственный медико-стоматологический университет, Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины МО РФ (Москва), Академия космической медицины (Москва), Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, НИО клинической неврологии, нейрофизиологии, сомнологии ВЦЭРМ МЧС России (Москва), НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского РАМН (Москва), Центр восстановительной медицины (Москва), Арктический и Антарктический НИИ, Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Архангельск), Ростовский государственный медицинский университет, НИИ акушерства и педиатрии (Ростов-на-Дону), Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, Государственный институт усовершенствования врачей (Иркутск), Новосибирский государственный медицинский университет, Институт клинической иммунологии СО РАМН, Воронежская государственная медицинская академия, Нижегородская медицинская академия, Курганский государственный университет, Центр восстановительной медицины НИИ медико-биологических проблем ВНЦ (Владикавказ), Донецкий государственный медицинский университет им.М. Горького (Украина), Белорусский государственный медицинский университет, Казахский медицинский университет (Алматы), Национальный онкологический центр Грузии, Центральный клинический санаторий им. Ф.Ю. Дзержинского (Сочи), Сочинский филиал российского университета дружбы народов, Университет Любляны (Словения), Медицинский колледж и исследовательский институт (Ченнай, Индия), Университет г. Купио (Финляндия), Медицинский университет г. Аризона (США), Медицинский университет Джорджа Вашингтона (США), Скандинавский Международный университет (Швеция), Международный университет г. Куала-Лумпур (Малайзия) и других.



Изучение взаимосвязи между параметрами ГРВ и клиническими признаками состояния больных с заболеваниями легких

Кафедра госпитальной терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П.Павлова в сотрудничестве с Институтом пульмонологии Санкт-Петербурга с 1997 года проводила внедрение в медицинскую практику метода газоразрядной визуализации. Ставилась задача исследовать клиническую информативность ГРВ-графии у больных с бронхиальной астмой и сопутствующими патологиями. Изучалось влияние различных препаратов и методов лечения на ГРВ-грамму. Исследователи сопоставляли ГРВ-граммы с клиническими показателями состояния больных [6].

Анализ результатов обследования методом ГРВ-графии с помощью аппаратного комплекса «GDV-Camera» 352 больных терапевтического профиля с заболеваниями легких, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем позволил Р.А. Александровой с сотрудниками сделать определенные выводы об информативности метода, основанные на выявлении достоверных связей ($p \leq 0,05$) между клиническими признаками состояния больных и параметрами ГРВ-граммы в процессе комплексного изучения больных [8].

При изучении метода биоэлектрографии прослеживается его аналогия с электрокардиографией (ЭКГ) и электроэнцефалографией (ЭЭГ). Исследователи, работавшие под руководством профессора Р.А. Александровой, изучили взаимосвязь между показателями, полученными с помощью этих трех биоэлектрических методов. Так, выявлены достоверные корреляционные связи между площадью ГРВ-излучения и продолжительностью интервала RR электрокардиограммы (знак связи отрицательный), коэффициентом эмиссии ГРВ-граммы и продолжительностью интервала PQ электрокардиограммы (знак связи положительный). Обнаружено достоверное различие параметров ГРВ-граммы у больных с разными типами электроэнцефалограммы. Имеются корреляции между изменениями ГРВ-граммы, электрокардиограммы и электроэнцефалограммы между собой и в сравнении с вегетативным индексом (тесты Кердо, Люшера). По мнению авторов работы, многообразие достоверных связей между показателями ГРВ-граммы и клинико-патогенетическими признаками состояния больных может свидетельствовать о большом количестве информации, заключенной в ГРВ-грамме [8].

В основе многих физиологических явлений лежат биоэлектрические процессы. Они играют важную роль в деятельности центральной и вегетативной нервной систем, сердца, гладкой и поперечнополосатой мускулатуры. Имеются данные о биоэлектрической природе работы секреторных органов [115] и даже любого межклеточного взаимодействия. Существует



гипотеза о едином универсальном механизме регуляции, заключающемся в изменении электрических характеристик клеточных мембран [38]. Таким образом, можно сказать, что биоэлектрические процессы в значительной степени обуславливают функционирование организма как единого целого.

Биоэлектрическая активность клетки возникает вследствие разности потенциалов на внутренней и внешней стороне ее мембраны. Эта разность обусловлена градиентом концентрации катионов и анионов — в основном, калия, натрия, хлора и кальция. Этот градиент поддерживается с помощью АТФ-зависимых ионных насосов [98, 99]. Потребность в АТФ для поддержания разности потенциалов обуславливает определяющую роль энергетического механизма клетки в возникновении биопотенциалов, которая подтверждается и экспериментальными данными. Например, введение АТФ в перилимфатическое пространство в условиях «острого» опыта вызывает гиперполяризацию эфферентных нервных волокон, увеличивает частоту импульсов, модифицирует трансэпителиальный потенциал [99, 103]. В то же время снижение содержания АТФ и фосфокреатина в клетках мозга человека и повышение внутриклеточного pH приводят к снижению биоэлектрической активности и возникновению так называемого «изоэлектрического» типа ЭЭГ. Через систему аденилатциклазы осуществляется и влияние различных факторов (в том числе и эндокринных) на биоэлектрическую активность, приводящее к возникновению ионных токов и изменению мембранного потенциала. Например, воздействие нейропептида Y (по функции аналогичен меланостатину земноводных) на сетчатку вызывает снижение аккумуляции цАМФ, повышение трансэпителиального потенциала через влияние на хлорные и кальциевые каналы [118].

На биоэлектрическую активность органов влияют также микроциркуляторные нарушения (в большей степени через развитие гипоксии клеток и реперфузионных изменений) внутриклеточное содержание электролитов и другие факторы. Еще одним механизмом появления патологической биоэлектрической активности, например, по типу «спайков» и «полиспайков» на ЭЭГ, является накопление активных форм кислорода в клетках (в данном случае головного мозга). Наиболее существенно сказываются на электрической активности органов изменения структуры ткани, как, например, рубцовые изменения миокарда или опухоли головного мозга.

Важными регуляторными механизмами, влияющими на электрическую активность, служат вегетативная, нервная и эндокринная системы. Имеются также данные о том, что электрическая активность головного мозга (основные ритмы ЭЭГ) сама является активным регулирующим механизмом, обеспечивающим сенсорную и сенсомоторную интеграцию и выполняющим функции центральной саморегуляции.

Следует отметить, что на состояние ГРВ-граммы может влиять и электрическая активность различных органов. Так, ЭКГ рассматривается как проекция



ЭДС сердца на поверхность тела, при этом стандартные отведения ЭКГ снимаются с запястий кистей рук и области голеностопных суставов ног. Поверхностные же лапласиановские потенциалы, которые, как правило, используются для оценки состояния сердечной мышцы, снимаются со значительного количества зон, расположенных на поверхности всего тела [102, 103]. Поэтому нельзя исключить, что на особенности ГРВ-граммы может влиять и ориентация вектора ЭДС сердца, то есть отклонение его вправо или влево, наблюдающееся, соответственно, при тяжелой легочной или сердечной патологии.

Таким образом, в основе различных биоэлектрических процессов лежит единый механизм: функционирование ионных насосов, требующее значительных энергозатрат. Сходны и механизмы, лежащие в основе патологических изменений биопотенциалов — это, прежде всего, снижение транспорта кислорода и других веществ, необходимых для синтеза макроэргов. Некоторые регуляторные механизмы, например, вегетативная нервная система, также сходным образом действуют на электрический потенциал, в частности, мышечных клеток. Например, адренэргическая стимуляция вызывает гиперполяризацию постсинаптической мембраны, формируя «фоновый» уровень гиперполяризации, в то время как импульсы со стороны парасимпатической нервной системы приводят к скачкообразной деполяризации под влиянием фазных квантовых порций медиатора [20]. Таким образом, можно предположить возможность синхронного изменения различных биопотенциалов при развитии патологического процесса. Тем более что выявляется подобная закономерность согласно некоторым единичным работам. Например, имеются данные о наличии взаимосвязи между дельта-волновой активностью и автокорреляционным коэффициентом интервала RR ЭКГ. Е.С. Вельховером и В.Ф. Ананиным зафиксировано синхронное изменение протяженности RR интервалов ЭКГ и флюктуационных колебаний сфинктера зрачка, а также активности других мышц глаза под влиянием различных стимуляторов [20]. Более того, авторы предполагают, что все эффекторы мышечного типа реагируют на световую стимуляцию снижением амплитуды и урежением частоты сокращения, а на адренэргическую — наоборот: возрастает амплитуда с увеличением частоты. В то же время отсутствуют данные о наличии взаимосвязи между, например, преобладающим типом ЭЭГ-активности и особенностями ЭКГ. Интересным представляется в этой связи изучение влияния различных биоэлектрических параметров на ГРВ-грамму.

Поэтому целью работы, выполненной Н.А. Филипповой в клинике госпитальной терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета, было установление взаимосвязи между различными биоэлектрическими характеристиками организма. Обследовано 250 больных бронхиальной астмой (БА). Оценивалась длина ЭКГ-интервалов, тип электроэнцефалограммы, ГРВ-грамма [86].



Выявлена однонаправленность электрофизиологических изменений у больных БА. С нарастанием тяжести заболевания увеличивалась частота выявления третьего типа ЭЭГ, характеризующегося практически полным отсутствием нормальной альфа-активности с преобладанием медленных дельта-волн. Так, у больных атопической бронхиальной астмой, этот тип встречался с вероятностью 0,14, а у больных с наиболее тяжелой гормонозависимой БА — с вероятностью 0,80. Сходный характер носили и изменения ЭКГ: у больных гормонозависимой БА протяженность RQ-интервала значительно чаще превышала 0,17, а QRST — 0,38.

С нарастанием тяжести БА увеличивалась и частота выявления низких значений ГРВ-показателей. Примерно у половины больных тяжелой, преимущественно гормонозависимой астмой уровень шума по данным ГРВ-графии различных пальцев был ниже 7100–7300. В то же время у больных с легким течением БА (в основном, атопической) значение показателя у большинства больных превышало 8100 пикселей.

При анализе взаимосвязей между параметрами ЭЭГ, ЭКГ и ГРВ обнаружено значительное снижение характеристик ГРВ-граммы и нарастание длины интервалов ЭКГ у больных с третьим типом ЭЭГ. Более того, определялись статистически достоверные корреляции между длиной интервалов ЭКГ и показателями ГРВ-граммы. Авторы предполагают несколько возможных механизмов подобной «синхронизации». Во-первых, тяжелое течение бронхиальной астмы сопровождается развитием гипоксии, что ведет к ухудшению снабжения тканей кислородом и развитию энергетического дефицита. Это приводит к снижению электрической активности головного мозга, миокарда, а также, возможно, и снижению показателей ГРВ-граммы. Подобное предположение подтверждается достоверно большей частотой встречаемости относительно высоких значений $p\text{CO}_2$ и низких $p\text{O}_2$ у больных с третьим типом ЭЭГ, а также наличием положительной корреляции ($r = 0,714$) между $p\text{O}_2$ и уровнем шума пальца 2L.

Известно, что причиной развития гипоксии часто являются нарушения микроциркуляции и реологии крови. Действительно, выявлена взаимосвязь между протяженностью интервалов ЭКГ, типом ЭЭГ и косвенными показателями сгущения крови (гемоглобин, цветовой показатель и CO_2).

Влияет на биоэлектрическую активность и соотношение электролитов в плазме крови, что вызвано, вероятно, изменением степени поляризации мембраны. Выявленная связь большинства исследуемых параметров с содержанием кальция, калия и натрия, однако, носит не всегда однонаправленный характер, что может быть связано с особенностями функционирования ионных насосов, различающихся в зависимости от типа клетки. На характеристики ГРВ-граммы метаболизм электролитов может влиять также и через изменение электропроводности пальца (в зависимости от заряда ионов и их концентрации в плазме крови).



Таким образом, биоэлектрические характеристики организма находятся под влиянием целого ряда факторов. Синхронность их изменения при патологии, наличие взаимосвязи между ними и значимость энергетических соединений в возникновении биопотенциалов позволяют говорить о том, что все они, в том числе и ГРВ-грамма, в определенной степени отражают энергетический баланс в организме [86].

В процессе изучения энергетического баланса организма, а также выявления достоверных связей между клиническими признаками состояния больных и параметрами ГРВ-граммы, была обнаружена тенденция к более высоким значениям площади ГРВ-граммы у больных аллергической бронхиальной астмой, симпатическим типом вегетативной регуляции, у больных с повышением уровня эозинофилов в нативном препарате мокроты и у больных с синдромом гиперкоагуляции (по показателям тромбинового времени, активированного парциального тромбопластинового времени и протромбинового индекса) [8]. Снижение площади ГРВ-граммы наблюдалось у больных с неаллергическим патогенезом болезни, парасимпатическим типом вегетативной регуляции, в случаях повышения уровня лейкоцитов в нативном препарате мокроты и при снижении pO_2 крови. Эти данные свидетельствуют о связи нарушений энергетического баланса с клиническими особенностями развития и течения БА. При сочетанной патологии изменения ГРВ-граммы с вероятностью 0,7 определялись фазой обострения одного из хронических заболеваний, остро развившимся патологическим синдромом или острым заболеванием.

У больных с сочетанной патологией легких и сердечно-сосудистой системы течение БА было более тяжелым, преобладала инфекционная зависимость заболевания, выявлены смешанные нарушения вентиляции, альвеолярная гиповентиляция и гипоксемия. Эти нарушения коррелировали с изменениями относительных показателей — площади ГРВ-граммы в проекционных зонах сердечно-сосудистой и дыхательной систем к интегральной площади короны свечения. По мнению исследователей, состояние здоровья человека является энергетически наиболее экономным типом функционирования организма, а резкое переключение организма на другой уровень колебаний функциональных и метаболических параметров при остро развившейся патологии сопровождается дополнительными энергозатратами.

Что касается воздействия лекарств на человека, то если взаимодействие лекарственного препарата с организмом рассматривать как системный процесс адаптации, то оценка действия лекарства, по мнению исследователей, должна включать не только клинико-фармакологические эффекты, но и энергетический потенциал, затрачиваемый организмом на мобилизацию функциональных резервов и адекватность системного ответа энергетическим затратам [8]. Нормализация параметров ГРВ-граммы у больных БА



в процессе курсового лечения акупунктурой опережала улучшение показателей функции внешнего дыхания. Эти данные подтверждают представления традиционной китайской медицины о существенном влиянии акупунктуры на энергообмен и могут служить обоснованием использования метода при реабилитации больных в фазе затихающего обострения и ремиссии заболевания.

По результатам исследования был сделан вывод о том, что ГРВ-грамма обладает высокой чувствительностью к изменениям состояния больных и может быть использована для контроля динамики течения болезни, влияний препаратов и методов лечения, а также для индивидуального подбора комплексной лекарственной терапии [8].

По мнению В.И. Немцова с соавторами, анализ изменений ГРВ-граммы при той или иной патологии требует применения особых правил селекции, например, методов системного моделирования, а трактовка секторных особенностей может быть связана с представлениями традиционной китайской медицины [58].

Этими авторами было обследовано 120 больных бронхиальной астмой различной степени тяжести и в разные фазы болезни. Для всех больных было проведено исследование более 200 признаков состояния, которые включали, помимо клинических показателей, результаты изучения биохимических тестов, эндокринной системы, функции сердечно-сосудистой системы и внешнего дыхания, кислотно-основного состояния, а также показатели оценки состояния больных с помощью методов традиционной китайской медицины. Полученные результаты обрабатывались статистически, произведен анализ парных связей с определением тесноты связи с помощью информационной меры К.Шеннона, непараметрических статистик Д. Блома—Р. Кифера—М. Розенбрата и В.Хефтинга, ранговой корреляции М. Кендалла и построением графов связей. Был использован также новый метод концептуального моделирования СОТОД-технология, который позволяет строить логико-структурные модели данных и разрабатывать концептуальные модели знаний о состояниях и механизмах их изменения [40].

Анализ связей изученных показателей ГРВ-граммы с показателями состояния больных БА позволил сделать следующие выводы:

1. Различные показатели ГРВ-граммы отражают ведущие функциональные параметры, характеризующие существо БА — изменения функции внешнего дыхания (ФВД) (средняя нормализованная площадь, коэффициент формы, фрактальности и эмиссии) и признаки воспаления бронхов (средняя нормализованная площадь, коэффициент эмиссии).

2. Различные показатели ГРВ-граммы отражают изменения бронхиальной проходимости на разных уровнях: коэффициенты формы, фрактально-



сти и эмиссии в большей мере характеризуют проходимость на уровне дистальных бронхов.

3. Принципиальное значение имеют идентичные связи характеристик ГРВ-грамм левого и правого каналов легких и толстой кишки с показателями ФВД, клеточного состава мокроты и метаболических расстройств, то есть с показателями, определяющими существо БА как болезни *sui generis*.

4. Все изученные показатели ГРВ-граммы оказались достоверно связанными с показателями кислотно-основного состояния (КОС) у больных БА.

Исходя из проведенного исследования, авторы делают вывод о том, что показатели ГРВ-графии объективно отражают наиболее важные для характеристики состояния больных БА показатели и зависят от тяжести течения болезни. Особое значение имеют связи всех показателей ГРВ-граммы с различными параметрами КОС (чаще всего со сдвигом буферных оснований и рН крови) и клиническими синдромами энергетической недостаточности, выявленными с помощью методов традиционной китайской диагностики. Установленные связи могут иметь принципиально важное значение для трактовки механизма возникновения эффекта Кирилан [58].

В клинической практике очень важной является оценка воспалительного процесса в организме, в частности, в бронхах. Она необходима для понимания глубины и особенностей поражения, для выбора тактики лечения, а также для контроля за эффективностью терапии. Существует немало методов изучения и оценки воспалительного процесса в бронхах. К ним относятся цитологическое исследование мокроты, посев мокроты на флору, бронхоскопия с выполнением бронхоальвеолярного лаважа и другие. Однако диагностика часто затруднена, поскольку многие методы являются трудоемкими, дорогостоящими и инвазивными. Поэтому имеется необходимость в недорогостоящей и неинвазивной экспресс-методике, которая оценивала бы состояние организма, в частности, особенности воспалительного процесса.

Савицкая Ж.С. (2001) оценивала клиническую информативность метода ГРВ. Целью работы явилась оценка влияния особенностей воспаления в бронхах на ГРВ-грамму больных с бронхиальной астмой.

Было обследовано 162 человека. Из них 20 здоровых лиц и 142 больных БА в возрасте от 17 до 50 лет. На основании обследования пациенты были разделены по вариантам патогенеза БА, тяжести течения и фазы заболевания. В работе также проводилась съемка 10 пальцев рук при помощи прибора «Корона-ТВ» с последующим компьютерным анализом изображения.

В ходе исследования было выявлено: ГРВ-грамма пальцев рук у здоровых лиц сравнительно с больными БА характеризуется большей площадью излучения, более высокими уровнем шума и фрактальными коэффициентами изображения. Наиболее близкие к здоровым лицам параметры ГРВ-граммы обнаруживались у больных atopической БА. У больных с другими



вариантами патогенеза (особенно у лиц с инфекционно-зависимым механизмом) наблюдалось снижение показателей ГРВ-граммы. Обострение и увеличение тяжести течения БА так же, как и повышение уровня лейкоцитов в нативном препарате мокроты, коррелировали с уменьшением площади излучения, уровня шума и показателей фрактальности.

Преобладание атопического компонента в патогенезе БА и эозинофилия в мокроте сопровождалась более высоким уровнем шума и коэффициентами формы и изображения ГРВ-граммы пальцев рук.

При исследовании также была отмечена связь между повышением содержания серотонина и гистамина в конденсате влаги выдыхаемого воздуха и более высоким уровнем шума на ГРВ-грамме. Так, с увеличением уровня серотонина происходило увеличение уровня шума на изображении, при увеличении уровня гистамина наблюдалась подобная же картина.

Таким образом, из приведенных данных авторы сделали следующие выводы:

1. Метод ГРВ-графии является клинически информативным.
2. ГРВ-графия достаточно чувствительный метод исследования, отражающий особенности и динамику течения воспалительного процесса в бронхах у больных бронхиальной астмой.

Авторы считают, что все вышеизложенное указывает на принципиальную возможность использования метода ГРВ-графии для объективизации особенностей и динамики течения БА в процессе лечения больных [69].

ГРВ-графия также успешно применялась для дифференциальной диагностики, мониторинга и лечения туберкулеза легких и глубокого микоза [89]. Обработка результатов исследования 107 полностью верифицированных больных туберкулезом легких выявила высокую корреляционную связь между показателями ГРВ-секторов, ответственных за состояние легких и иммунитет, с тест-показателями периферической крови, отражающих состояние кислород-зависимого механизма эффекторного звена и иммунорезистентности организма. Глубокий анализ изменений ГРВ-граммы в связи с характером воспаления в легких и бронхах был проведен у 195 больных, носителей грибковой инфекции. Более выраженные изменения по интегральному показателю JS ГРВ-граммы больших пальцев рук были обнаружены при эозинофильной реакции на фоне глубокой анемии и ослабления иммунного ответа. Как и при туберкулезе, существенные различия в этой группе клинических наблюдений были связаны с разной биохимической основой вариантов воспаления, а именно разной степенью активации свободно-радикальных кислородных процессов. Авторами показано, что динамическое ГРВ-исследование в процессе лечения туберкулеза и заминеллеза может способствовать оценке особенностей течения патологического процесса у больного [89].



В Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко Метод ГРВ использовался для оценки воспалительных и токсических проявлений пневмонии. Выявлялись диагностически значимые характеристики ГРВ-изображений для мониторинга воспалительных изменений у больных пневмонией. Определялась степень диагностической значимости параметров, характеризующих ГРВ-граммы.

В работе обследовано 56 здоровых лиц (24 мужчины и 32 женщины в возрасте от 17 до 67 лет), 48 больных пневмонией (26 мужчин и 22 женщины в возрасте от 21 до 71 года) средней степени тяжести различной локализации.

Исследование больных методом ГРВ проводилось на 1–3 день с момента поступления и на 16–19 день пребывания в стационаре. Больные, в большинстве случаев (83%), поступали в стационар на 3–5 день развития болезни, что не позволяло проводить мониторинг методом ГРВ с первого дня заболевания. Всем больным при поступлении был поставлен диагноз: очаговая пневмония средней степени тяжести, — который подтвердился клинически и лабораторно. Для обследования методом ГРВ отбирались пациенты с наименьшим числом сопутствующих заболеваний.

ГРВ-изображения пальцев рук, полученные при обследовании здоровых лиц, характеризовались достаточно равномерной яркой короной свечения без крупных разрывов и дефектов линии внутреннего контура и расположенными близко друг от друга стримерами с четко обозначенной структурой.

При анализе параметров ГРВ-грамм авторами выявлена корреляция, с одной стороны, характера ГРВ-свечения по данным, полученным при программном анализе его яркостных и геометрических характеристик, с другой — динамики состояния больных пневмонией.

Анализируя результаты, имеющиеся по всем секторам десяти пальцев обеих рук, исследователи пришли к выводу, что на подавляющем большинстве секторов присутствуют признаки, отражающие наличие тяжелого патологического состояния, затрагивающего в большей или в меньшей степени все органы или системы человека. Это подтверждается значительным количеством достоверных отличий, полученных при сравнении ГРВ-грамм групп здоровых людей и больных пневмонией. Наблюдая такое массивное изменение параметров кирлиановского свечения, можно предположить, что при столь остром начале заболевания, которым характеризуется пневмония, такая картина вполне закономерна. При выписке больного параметры ГРВ-граммы не успевают возвратиться в нормальное состояние, несмотря на улучшение клинической картины, нормализацию состава периферической крови, положительную рентгенологическую динамику, отсутствие у большинства пациентов воспалительных и интоксикационных синдромов. По ГРВ-грамме установлено наличие проявлений патологических изменений в организме в целом и в системе органов дыхания — в частности. Наряд-



ду с этим было обнаружено общее снижение числа измененных параметров ГРВ по сравнению с группой лиц, обследованных методом ГРВ при поступлении в стационар. Положительная динамика параметров ГРВ-изображений проекции респираторной системы коррелировала с изменениями показателей, характеризующих воспалительный процесс (содержание лейкоцитов, СОЭ, содержание серомукоида, С-реактивного белка).

Помимо исследования динамики параметров ГРВ-грамм проекций респираторной системы, изучалась динамика проекций других органов и систем организма человека: грудного и шейного отделов позвоночника, печени, эпифиза, гипофиза, гипоталамуса, нервной и эндокринных систем, поджелудочной железы, сердечно-сосудистой системы. Сравнивались показатели при поступлении и при выписке из стационара. По всем этим параметрам обнаруживались достоверные различия.

Авторы работы рекомендуют метод ГРВ как метод контроля за состоянием больных пневмонией и оценки достаточности лечения и последующих реабилитационных мероприятий [11].

Возможности диагностики заболеваний пищеварительной системы

Патология пищеварительной системы (рефлюксная и язвенная болезни, эрозивные гастриты, хронические дуодениты) встречаются у половины больных бронхиальной астмой. Наиболее часто синтропия нарушений дыхательной и пищеварительной систем наблюдается у больных атопической БА. Обнаружено взаимодействие между бронхиальной и интестинальной слизистой: у больных БА доказана достоверно большая проницаемость слизистой оболочки кишечника по сравнению с контрольной группой, а у больных с пищевой аллергией без признаков БА установлена клинически бессимптомная неспецифическая гиперреактивность бронхов [3].

Обследовано 56 здоровых лиц и 167 больных: 70 больных БА с сопутствующей патологией гастродуоденальной зоны (ГДЗ), 65 без нее, 32 пациента с патологией ГДЗ без БА. Помимо клинической характеристики, у больных БА исследовались функция внешнего дыхания, иммунный статус, в частности, содержание общего и специфического IgE. Воспалительные изменения в бронхах определяли с помощью цитологического исследования мокроты и бронхиальных смывов, данных бронхоскопии и лазерной корреляционной спектроскопии (ЛКС) конденсата влаги выдыхаемого воздуха (КВВВ). Проводилась эзофагогастродуоденография, исследование ГРВ-граммы пальцев рук.

Выявленные у больных БА с патологией ГДЗ наиболее низкие показатели площади биоэлектрограммы и увеличение коэффициентов формы и



фрактальности были достоверно связаны как с наследственными генетическими факторами (наличием человеческих лейкоцитарных антигенов системы HLA, B14, B18), так и с уровнем антител по отношению к пилорическому геликобактеру (HP), пищевой сенсибилизацией, эозинофилией мокроты и крови, уровнем IgE крови, степенью бронхиальной обструкции, нарушениями перфузии легких и увеличением четвертой фракции сверхвысокомолекулярных частиц (более 600 нм) в KBVV при ЛКС.

Обострение хронического воспалительного процесса в бронхах при БА (эозинофилия мокроты), сопровождалось достоверным уменьшением площади ГРВ-граммы и увеличением коэффициентов формы и фрактальности ($p < 0,05$). Обострение патологии ГДЗ достоверно коррелировало с наличием в KBVV низкомолекулярных частиц первой фракции с гидродинамическим радиусом, меньшим 10 нм (знак связи положительный), и с увеличением площади коронного свечения. Разнонаправленность сдвигов показателей энергоинформационного обмена при обострениях БА и патологии ГДЗ, возможно, связана с различной остротой воспалительного процесса при этих заболеваниях: хронической персистенцией бронхита у больных БА и активным воспалением с развитием эрозивно-язвенного процесса при геликобактериозе. Эти данные коррелируют с результатами исследования Ю.А.Владимирова (2001), который обнаружил, что амплитуда хемилуминесцентных ответов изолированных лейкоцитов крови при затяжных хронических заболеваниях ниже, чем при возникновении или обострении воспалительного процесса (у больных с острой пневмонией и с гастритом больше, чем при БА). Корреляция площади ГРВ-граммы с наличием антигена HLA B14, коэффициента фрактальности и формы — с наличием антигена B18, а коэффициента эмиссии — с антигенами HLA A9, A10, B14 и B35 свидетельствуют об ассоциации особенностей энергоинформационной эмиссии с фенотипическими маркерами индивидуума.

Авторы работы делают вывод, что применение метода ГРВ дополняет представление о системном характере воспаления слизистых оболочек у больных атопиков характеристикой энергоинформационного обмена, отражающего динамику воспалительного процесса слизистой оболочки, как в бронхах, так и в ГДЗ, и доказывает значимость применения у этой группы больных методов системной коррекции состояния [3].

При исследовании больных с синдромом холестаза Р.А. Александровой с соавторами выявлено, что ГРВ-граммы таких пациентов отличались оваловидной конфигурацией, ось которой располагалась по вектору функциональных систем печени-крови, и увеличением интегрального коэффициента зоны печени. Выраженность дискинезии желчных путей коррелировала с изрезанностью внешнего контура диаграммы газоразрядного изображения. Так, при изучении эффективности препарата холеодорона у больных



хроническим вирусным гепатитом и желчнокаменной болезнью с помощью ГРВ-графии отмечено увеличение интегрального коэффициента зоны печени и восстановление равномерности свечения по зонам, коррелирующим с улучшением порто-печеночной гемодинамики [7].

Целью работы сотрудников Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) явилось изучение ГРВ-грамм пациентов, больных хроническими вирусными гепатитами, определение характерных параметров ГРВ-грамм при различных стадиях заболевания и определение возможных корреляционных связей данных показателей с клинико-лабораторными и морфологическими методами обследования.

Диагноз 45-и больных хроническими вирусными гепатитами В и С был установлен на основании клинико-лабораторных данных, включающих общеклинические, биохимические исследования крови, определение сывороточных маркеров вирусных гепатитов, ультразвуковое и гистологическое исследование печени. Регистрация ГРВ-изображений осуществлялась на аппарате «ГРВ-камера» с использованием программы GDV-Diagram. Съемка ГРВ-грамм проводилась с фильтром и без него утром, натощак. Показатели сопоставлялись ГРВ-грамм с результатами, полученными в ходе лабораторного и инструментального обследования пациентов.

При проведении сравнительного анализа данных установлено, что у 31 человека (68,8%) существуют меньшие величины показателей ГРВ-грамм в сравнении с контрольной группой. Наиболее информативными были признаны параметры площадь, общей плотность, средняя яркость, фрактальность.

Авторы работы обнаружили выявляемую связь между параметрами ГРВ-грамм пациентов и клинико-лабораторными, морфологическими изменениями ткани печени [34].

Диагностика аллергии

Профессором Л.П. Свиридовым с соавторами была проведена экспериментальная оценка ГРВ как метода диагностики аллергии [70]. В настоящее время диагностика аллергии достаточно сложна, и современные методы не в полной мере удовлетворяют практическую медицину. Инвазивные пробы нередко имеют существенные ограничения и могут провоцировать обострение процесса. В этой ситуации оптимальными могли бы быть методы, выявляющие аллергизацию любого типа и дающие интегральную оценку состояния различных звеньев иммунной системы, заинтересованных в реакции на конкретный аллерген. Одним из таких методов и является ГРВ.



Как известно, участниками разветвляющихся в организме аллергических реакций являются медиаторы. В связи с этим авторы считали необходимым предварительно, до исследований на животных, выяснить, можно ли их обнаружить с помощью ГРВ-метода в такой сложной и многокомпонентной биологической среде, какой является кровь. С этой целью исследовали пробы лошадиной сыворотки (ЛС), в которые вносили или гистамин, или серотонин, или адреналин в концентрации 200 мкг/мл. Было установлено, что ГРВ-граммы сыворотки без медиаторов (контроль) достоверно отличалась от опытных проб. Об этом, в частности, свидетельствовали такие показатели, как площадь и средняя интенсивность свечения.

В основе гуморальных механизмов развития аллергических реакций лежит взаимодействие аллергена с комплементарными к нему антителами. Поэтому в специальных опытах была оценена способность изучаемого метода, фиксировать реакцию агглютинации. Оказалось, что ГРВ выявляет и эти иммунные комплексы, образующиеся в результате специфических иммунных реакций между антигеном и соответствующим ему антителом (в данном случае — реакцию между вакцинным штаммом туляремии микроба, *B. fragilis* и комплементарными к ним антителами).

Полученные результаты позволили перейти к опытам на морских свинках, у которых моделировали аллергию к чужеродному белку — к нормальной лошадиной сыворотке. В соответствии с избранной схемой постановки реакции первые две пробы, исследованные сразу после смешивания реагирующих компонентов, предназначены для оценки исходного состояния плазмы крови, а последующие — для выявления изменений, которые могли произойти в результате последующего контакта крови с чужеродной сывороткой (с ЛС или сыворотки крупного рогатого скота (СРС)).

При этом авторы исследования полагали, что при такой схеме анализа кровь аллергизированных животных будет различным образом реагировать на вызвавший аллергизацию антиген, то есть аллерген (ЛС), и гетерологичный (контрольный) антиген (СРС). При контакте с аллергеном в течение полутора часов сенсибилизированные клетки станут активнее синтезировать и секретировать биологически активные факторы взаимодействия, а при их распаде может происходить выход цитоплазмы в жидкую часть крови. На контрольный антиген (СРС) реакция клеток крови тех же животных, вероятно, может быть менее активной по сравнению с ее выраженностью на аллерген.

Через 24 часа должна происходить и реакция агглютинации аллергена со специфическими к нему антителами, в то время как в контрольной пробе (кровь + СРС) она будет отсутствовать. Указанные отличия в реакции крови опытных животных на аллерген и гетерологичный антиген рассчитывали выявить с помощью ГРВ-метода.

В результате исследования оказалось, что кровь большинства (88%) сенсибилизированных животных весьма активно реагировала на причин-



но-значимый аллерген: ГРВ-граммы плазмы, полученной из крови, которая в течение 1,5 или 24 часов контактировала в пробирке с ЛС, достоверно отличались от исходных линий, характеризующих эмиссионные свойства плазмы, полученной сразу после смешивания крови и аллергена, то есть до их взаимодействия. Особо следует отметить, что в 70% случаев положительный ответ был получен при исследовании крови после ее экспозиции в термостате в течение полутора часов. Это свидетельствует об экспрессности метода ГРВ, что выгодно отличает его от используемых в настоящее время [70].

На заключительном этапе работы изучаемый метод был апробирован на людях, личный аллергологический анамнез которых указывал на наличие у них пищевой аллергии к белку куриного яйца. При этом исследовали не только сыворотку крови, но и саму кровь. В качестве контроля служили пробы исследуемого материала с разводящей жидкостью и причинно незначимым аллергеном — домашней пылью, мясом утки. Для подтверждения информативности и достоверности изучаемого метода в каждом конкретном случае данные ГРВ-грамм сопоставляли с результатами, получаемыми с помощью такого общепринятого теста, как реакция торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ).

В итоге, у трех пациентов из пяти обследованных обоими методами было установлено наличие аллергии, обусловленной белком куриного яйца, у двух — аллергия исключена [72].

В дальнейшем, для обоснования достоверности лабораторного установления этиологии аллергии с применением ГРВ этими же авторами, были исследованы 53 пробы крови больных, страдающих аллергией различного происхождения. При этом определяли этиологическую роль аллергенов из пера подушки (14 проб), белка куриного яйца (5 проб) и мяса утки (1 проба), которые по данным аллергологического анамнеза могли служить причиной болезни. Одновременно осуществляли тестирование тех же проб при помощи таких общепринятых методов, как реакция торможения миграции лейкоцитов и иммуноферментный анализ (ИФА).

Методика определения этиологически значимого аллергена с применением приборного комплекса ГРВ-Камера представлена в пособии для специалистов-аллергологов [9].

О достоверности и информативности ГРВ-графии судили по частоте совпадения ее результатов с данными иммунологических исследований. Совпадение результатов, полученных с применением нового приборного и общепризнанных иммунологических методов наблюдалось в 43 из 53 случаях, что составляло 81%. Если такое сравнение проводилось по каждому аллергену в отдельности, то корреляция ответов также достаточно высока: аллерген из пера подушки и клеща *Dermatophagoides pteronyssinus* — 78% совпадений, домашней пыли — 78,9%, белка куриного яйца — 100%.



Полученные материалы обработаны статистически с использованием непараметрических методов и многофакторного логлинейного анализа. На основании оценки по четырехпольной таблице по χ^2 -критерию Пирсона установлено, что между результатами, полученными с помощью различных методов, значимое отличие отсутствует ($p < 0,05$); также свидетельствовал об этом и логлинейный анализ. Проведенный корреляционный анализ указывает на наличие умеренных прямых достоверных связей между показателями.

Следует отметить, что расхождение результатов наблюдалось в 10 случаях. Причем, в восьми из них, по данным ГРВ, результаты были положительными, а по иммунологическим тестам, наоборот, — отрицательны. Нельзя исключить, что это может быть следствием более высокой чувствительности приборного метода, учитывая его способность давать интегральную (суммарную) оценку нарушениям в различных звеньях иммунной системы, то есть по большому числу изменений в ней. Вместе с этим, отрицать категорично гипердиагностику тоже не представляется возможным. Но если ее и признать, она весьма незначительна (15% от всех исследованных проб), что не противоречит основному выводу о перспективности нового предназначения ГРВ-метода — для детекции этиологии аллергических заболеваний.

Таким образом, в итоге сравнительного анализа результатов исследования крови больных аллергией, полученных с помощью ГРВ-графии и общепризнанных иммунологических методов (реакция торможения миграции лейкоцитов, иммуноферментный анализ), выявлена достаточно высокая частота их совпадения — в 81% случаев. Представленные материалы позволяют считать, что ГРВ можно отнести к числу перспективных методов определения этиологии аллергий [71].

В клинике доктора А.В. Волкова, благодаря способности метода ГРВ улавливать изменения физико-химических характеристик растворов неорганических веществ и биологических жидкостей, было показано, что метод ГРВ способен зарегистрировать специфическое взаимодействие антиген — антитело при исследовании характеристик газового разряда вокруг капли [81]. В этой работе сделана попытка применения метода ГРВ в специфической области: определение индивидуальной чувствительности обследуемого к конкретным пищевым продуктам на примере исследования взаимодействия сыворотки с тест-системами на основе водно-солевых вытяжек конкретного пищевого продукта модифицированным методом ГРВ.

Для проведения исследований использовалась сыворотка пациентов, у которых предварительно методом иммуноферментного анализа на IgE и IgG 4 была установлена повышенная индивидуальная чувствительность к тому или иному конкретному пищевому продукту.



Измерение электронной эмиссии от исследуемых образцов проводили по оригинальной методике: помещали предварительно подготовленный образец, нанесенный на пористый непрозрачный носитель, между двумя полиэтиленовыми фильтрами, входящими в комплект поставки прибора, используя эталон в качестве груза.

В результате проведенных экспериментов было показано, что поведение сыворотки инкубированной с тест-системой конкретного продукта, имеющего высокий титр антител («красный» список) и низкий титр антител («зеленый» список) принципиально различаются в динамике. Сыворотка крови, предварительно инкубированная с продуктом из «красного» списка, при динамической съемке постоянно наращивала площадь излучения, в то время как при динамической съемке сыворотки, проинкубированной с тест-системой из продуктов «зеленого» списка, снижала площадь излучения во времени. Полученная закономерность была неоднократно воспроизведена на разных образцах сывороток и тест-системах из монопродуктов, причем одни и те же продукты находились у разных доноров в разных списках.

Если предположить, что площадь свечения при ГРВ-измерениях коррелирует с количеством образующихся иммунокомплексов и, как следствие, — активации иммунного ответа, то полученный динамический критерий снижения или увеличения площади излучения может служить критерием нагрузки иммунной системы человека при потреблении конкретных продуктов.

Аналогичные эксперименты были проведены с использованием, вместо сыворотки, цельной крови, предварительно стабилизированной цитратом. Для проведения исследований использовалась кровь добровольцев, у которых предварительно была установлена повышенная индивидуальная чувствительность к тому или иному конкретному пищевому продукту методом СОЭ-теста [23].

Измерение электронной эмиссии от исследуемых образцов проводилась по методике, аналогичной экспериментам с сывороткой крови. Перед измерением исследуемая кровь инкубировалась с соответствующей тест-системой в иммуношейкере при постоянной температуре (36°C) в течение 20 минут. Так как цельная кровь, используемая для экспериментов, состояла из клеточной субстанции и плазмы, содержащей белковые структуры, то поставленная задача осложнялась наличием ГРВ-излучения от нескольких объектов, различающихся по своим размерам и биологическим свойствам.

В результате проведенных экспериментов было показано, что поведение цельной крови, инкубированной с тест-системой конкретного продукта, не отличается от поведения сыворотки в сходных условиях, но степень достоверности полученных закономерностей значительно ниже. По всей видимости, клетки крови, благодаря своей собственной активности, вносят



при ГРВ-измерениях достаточно большой шум, который скрывает основную тенденцию [26].

При ортопедическом лечении дефектов твердых тканей зубов большое значение придается не только выбору конструкции, но и материалу, из которого она будет изготовлена, с учетом роста числа аллергических заболеваний во всех странах мира. Воздействие конструкционного материала на организм в каждом случае проявляется по-разному и должно оцениваться по данным клинико-лабораторных исследований. Неинвазивность, безболезненность и удобство для пациентов сбора ротовой жидкости делает востребованной диагностику по слюне в таких областях, как спортивная медицина, психология, педиатрия, геронтология и т.д. В стоматологии изменение миграции лейкоцитов в смешанную слюну после проведения провокационного теста (*in vivo*) легло в основу определения индивидуальной чувствительности организма к растворам местных анестетиков, различных материалов планируемых ортопедических конструкций. Данный тест высоко информативен, однако, за счет выраженной реактогенности может вызвать осложнения общего и местного характера; при наличии хронических воспалительных процессов слизистой полости рта возможны ложные результаты. Поэтому С.С.Минаев и О.Р.Оструг изучали возможность выявления этиологического компонента непереносимости конструкционных материалов по изменениям концентрации интерлейкинов (IL-1@, IL-β, IL-6) и ГРВ-параметров ротовой жидкости [56].

Было обследовано 43 человека, контрольную группу составили 20 человек в возрасте от 27 до 60 лет, имеющие ортопедические конструкции без признаков непереносимости конструкционных материалов. 23 человека в возрасте от 45 до 70 лет проявляли непереносимость к определенному конструкционному материалу, что подтверждалось данными визуального наблюдения и иммунологических тестов. Забор слюны у пациентов проводили в первой половине дня не менее, чем через час после еды и чистки зубов. Для каждого пациента имелось по три образца смешанной слюны: 1 — исходная, 2 — исходная с фрагментом конструкционного материала, 3 — смешанная слюна после нахождения в щечной области фрагмента конструкционного материала в течение 40 минут (провокационный тест).

Определение содержания интерлейкинов проводили методом иммуноферментного анализа с использованием реактивов «BIOSOURCE» Immunoassay Kit; исследование ГРВ-параметров ротовой жидкости проводили с помощью программно-аппаратного обеспечения (комплекс «ГРВ-камера») и специального устройства, позволяющего подвешивать каплю над поверхностью экрана на расстоянии 3 мм.

Результаты исследования демонстрируют более высокую эффективность выявления этиологии непереносимости по изменению ГРВ-параметров (средней интенсивности, площади свечения) ротовой жидкости по



сравнению с определением концентрации интерлейкинов. Повысить эффективность биохимического метода можно, отслеживая динамику большего количества показателей (например, фракций комплемента), но такой подход требует значительных материальных затрат. Изменение ГРВ-параметров контакта ротовой жидкости с образцом материала, провоцирующим развитие непереносимости, открывает дополнительные возможности для неинвазивной диагностики индивидуальной чувствительности организма к конструкционным материалам стоматологических протезов [56].

Поиски безопасных методов с малой интенсивностью воздействия, с помощью которых можно было бы превентивно определять гиперчувствительность к различным средствам, применяемым в быту, привело Р.А. Александрову с соавторами к использованию метода ГРВ. Сопоставлялись изменения ГРВ-граммы и кожной гиперчувствительности у больных с аллергическими заболеваниями и у практически здоровых лиц при контакте с жидкостью, применяемой в парфюмерной промышленности. Было выявлено, что факторами риска гиперчувствительности к косметическим средствам, содержащим фитокомпоненты, является высокий уровень индекса тревожности, а также низкие значения интегрального коэффициента площади газоразрядного изображения. Больным с такими исходными изменениями статической ГРВ рекомендуется проведение динамической ГРВ при контакте с исследуемым фитокосметическим средством в пробирке для превентивного уточнения риска развития аллергических реакций на применение препарата по назначению [5].

Исследование крови пациентов для дифференциальной диагностики

Специалистами Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга в сотрудничестве с НИИ кардиологии, Санкт-Петербургского государственного медицинского университета и НОА «КТИ» была сделана попытка использования метода ГРВ для определения резус-фактора и группы крови человека по системе ABO.

Результаты серологических реакций по определению группы крови по системе ABO и резус фактора, полученные с участием испытуемых добровольцев (28 человек), сопоставлялись с результатами ГРВ-графии. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием значимых параметров динамических ГРВ-грамм — энтропии, фрактальности, СКО-фрактальности, мощности временных рядов, а также экспоненциальных и полиномиальных коэффициентов аппроксимации временных рядов площади засветки и коэффициента формы. По другим параметрам (интенсивности, длины изолинии и др.) значимых результатов выявлено не было.



В многопараметрическом пространстве указанных параметров был проведен кластерный анализ (использовалась программа «Statistica 6.0»). На основании полученных результатов авторами исследования был сделан вывод о том, что в многопараметрическом пространстве, образованном параметрами временных рядов коэффициента формы, наблюдается тенденция к разбиению испытуемых добровольцев по группам крови. Что касается резус фактора, то результаты обработки временных рядов площади засветки показали четкое разделение испытуемых на резус-положительных и резус-отрицательных.

Авторы работы делают вывод, что при дальнейшем усовершенствовании техники измерения и лабораторных навыков использования ГРВ-графии в серологической практике как вспомогательного метода вполне обосновано [10].

В 2006 году в МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского была проведена работа по исследованию свечения сыворотки крови у условно здоровых людей (доноров) и сыворотки крови больных. Во время работы проводился анализ параметрических характеристик газоразрядного свечения отдельных ГРВ-грамм, и изучались характеристики газоразрядных изображений, полученных с использованием методики динамической ГРВ-графии.

Анализ свечения сыворотки крови по этой методике показал, что такие показатели, как площадь свечения и энтропия изолинии свечения, у больных имеют статистически значимые различия по сравнению с условной нормой (сывороткой доноров).

Также различия были обнаружены при выявлении разницы статических ГРВ-грамм, полученных от условно здоровых людей (доноров) и групп больных с различными патологиями. Для этого было обследовано 153 человека, из них доноров — 22, больных из отделения детской хирургии — 13, из отделения абдоминальной хирургии — 62, из отделения дерматологии — 56 в возрасте 10–65 лет. Диагноз был установлен на основании принятых клинических и клинико-лабораторных критериев [60].

Метод ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать — плацента — плод»

Достаточно высокая эффективность современного комплексного обследования беременных имеет обратную сторону — оно требует больших трудозатрат и имеет высокую стоимость, поэтому чрезвычайно актуальной представляется разработка информативных, более дешевых и доступных методов. С этой точки зрения наиболее привлекательными выглядят методы диагностики, использующие феномен изменения электрических



свойств акупунктуры при возникновении нарушений в сопряженном органе или системе. Однако стандартные методы акупунктурной диагностики обладают рядом существенных недостатков. Главный из них — это малая стабильность показателей, основанных на измерении сопротивления и импеданса, иными словами, «шум» становится сильнее полезного сигнала. Вероятно, поэтому эти методы не нашли широкого применения. Метод газоразрядной визуализации в значительной мере свободен от указанных недостатков. С акушерской точки зрения наиболее интересным представляется исследование этим методом безымянного пальца, ввиду локализации на нем зон, сопряженных с маткой и придатками. В процессе проведенных исследований сотрудниками НИИ акушерства и педиатрии (Ростов-на-Дону), было установлено, что использование разнополярного электрического поля позволяет выделить некий новый показатель ГРВ, отличающийся от всех прочих высокой стабильностью. Смысл его заключается в определении состояния ширины (толщины) участка газоразрядного свечения (короны) исследуемой точки акупунктуры, инициируемого электромагнитным полем сначала положительной, а затем отрицательной полярности (или наоборот). Этот показатель, названный коэффициентом дисбаланса (КД) практически не зависит от угла постановки пальца на фотопластинку, температуры и влажности окружающей среды и у одной и той же пациентки остается стабильным и низким (то есть толщина короны практически не меняется) в течение длительного периода времени. Такая картина была характерна для нормально протекающей беременности, а также практически здоровых небеременных женщин.

В то же время у беременных с разными формами гистационной патологии, в отличие от нормы, толщина короны при разной полярности поля была неодинакова и, соответственно, КД повышался. Эти данные дали основание для экспериментально-клинической проверки эффективности модифицированного метода ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать — плацента — плод», с целью ранней диагностики некоторых форм акушерской патологии, и прежде всего, угрожающего прерывания беременности.

При статистической обработке использовался алгоритм двухфакторного дисперсионного анализа ANOVA. Для сравнения среднegrupповых значений спектральных характеристик и коэффициентов межполушарной асимметрии применялся *t*-критерий Стьюдента.

Суммируя полученные данные 226 беременных женщин в I и II триместрах беременности, В.С. Гимбутом, делаются следующие выводы [28]:

1. Разработанная модификация метода ГРВ позволила выявить наиболее информативный и стабильный параметр ГРВ — коэффициент дисбаланса.

2. Коэффициент дисбаланса точек акупунктуры, связанных с маткой, является высокоспецифичным и высокочувствительным индикатором течения беременности.



3. Нормальному течению беременности, вне зависимости от срока гестации, соответствуют стабильно низкие показатели ГРВ — коэффициент дисбаланса стремится к нулевым значениям на обеих руках.

4. При отклонении от нормативных значений показателей маточного и фетоплацентарного кровотока, коэффициент дисбаланса, фиксируемый методом ГРВ, достоверно увеличивается на одной руке.

5. При угрожающем прерывании беременности, вне зависимости от срока гестации, коэффициент дисбаланса на обеих руках выше нормы [27, 28].

Так же В.С. Гимбутом с соавторами были изучены изменения коэффициента дисбаланса в динамике фаз менструального цикла [29]. Полученные данные свидетельствуют о наличии существенных колебаний коэффициента дисбаланса в секторе яичников на протяжении менструального цикла у здоровых женщин. Что, вероятно, связано с овуляцией и возникновением овуляторной доминанты ЦНС. Тенденция к повышению КД сектора матки на правой руке в первую фазу цикла объясняется наличием интенсивной пролиферации эндометрия в данную фазу, что отражается на состоянии сопряженных точек акупунктуры и зон, фиксируемых методом ГРВ.

Использование метода ГРВ в анестезиологии и реаниматологии

Большая научно-исследовательская работа была проведена на кафедре анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии (ВМА) Санкт-Петербурга. Целью исследования явилась оценка информативности метода ГРВ с позиции анестезиолога-реаниматолога при функциональном обследовании больных в пред- и послеоперационном периодах. Работа выполнялась поэтапно. Все исследования носили проспективный характер.

Чтобы убедиться в приемлемости использования метода ГРВ в клинических целях, были сформированы две группы — контрольная (35 практически здоровых людей) и основная (96 больных с хронической хирургической патологией органов брюшной полости).

Сопоставления показателей ГРВ-грамм проводили с данными, полученными в ходе физикального и инструментального (интегральная реография тела, спирография) обследования больных. Для выявления между ними зависимости использовали многофакторный регрессионный и корреляционный анализы.

Обследование пациентов проводили на следующих этапах:

1. Накануне планового оперативного вмешательства, с целью выявления исходных показателей ГРВ-грамм.

2. В ближайшем послеоперационном периоде (в течение первого часа после выполненной операции).



3. В раннем послеоперационном периоде с 1-х до 3-х суток включительно.
4. На пятые сутки послеоперационного периода.

При проведении сравнительного анализа данных ГРВ-графии основной и контрольной групп установлено, что существуют достоверные различия показателей ГРВ-грамм между здоровыми и больными с хронической абдоминальной хирургической патологией. Эти различия захватывают основные характеристики газоразрядного изображения (ГРИ) — площадь, яркость, плотность свечения, изрезанность наружного контура. Как в программе «ГРВ-Диаграмма», так и в программе «ГРВ-Процессор» происходило достоверное повышение параметров ГРВ у больных по сравнению с практически здоровыми людьми. Кроме имевшейся патологии, на показатели ГРВ влияли и другие факторы, такие как возраст и пол пациентов. В процессе исследования было установлено, что параметры ГРВ-грамм достоверно изменялись с возрастом, принимая у пациентов старшей возрастной категории (старше 60 лет) наибольшие значения. Обследование женщин показало, что по ряду показателей их ГРВ-граммы отличаются от ГРВ-грамм мужчин и характеризуются в целом достоверно большими их значениями.

В результате проведенной на начальном этапе работы авторы делают вывод, что ГРВ-граммы у больных людей имеют иные характеристики, нежели у здоровых. Однако газоразрядные изображения очень индивидуальны и зависят не только от патологических изменений в организме, но и пола, возраста, а также, вероятно, других факторов. Все это при данном уровне разработки метода позволяет рассматривать его для динамического контроля изменения биоэнергетического статуса пациента.

На втором этапе исследования авторы изучали эффективность метода ГРВ при оценке функционального состояния организма. Для решения основных задач второго этапа исследования все пациенты были разделены по соматическому состоянию на три группы. Первую группу составили пациенты, имевшие 1 балл тяжести соматического состояния. Вторую группу — пациенты, тяжесть соматического состояния которых оценивалась в 2 балла. Третью группу состояла из пациентов с тяжестью соматического состояния в 3–4 балла. Между собой группы достоверно отличались по возрасту ($p < 0,05$).

Анализ показателей системной гемодинамики и внешнего дыхания выявил снижение функциональных резервов со стороны этих систем у пациентов третьей группы. Очевидно, это обусловлено сопутствующей патологией со стороны кардио-респираторной системы, более выраженной у пациентов этой группы.

Сравнительный анализ показателей ГРВ-грамм в исследуемых группах показал, что между ними существуют достоверные различия. При этом у пациентов 3 группы выявлены снижение величин показателей ГРВ-грамм



— площади, плотности и яркости свечения, сглаженности ее внешнего контура (прямая корреляционная связь с фрактальностью). Корреляционный анализ показал, что существуют достоверные взаимосвязи изменений ГРВ-грамм с динамическими и дыхательными нарушениями. При использовании режима регистрации «с фильтром» эта связь оказалась значительно слабее, чем без него.

Таким образом, авторы работы предполагают, что снижение показателей ГРВ-грамм у пациентов, более тяжелых соматически, обусловлено, низкими функциональными резервами организма. Поэтому параметры ГРВ-грамм отражают тяжесть состояния больных.

На третьем этапе авторы исследовали возможность применения метода ГРВ для мониторинга состояния больных в послеоперационном периоде, в том числе для оценки выраженности послеоперационного стресса. Для решения задач, стоявших на третьем этапе, все больные были разделены на четыре группы в зависимости от анатомической области, в которой производилось хирургическое вмешательство, или с учетом техники операции:

Первая группа. Хирургические вмешательства на желчном пузыре и желчевыводящих путях, выполненные лапароскопическим доступом.

Вторая группа. Хирургические вмешательства на желчном пузыре и желчевыводящих путях, выполненные лапаротомическим доступом.

Третья группа. Хирургические вмешательства на желудке, желчном пузыре и двенадцатиперстной кишке.

Четвертая группа. Хирургические вмешательства на различных отделах толстой кишки.

В каждой группе больных были выделены подгруппы, учитывая тяжесть соматического состояния пациентов в предоперационном периоде. Необходимо отметить, что только в первой группе оказалось возможным выделить подгруппу пациентов, имевших исходно 1 балл по тяжести соматического состояния. В остальных трех группах тяжесть соматического состояния всех пациентов оценивалась в 2 и 3–4 балла.

Анализ динамики параметров ГРВ-грамм в основной группе пациентов в послеоперационном периоде показал, что наиболее выраженные изменения происходят в первые часы после операции. Особенно эти изменения затрагивают основные параметры площади свечения.

Для оценки возможности метода ГРВ в изучении операционного стресса авторами были проанализированы изменения показателей в течение первого часа после различных по объему и характеру оперативных вмешательств. Учитывая, что ГРВ-граммы и их динамика зависят от тяжести состояния пациентов и их возраста, анализ изменения биоэнергетического статуса в ответ на операцию проводился во второй группе пациентов, имевших 2 балла по тяжести состояния. Оценивались наиболее информативные показатели. Для мониторинга этих показателей ГРВ-грамм исполь-



зовался только первый палец левой и правой руки, так как было установлено, что происходящие изменения одинаковы для всех пальцев, но при этом меньше выражены. После анализа ГРВ-грамм, зарегистрированных в режиме с фильтром и без него, учитывалась лишь динамика показателей без фильтрации изображения. Проведенный на этом этапе многофакторный регрессионный анализ показал, что степень выраженности изменений показателей ГРВ-грамм зависит от длительности и травматичности операции, возраста и тяжести состояния пациентов.

Наибольшие сдвиги происходили после оперативных вмешательств, выполненных через лапаротомный доступ. При этом наибольшие изменения отмечались при операциях на желчном пузыре и желчевыводящих путях и желудке. Это объяснялось тем, что в указанной группе было больше расширенных оперативных вмешательств. Вследствие этого оперативные вмешательства на верхнем этаже брюшной полости были самыми продолжительными. По совокупности данных эти операции признаны наиболее травматичными. Также был проведен анализ динамики показателей ГРВ-грамм в послеоперационном периоде при однотипных операциях у пациентов разных подгрупп, в зависимости от тяжести состояния. Было установлено, что изменения показателей ГРВ-грамм более выражены у пациентов первой подгруппы, то есть имевших 1 балл по тяжести состояния. Наименее выраженные отклонения параметров площади свечения в ответ на операцию происходят у пациентов третьей группы. При этом, если при лапароскопических операциях наблюдается повышение показателей площади свечения у пациентов всех подгрупп, то при более объемных и длительных операциях (операции на желудке и кишечнике) изменения этих показателей становятся разнонаправленными. У пациентов с высоким риском по тяжести соматического состояния происходит достоверное снижение показателей площади ГРВ-грамм при обследовании в ближайшем послеоперационном периоде. С точки зрения авторов уменьшение общей площади свечения характеризует состояние дистресса и срыва компенсаторных возможностей организма.

Вышеописанная динамика показателей ГРВ-грамм у пациентов с высоким риском тяжести состояния после объемных и продолжительных операций, по мнению авторов, отражает снижение компенсаторных возможностей реагирования жизненно важных систем организма этих пациентов и характеризует их низкую реактивность.

Таким образом, полученные данные позволили считать, что в целом метод ГРВ можно использовать для решения задач индивидуального функционального мониторинга пациентов в послеоперационном периоде.

Анализ осложнений, развившихся в раннем послеоперационном периоде, проведенный на заключительном этапе исследования, показал возможность использования метода ГРВ для прогнозирования осложнений еще до



развития их клинической картины. На примере острого послеоперационного панкреатита (ОПП) показано, что параметры ГРИ пациентов с ОПП достоверно отличаются по сравнению с аналогичной группой пациентов без осложнений. Эти различия выражались в достоверно больших цифрах показателей площади свечения, яркости, плотности и фрактальности ГРВ-грамм. Они выявлялись уже в предоперационном периоде, но наиболее были выражены в первые сутки после перенесенного оперативного вмешательства. Важно, что какие-либо клинические проявления в этот период отсутствовали. Для полноценной трактовки полученных результатов необходимы дальнейшие исследования. Однако они уже сейчас свидетельствуют о том, что метод ГРВ позволяет заподозрить неадекватную реакцию организма на повреждение.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о перспективах применения ГРВ в анестезиологии и реаниматологии для функционального обследования и мониторинга во время хирургических вмешательств [55, 66, 82].

В этой же клинике была проведена оценка тревожности пациентов в предоперационном периоде методом ГРВ. С точки зрения анестезиолога-реаниматолога одним из важных компонентов обследования больного является оценка психологического статуса пациента, одним из основных составляющих которого является состояние тревоги, которое, несомненно, изменяется под влиянием стрессогенных факторов. Были проанализированы исходные данные пациентов, полученные с помощью клинических, инструментальных и лабораторных методов исследования. В результате проведенного сравнительного анализа групп больных с различным уровнем личностной тревожности и реактивной тревоги (по шкале Спилбергера-Ханина) и по показателям ГРВ-графии была выявлена зависимость между уровнем личностной тревожности и показателем ГРВ, а именно: «Уровень толерантности» — с одной стороны, а также между уровнем реактивной тревоги и показателем ГРВ «Уровень биорегуляции» — с другой. Полученные результаты свидетельствуют, что параметры «динамических» газоразрядных изображений коррелируют с оценкой тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, что позволяет использовать метод ГРВ для объективной оценки уровня тревожности пациентов перед хирургическими оперативными вмешательствами [63].

Согласно данным литературы, частота развития энцефалопатии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных на органах брюшной полости, составляет 7–61,3%. Значительная вариабельность частоты этого осложнения связана с отсутствием объективных методов диагностики, а также единых диагностических критериев, позволяющих осуществлять раннее выявление отклонений психического статуса пациентов в послеоперационном периоде. Одним из возможных перспективных



электрографических методов оценки и диагностики данных состояний является газоразрядная визуализация.

Поэтому целью исследования явилась оценка информативности метода ГРВ для диагностики энцефалопатии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных на органах брюшной полости. Изучались различия показателей ГРВ-грамм у больных с нарушениями психо-эмоциональной сферы и практически здоровых людей, а также закономерности изменения ГРВ-грамм у больных в раннем послеоперационном периоде, течение которого осложнилось развитием энцефалопатии.

Проспективно методом ГРВ было обследовано 48 человек (мужчин 34, женщин 14). Выделено три группы.

Первую группу составили 12 пациентов, находившихся на лечении в клинике психиатрии Военно-медицинской академии с различной патологией психо-эмоциональной сферы: 5 больных (в возрасте от 21 до 45 лет) с синдромом наркотической зависимости, 7 (от 38 до 56 лет) с синдромом зависимости от алкоголя. Пациенты были обследованы методом ГРВ на разных этапах лечения, как в первые часы поступления в стационар до начала проведения психоседативной терапии, так и в ходе лечения основного заболевания.

Во вторую группу вошли 16 пациентов с различными заболеваниями органов брюшной полости (преимущественно онкологические), находившихся на лечении в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии. Средний возраст больных составил 57 ± 12 лет. Всем пациентам проводились плановые оперативные вмешательства в условиях сочетанной анестезии (общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи и ИВЛ + эпидуральная анестезия). В раннем послеоперационном периоде пациенты получали лечение в отделении анестезиологии и реанимации клиники факультетской хирургии. Съемка ГРВ-грамм данной группе пациентов проводилась на следующих этапах: до операции, в течение первого часа после операции и в последующие пять суток раннего послеоперационного периода.

Третья группа — контрольная, состояла из практически здоровых людей, обследованных методом ГРВ на фоне психо-эмоционального благополучия.

У всех обследуемых исследование биоэнергоинформационного статуса осуществлялось с помощью аппарата ГРВ-камера и включало съемку ГРВ-грамм десяти пальцев обеих рук с фильтром и без, а также динамическую съемку 50-ти ГРВ-грамм среднего пальца правой руки.

В ходе проведенных исследований выявлена определенная взаимосвязь между измененным психическим статусом исследуемых и показателями ГРВ-грамм. Так, при изучении показателей ГРВ-грамм пациентов первой группы и обработки их в программе «ГРВ-Диаграмма» отмечено увеличение (по сравнению с нормой) показателей площади свечения, а также



повышенный уровень активации при выраженном эмоциональном дисбалансе. При анализе показателей ГРВ-грамм, обработанных в программе «ГРВ-Энергетическое поле», отмечено увеличение интенсивности свечения в церебральной зоне практически у всех пациентов, находившихся в состоянии измененного сознания. При этом, чем более выражены отклонения психического статуса, тем ярче и интенсивнее оказывалось свечение в проекции церебральной зоны. При оценке показателей динамической съемки в программе «ГРВ-Научная лаборатория» обратило на себя внимание появление интенсивного свечения в нижнем полюсе ГРВ-граммы, иногда принимавшее причудливые формы, например, в виде клиновидного листа. При выраженных когнитивных расстройствах (предделириозное состояние) регистрировалась большая амплитуда кривой при графическом отображении площади свечения, нормализованной площади по сравнению с ГРВ-граммами практически здоровых людей. Интересен тот факт, что подобные же изменения показателей ГРВ-грамм отмечены у пациентов, оперированных на органах брюшной полости, ближайший послеоперационный период которых осложнился развитием энцефалопатии. Во второй группе больных отмечено два таких случая. ГРВ-граммы у больных без энцефалопатии по своим характеристикам приближались к норме [65].

Исследование развития острых послеоперационных нарушений сознания (ОПНС) у больных, оперированных на органах брюшной полости, были продолжены в клинике Военно-медицинской академии. Известно, что особую значимость ОПНС приобретают у пациентов пожилого и старческого возраста. Так, в первую неделю послеоперационного периода у пациентов старше 60 лет, после выполненных обширных полостных оперативных вмешательств, проведенных в условиях общей анестезии с удалением части или целого органа, ОПНС случаются в 25,8% случаев. Наиболее тяжелые случаи ОПНС протекают в форме делирия.

Было обследовано 88 человек. Выделено три группы. Первую (контрольную) составили 30 практически здоровых человек, обследованных методом ГРВ на фоне психо-эмоционального благополучия. Вторая (основная) группа представлена 45 пациентами с различной острой и хронической патологией органов брюшной полости, которые получали лечение в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии. Третья группа (сравнения) состояла из 13 пациентов с ярко выраженной формой абстинентного синдрома в пред- и делириозном состояниях, находившихся в клинике психиатрии Военно-медицинской академии.

У всех обследуемых исследование осуществлялось аппаратом «ГРВ-камера». ГРВ-граммы, полученные путем статической и динамической съемки, обрабатывались с помощью пакета прикладных программ.

По предварительным данным из всего многообразия показателей ГРВ-грамм наиболее информативным является «площадь свечения». Данный



показатель оценивался в ходе динамической съемки, включающей 50 изображений среднего пальца правой руки. В норме площадь свечения характеризуется изначально максимальным значением с постепенным уменьшением данного показателя в динамике. «Площадь свечения» у пациентов, оперированных на органах брюшной полости в первые сутки послеоперационного периода, укладывается в обычное распределение.

В основной группе ранний послеоперационный период в шести случаях осложнился развитием ОПНС. У таких пациентов уже на вторые сутки после выполненного оперативного вмешательства динамика показателя «площадь свечения» претерпевала изменения и значительно отличалась от ее распределения в предоперационном периоде. При этом отклонений в психоэмоциональной сфере пациентов не наблюдалось, и течение послеоперационного периода расценивалось, как обычное.

Однако к исходу вторых, началу третьих суток после операции отмечалась отрицательная динамика, выражающаяся в развитии ОПНС, которые наиболее часто проявлялись в форме делирия. Клинически это характеризовалось ложной ориентировкой в месте, времени, а также появлением зрительных галлюцинаций и психомоторным возбуждением.

При регистрации ГРВ-грамм в делириозном состоянии больных обращало на себя внимание резкое увеличение колебания кривой при графическом отображении динамики показателя «площадь свечения». Необходимо отметить, что клиническая картина делирия развивалась как минимум через 8–12 часов после регистрации вышеописанных изменений на ГРВ-граммах.

Подобная динамика этого показателя ГРВ-грамм была зарегистрирована и при обследовании не оперированных пациентов, находившихся в делириозном состоянии и поступивших на лечение в клинику психиатрии Военно-медицинской академии.

На четвертые—пятые сутки явления послеоперационного делирия купировались. При этом показатель «площадь свечения» был приближен к норме, а его динамика схожа с таковой до развития делириозного состояния.

Таким образом, сходство изменений показателей ГРВ-грамм у пациентов психиатрического профиля и у больных, послеоперационный период которых осложнился развитием делирия, с определенной долей вероятности позволяет говорить об однотипности изменений в их энергоинформационном статусе.

Появление данных изменений задолго до развития клинической картины вышеуказанного осложнения дает, по мнению исследователей, возможность прогнозирования развития ОПНС у больных, оперированных на органах брюшной полости [83].

В работе Ю.С. Полушина были исследованы методом ГРВ свойства биологических жидкостей больных в критическом состоянии [64]. В



качестве объекта исследования была выбрана сыворотка крови больных, находящихся в отделении реанимации. Изучение этого биологического объекта представляло интерес по двум причинам:

1. Сыворотка крови традиционно используется в медицине для лабораторной экспресс-диагностики различных заболеваний, и есть возможность сопоставления параметров ГРВ сыворотки с биохимическими показателями из тех же проб.

2. Простота заготовки и хранения проб сыворотки, а также отсутствие необходимости применения стабилизаторов, присутствие которых может повлиять на параметры ГРВ-грамм.

Всего было исследовано 206 проб сыворотки крови 38 больных, находящихся в отделении реанимации, в динамике от 0 до 62 дней течения заболевания.

Компьютерная обработка полученных статических изображений проб сыворотки осуществлялась с помощью пакета программы «ГРВ-Процессор».

С помощью пакета «Statistica 6.0» была проведена обработка полученных показателей ГРВ-проб, а также результатов лабораторной диагностики. Полученные достоверные корреляционные связи между этими методами — традиционным и нетрадиционным — позволяют надеяться на возможность разработки простых и дешевых экспресс-тестов биологических жидкостей на основе метода ГРВ [64].

Диагностика состояния высших корковых (когнитивных) функций

Все большее внимание ученых в различных областях медицины и психологии привлекает так называемый человеческий фактор, влияющий на безопасность человека в современном техногенном мире. Для минимизации этого фактора продолжается активный поиск методов объективной оценки не только психофизиологических особенностей и физического состояния человека, но и значимых в этом отношении состояния высших корковых (когнитивных) функций (ВКФ). Известно, что когнитивные функции тесно взаимосвязаны между собой; к ним относят наиболее сложные функции головного мозга — интеллект, речь, праксис, гнозис, память, внимание. Снижение отдельных ВКФ (памяти, внимания) отмечается при многих неврологических заболеваниях, а также на фоне лечения психотропными препаратами, и может влиять не только на качество жизни, но и на профессиональную пригодность лиц, особенно тех, чья работа требует повышенного внимания. В настоящее время наиболее оправданным является комплексный подход к оценке ВКФ, включающий в себя неврологический осмотр, нейропсихологическое тестирование, лабораторные и



инструментальные методы диагностики, методы структурной и функциональной нейровизуализации. В то же время необходим объективный метод диагностики, дополняющий клиническое впечатление о состоянии когнитивных функций в процессе лечения в практической неврологии, таким методом является ГРВ-графия.

В работе Г.В.Ржеусской был обследован 31 амбулаторный пациент: 13 женщин и 18 мужчин. Возраст варьировал от 32 до 69 лет, составляя в среднем $51,2 \pm 2,1$ года [68].

Состояние пациентов анализировалась по комплексу общего клинического впечатления, субъективной оценке, по опроснику жалоб, визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ), шкале депрессий Центра эпидемиологических исследований (CES-D), психодиагностическим тестам: «Таблицы Шульте», «Шкала памяти Векслера», «Запоминание 10 слогов», «Методика исследования быстроты мышления», «Исключение лишнего», «Шкала самооценки (ШС) Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина», «Опросник САН (самочувствие — активность — настроение)», «8-цветовой тест М. Люшера», «Шкала для оценки депрессии Зунга» (ШОД Зунга).

Для получения ГРВ-параметров использовался прибор «ГРВ-Камера». Анализировались следующие параметры: нормализованная площадь (НП), средняя интенсивность свечения (СИ), коэффициент формы (КФ), которые рассчитывались для каждого пациента без фильтра «wF» и с фильтром «F». Выбор параметров для исследования определен результатами математического анализа эмпирических закономерностей параметров ГРВ, сопоставленных с данными психодиагностики. Для статистической обработки данных исследования использовался пакет статистических программ Statistica 6.0. Использовался метод линейной регрессии, и корреляционный анализ.

Сопоставление результатов психодиагностического обследования когнитивных функций (логическая память, произвольное внимание, быстрота мышления) и параметров ГРВ-НП, СИ — выявило статистически значимые корреляции между ними. Например, наиболее высокому уровню показателей логической памяти соответствовали низкие уровни параметра НП левой руки (рис. 10). Аналогичная тенденция взаимосвязи прослеживалась между состоянием логической памяти с параметрами средней интенсивности свечения. При этом средние значения показателей логической памяти были значительно снижены (43% при норме от 80% и выше). Усредненные результаты таблиц Шульте (особенности произвольного внимания) были взаимосвязаны с параметром НП и СИ правой и левой руки (рис. 11).

Прослеживалась взаимосвязь быстроты мышления с параметрами НП по 1 пальцу правой и левой руки (рис. 12).

Сопоставление суммарных данных таблиц Шульте (особенности произвольного внимания) с параметрами ГРВ — НП и СИ — левой и правой руки выявило их взаимосвязи (рис. 13).

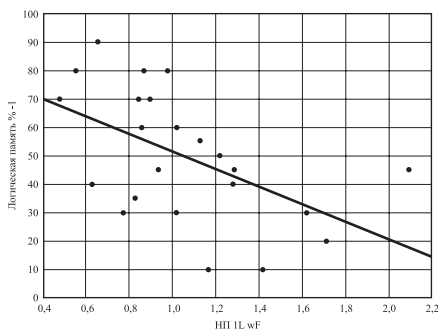


Рис. 10. Связь показателя логической памяти и НП 1L wF — линейная регрессия.

Логическая память % -1 = $82,3 - 30,9x$,
корреляция Пирсона $r = -0,53$, $p = 0,01$

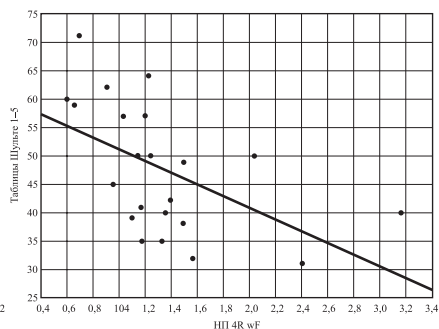


Рис. 11. Связь показателя таблиц Шульте (5 субтест) и НП 4R wF — линейная регрессия.

Таблицы Шульте 1-5 = $61,2 - 10,3x$,
корреляция Пирсона $r = -0,54$, $p = 0,008$

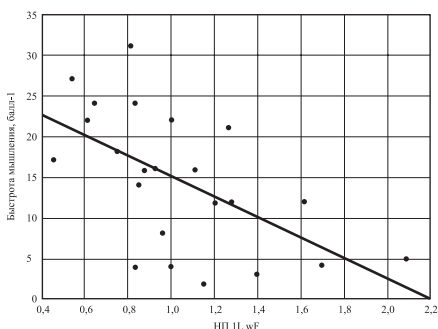


Рис.12. Связь показателя быстроты мышления и НП 1L wF — линейная регрессия. Быстрота мышления, балл-1 = $27,8 - 12,6x$, корреляция Пирсона $r = -0,585$, $p = 0,003$

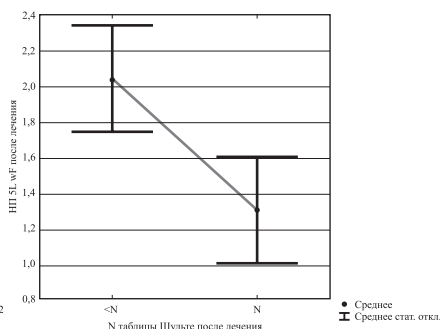


Рис.13. Показатели НП 5L wF у пациентов с нормальными (N) и более низкими (<N) значениями тестов Шульте (произвольное внимание)

Проявления психоэмоциональных нарушений — тревожности, депрессии — были взаимосвязаны с параметрами НП, КФ обеих рук. Данные опросника Спилберга-Ханина — ситуативной тревожности, статистически значимо коррелировали с КФ. Имелась тенденция взаимосвязи показателей депрессии по ШОД Зунга с параметром КФ. Разнонаправленные связи выявлены при определении уровня ситуативной тревожности и параметрами НП и КФ.



При сопоставлении психодиагностических данных и параметров ГРВ впервые установлено наличие взаимосвязей между показателями произвольного внимания, логической памяти, быстроты мышления с параметрами ГРВ преимущественно больших пальцев рук. Согласно современным представлениям, различные отделы головного мозга обеспечивают составляющие когнитивной деятельности и функционально связаны между собой, а также с соматотопическим корковым представителем кисти, где зона, соответствующая большому пальцу имеет наибольшую площадь. Можно предположить взаимовлияние биоэлектрических процессов в корковых представительствах кожного анализатора пальцев рук и близлежащих отделах мозга, обеспечивающих составляющие когнитивной деятельности, на изменения параметров фотоэлектронной эмиссии дистального отдела этого анализатора — кончиков пальцев рук. Подтверждением таких взаимовлияний могут стать результаты изучения больших баз аналогичных данных с позиций современных знаний неврологии, нейрофизиологии, медицинской физики и других смежных наук.

Более 20 лет назад В.Д. Тополянский и М.В. Струковская [84] высказали предположение, что функции эмоций сводятся, в конечном счете, к модификации энергетических ресурсов организма. Возможно, метод ГРВ может стать интегральным методом объективной оценки таких модификаций, отражающих не только эмоциональную, но и когнитивную деятельность [68, 114].

Возможности выявления онкологических заболеваний с помощью ГРВ

Одним из первых исследований, посвященных диагностике раковых заболеваний, была работа Б.Л. Гурвиц с соавторами «Новый концептуальный подход к ранней диагностике рака» [31]. Материалом для исследования послужили образцы плазмы крови пациентов с первичным и метастазированным раком различных органов в сравнении с образцами крови здоровых доноров. Было установлено, что для всех исследованных образцов значения газоразрядных параметров крови больных раком достоверно превышают значения параметров доноров. Параметры крови больного с доброкачественной опухолью занимают промежуточное положение.

Материалом для исследования, проведенного в период с 1999 по 2006 годы в Онкоцентре им. А.Гвамичава (Грузия), послужили данные 209 пациентов, из которых 60 (28,7%) — практически здоровые мужчины (I группа) и 149 (71,3%) — больные с плоскоклеточным раком легкого (I–III стадия T2-3 NxMo). Из них 93 (62,4%) была сделана лобэктомия (I–II стад., T1-2N0M0) (II группа) и 56 (37,6%) — пневмонэктомия (II–III стад.,



T2-3NxM0) (III группа). В динамике лечения был исследован 51 (24,4%) пациент (IV группа), больные исследовались до и после операции в раннем послеоперационном периоде и через 2–4 недели.

Исследование пациентов проводилось на компьютерном программно-аппаратном комплексе «GDV-камера» профессора К.Короткова после полного обследования общепринятыми стандартными клинико-лабораторными методами и, в частности, дыхательной системы: анкетный скрининг, компьютерная томография, бронхоскопия, компьютерная спирография, рентгенография, цито- и гистоморфология.

Работа была начата с изучения возрастной ГРВ-нормы практически здоровых мужчин, у которых не отмечались органические и онкологические заболевания и, как правило, не было изменений со стороны дыхательной системы. С этой целью были проведены: анкетный скрининг, рентгеноскопия грудной клетки и ГРВ-исследование у практически здоровых мужчин трех возрастных групп, по 20 человек в каждой (20–40 лет, 41–60 лет и старше 60 лет), что и составило первую контрольную группу пациентов (60 человек) со средним возрастом 35,5; 54,5; 67,2 года. Это позволило создать две новые ГРВ-технологии:

1. Холистической оценки и мониторинга функционального статуса (гомеостаза) организма.
2. Компенсаторных сил практически здорового организма мужчин.
3. ГРВ-параметров организма и возрастной нормы дыхательной системы.

Все больные плоскоклеточным раком легкого после стандартных клинико-лабораторных и инструментальных исследований подвергались хирургическому лечению — частичному удалению легкого — лобэктомии (верхней или нижней доли) или пневмонэктомии — удалению одного легкого, пораженного раковым процессом. Эти операции достаточно травматичны, особенно пневмонэктомия, и вызывают много осложнений.

Из числа оперированных 149 человек по поводу рака легкого была выделена группа больных (IV группа), в которой проводился ГРВ-мониторинг — динамическое наблюдение за функциональным статусом компенсаторными силами и хирургической стресс-реакцией организма в динамике до операции и после нее через 1 неделю, 1, 2 и 3 месяца.

IV группа больных, в отличие от остальных, получала до операции, в течение 3–7 дней дополнительную медикаментозную коррекцию выявленных скрытых функциональных изменений при дооперационном ГРВ-исследовании.

После операций — лобэктомии и пневмонэктомии, в группе без дополнительной медикаментозной коррекции у больных наблюдались осложнения, такие как сердечно-сосудистая недостаточность (острая и хроническая), дыхательная недостаточность (острая и хроническая), кровотечения, пневмонии, эмпиема легких или плевры, ателектаз легкого, несостоятель-



ность межреберного анастомоза, гипотония и другие. Эти осложнения были в основном средней и тяжелой степени.

В IV группе оперированных больных по поводу рака легкого, с дооперационной дополнительной медикаментозной коррекцией и ГРВ-мониторингом (3 месяца), отмечались почти те же осложнения, но их количество было меньше, а степень тяжести была намного меньше (в основном легкой и средней степени). Оценка осложнений проводилась по результатам консультаций специалистов, клинко-лабораторных исследований и ГРВ-контроля, также по индексу Карновского (ИК) определялась активность больных и качество жизни (по 100% шкале).

Исследования показали, что результаты одномоментной ГРВ-оценки и мониторинга функционального статуса (гомеостаза) и компенсаторных сил организма, коррелируют с данными клинко-лабораторных и инструментальных исследований в 90–96%, в частности дыхательной системы в 92%.

Авторами работы впервые созданы две компьютерные ГРВ-технологии:

1. Экспресс-оценки вегетативной нервной системы, а именно — функционального гомеостаза организма, больных мужчин плоскоклеточным раком легкого, в динамике хирургического лечения.

2. Экспресс-оценки компенсаторных сил организма с фиксацией и визуализацией скрытой функциональной патологии органов и систем.

Впервые изучены ГРВ-параметры экспресс-оценки и мониторинга нормы функциональной активности и компенсаторных резервов дыхательной системы и коэффициента здоровья всего организма в целом, практически здоровых мужчин, трех возрастных групп (20–40, 41–60, >60 лет).

Методом компьютерной ГРВ-графии фиксируются ГРВ-параметры функциональной активности дыхательной системы мужчин при плоскоклеточном раке легкого I–II стадии. До лобэктомии они выше в сравнении с нормой и определяются I степенью гиперфункции 1(+). После лобэктомии функциональная активность дыхательной системы остается той же и не превышает 1(+) (I степени гиперфункции), а реактивность (компенсаторные силы) 2(+) (II степени гиперфункции). До пневмонэктомии (II–III стадии рака легкого) ГРВ-параметры дыхательной системы фиксируются как 1(+) — гиперфункция I степени на фоне 1(–) — I степени гипофункции всего организма. После пневмонэктомии фиксируются параметры дыхательной системы 1(+) — I степени гиперактивности на фоне общей функциональной активности организма 2(–) степени депрессии.

Результаты ГРВ-исследования подтверждают, что компенсаторные силы при раке легкого уменьшаются с увеличением возраста, тяжестью заболевания, особенно после операции лобэктомии 2(±) и пневмонэктомии — 3(–), а коэффициент здоровья при раке легкого всегда меньше коэффициента здоровья практически здоровых мужчин во всех трех группах. Коэффициент стресса после операций повышен на $25 \pm 11\%$; индекс Кар-



новского ниже нормы на $21 \pm 12\%$ до операций и на $32 \pm 10,5\%$ после операций.

Метод компьютерной ГРВ-графии фиксирует стресс-реакцию в виде возбуждения 1(+) и гиперфункции организма, на лобэктомии, а также стресс-реакцию угнетения всего организма 2(–) и гипофункцию при пневмонэктомии больных плоскоклеточным раком легкого.

Показатели степени функционального дисбаланса и стресс-фактор организма, до лобэктомии и пневмонэктомии, дает возможность прогнозирования характера послеоперационной стресс-реакции и уровня психоэмоционального напряжения, минимального порога возбуждения или угнетения функции всего организма в целом или каждого органа и системы в отдельности, а также реакции органов левой и правой половины тела с целью выявления уровня функциональной асимметрии.

Метод компьютерной ГРВ-оценки — один из немногих современных методов, позволяющий одномоментно зафиксировать данные функционального гомеостаза и компенсаторных сил с целью экспресс-оценки, мониторинга, коррекции, прогноза, контроля и определения эффективности лечения, степени функциональной асимметрии организма, в общем — и при хирургическом лечении рака легкого — в частности.

По мнению автора работы, компьютерные возможности метода газоразрядной визуализации позволяют визуализировать рефлекторно регулирующие связи легких с параллельно, функционально часто измененными ($>40\%$) другими органами и системами организма при плоскоклеточном раке легкого как паранеопластическом функциональном изменении. Методом компьютерной ГРВ-графии объективизируются и выявляются до и после операции лобэктомии вегетативные дисфункции органов (в 70%), контролируемые больше парасимпатической нервной системой, по сравнению с органами, контролируемые более симпатической нервной системой. Что указывает на их поражение гуморальным путем, особенно при метастазировании [30].

В работе Р.С. Чоухан с соавторами [88] исследованы коронные фотографии пальцев 246 пациенток, здоровых и с различными стадиями шейки матки. (Фотографии делались с использованием рентгеновской пленки). Кирлиановские фотографии здоровых пациенток достоверно отличались от больных по параметру плотности изображений. Причем с увеличением стадии рака плотность изображений увеличивалась. Авторами работы был разработан интересный водный тест. При мытье рук у пациенток исчезала засветка с ее последующим постепенным восстановлением. При этом у пациенток группы нормы степень этого уменьшения была сильнее, а время восстановления больше, чем у больных. Кроме того, чем выше была стадия рака, тем меньше менялось изображение. Работы индийских исследователей также показали: даже при анатомически локализованном раке он



влияет на состояние всего организма, что проявляется на зонах пальца, весьма далеко расположенных от зоны матки [88].

В Академии гирудотерапии применяли гирудотерапию для оценки ГРВ-отклика на воздействие пиявки и обнаружили, что при наличии опухоли у пациента наблюдается максимальный прирост площади ГРВ-короны в области локализации опухоли. Это явление расценили как хорошо известный феномен, в основе которого лежит метаболическое преимущество раковых (или опухолевых клеток) за обладание энергетическим субстратом. И именно повышение в зоне опухоли интенсивности метаболизма, проявленного под воздействием гирудотерапии, прослеживается в усилении оптоэлектронной эмиссии в тканях соответствующего органа, а затем по информационным каналам отражается в соответствующем секторе пальцев рук или ног.

Авторы работы обратили внимание, что после сеанса гирудотерапии наиболее выраженный прирост площади свечения дает тот сегмент свечения пальца, который топологически связан с локализацией опухоли. Так, у пациента с доброкачественной гиперплазией предстательной железы максимальный прирост площади свечения ГРВ-короны был связан с нижним полюсом четвертого пальца, а эта область отражает состояние мочеполовой системы. У пациента с аденокарциномой в области бифуркации трахеи (опухоль подтверждена гистологически) до и после сеанса гирудотерапии на ГРВ-грамме виден феномен «дистантной эмиссии» — отрыва части короны свечения в области нижнего полюса левого мизинца, а эта область отражает состояние легких.

Таким образом, авторы работы приходят к выводу, что динамический ГРВ-тест (до и после сеанса гирудотерапии) может быть использован как дополнение к существующим методам диагностики опухолевых заболеваний [45].

Исследование аутизма с помощью ГРВ-графии

Заболевание аутизмом растет на 3,8% в год во всем мире и на 15% в США. По последним данным один из каждых восьмидесяти мальчиков в США страдает аутизмом (причем мальчики страдают в 4 раза чаще, чем девочки). Одна из каждых 68 семей имеет одного ребенка с аутизмом. Он может иметь различную степень тяжести — от тяжелой до легкой (синдром Аспергера). Такие факторы, как возраст, пол, IQ и поведенческие черты, часто расходятся значительно. Это заболевание определяется только поведенчески, что нередко способствует неоднородности когортных исследований.



С помощью прибора «ГРВ-Компакт» было проведено исследование у шести больных аутизмом. Возраст детей, страдающих этим заболеванием, охватывал диапазон от 5 до 12 лет (средний возраст 9,3 года). Все обследуемые были мальчики. Также обследовались их родители, братья и сестры. Исследовались все десять пальцев рук (без и с пластиковой пленкой).

Результаты показали уникальность ГРВ-грамм участников с расстройствами аутистического характера, а также их родителей. Наблюдался более низкий уровень и неоднородность электро-фотонной эмиссии в секторах пальцев, соответствующих коре и сосудам головного мозга. Также отмечен дисбаланс в зонах желудочно-кишечного тракта, иммунной системы, эпифиза, почек, надпочечников, шейного и грудного отделов позвоночника и крестца.

Известно, что пациенты, страдающие аутизмом, могут отличаться по тяжести заболевания, но у всех у них в той или иной степени имеются нарушения мозгового кровотока, даже у пациентов с мягким аутизмом. Снижение активности, которое авторы исследования нашли в зонах желудочно-кишечного тракта, иммунной системы, коры и сосудов головного мозга, были ранее описаны в литературе по результатам других исследований. Все указанные зоны были изменены у всех обследованных детей, и это, по мнению авторов исследования, является признаком аутизма.

У родителей детей больных аутизмом тоже был обнаружен дисбаланс электро-фотонной эмиссии в зонах коры и сосудов головного мозга. Неоднородность наблюдается и в других органах.

Братья и сестры больных, хотя считаются нормальными, тоже имели уникальные признаки, общие с аутичными братьями, и кроме того, имели снижение активности в зонах поджелудочной железы и малого таза. Единственное различие между аутичными детьми и их братьями и сестрами наблюдалось в распределении ГРВ-изображения. У аутичных детей ГРВ-изображение имеет асимметрию между левой и правой рукой, а у их родных братьев картина симметрична.

Отцы детей-аутистов имели некоторые уникальные особенности, характерные для заболевания, такие как изменения в зонах коры и сосудов головного мозга, эпифиза и селезенки. Характерно, что у отцов обнаруживалось снижение деятельности в зонах печени, поперечно-ободочной кишки, нисходящей ободочной кишки, органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и коронарных сосудов.

Матери детей, страдающих аутизмом, также имели изменения в зонах, характерные для больных аутизмом; это были зоны коры и сосудов головного мозга, иммунной системы, эпифиза и почек. Отличительные особенности наблюдались в зонах поперечно-ободочной кишки, поджелудочной железы и мочеполовой системы. Изображения характеризовались повышением фрактальности и наличием пробелов, которые могут быть проявлением эмоциональной напряженности или стресса.



В заключении авторы исследования делают вывод, что биоэлектрография является многообещающим методом для диагностики больных аутизмом и выявления уникальных особенностей, характерных для их родителей, братьев и сестер [109].

В продолжение рассматриваемого исследования было проведено сравнение ГРВ-показателей группы нормы и испытуемых с аутизмом и их родственников.

При сравнении групп были обнаружены существенные различия ($p < 0,05$) как изображений без фильтра, так и с фильтром, но различия на психо-эмоциональном уровне были более значительными. Таким образом, активность симпатической вегетативной нервной системы значительно изменена у детей с аутизмом.

По литературным данным, дети, больные аутизмом, уязвимы к окислительному стрессу и легко попадают под влияние генетических, экологических и иммунологических факторов [10]. ГРВ-оценка психо-эмоционального и физиологического состояния лиц, страдающих аутизмом, подтверждает, что зоны селезенки и иммунной системы существенно отличаются от тех же зон пациентов контрольной группы.

Кроме того, в литературе описаны нарушения в поведении, желудочно-кишечные отклонения у пациентов с аутизмом [98] и эпилепсия [103]. В соответствии с этими данными при ГРВ-тестировании аутичные дети показали существенное отличие от нормальных детей в областях, соответствующих поперечно-ободочной, восходящей и слепой кишке, аппендиксу, зоне малого таза, а также нервной системе, которая может быть связана с поведенческими нарушениями у аутичных людей. Недавние клинические исследования подчеркивают значение окислительного стресса в развитии аутизма [118]. Интересно, что дети-аутисты в эксперименте имели достоверные отличия от здоровых детей в зонах дыхательной системы, трахеи, гортани, верхнечелюстной пазухи. В литературе эти нарушения считают проявлением аутизма и их относят к слабости дыхательных мышц у таких больных [100].

Существуют многочисленные исследования в медицинской литературе, которые подтверждают мозговую гипоперфузию (снижение притока крови к мозгу) у 86% лиц с аутизмом [102, 111]. Кроме того, это уменьшение притока крови обычно коррелирует со многими симптомами аутизма. Таким образом, предполагается, что патологические участки в коре головного мозга связаны с когнитивными нарушениями (например, задержка речевого развития, аномальные ответы на сенсорные стимулы), которые наблюдаются у аутичных детей. Предполагается, что уменьшение мозгового кровотока связано, в частности, с неправильной вазоконстрикцией (сужением сосудов), а не с нарушением вазодилатации [7]. Церебральная гипоперфузия может привести к гипоксии мозга (нарушению поставки кислорода к



мозгу) у некоторых лиц, страдающих аутизмом. Причина церебральной гипоперфузии у такого рода больных неизвестна, но может быть связана с воспалением. Воспаление вокруг кровеносных сосудов может привести к тому, что сосудистая стенка становится более жесткой и менее эластичной. Васкулит уменьшает способность кровеносных сосудов к расширению и может привести к снижению кровотока. Разные исследования подтверждают наличие воспалительного процесса в мозге некоторых лиц, страдающих аутизмом. Воспаление, как правило, связано с повышенным содержанием воды (отеки), что увеличивает пространство между клетками [5] и может привести к росту количества внутриклеточной жидкости [19]. Кроме того, нарушается межклеточное взаимодействие [18]. Таким образом, существует высокая вероятность того, что воспаление в мозге некоторых аутистов приводит к снижению притока крови, нарушению функциональной связности, увеличению жидкости внутри клеток мозга. Результаты, полученные авторами статьи, подтверждают, что есть существенное различие в зонах сосудов и коры головного мозга у нормальных детей (изображение без фильтра) и детей с аутизмом, что означает: у аутичных детей возможно нарушение кровотока в сосудах и коре головного мозга.

По мнению авторов статьи, метод биоэлектродиагностики на основе ГРВ является перспективным шагом в исследованиях аутизма, который способен привести к созданию профиля этого заболевания и определить уникальную картину — биомаркер аутизма [108].

Описание феноменологических изменений ГРВ-изображений и их связь с заболеваниями

То, что ГРВ-изображение реагирует на изменение физического и психического состояния человека отмечали помимо современных исследователей [59], многие ученые, такие как с Нардкевич-Йодко [91] и супруги Кирилан [41], .

В.М. Инюшин, наблюдая пациентов наркологического, психоневрологического и онкологического диспансеров (автор использовал для работы моноимпульсный генератор), отмечал, что у здоровых людей наблюдаются равномерные, достаточно интенсивные изображения с длинными, но не чрезмерно, стримерами слегка волнистой формы. У пациентов психоневрологического диспансера зафиксированы структуры с игольчатыми стримерами, как и у обычных людей в состоянии стресса. Длительные нервные нагрузки и утомление приводят не только к снижению интенсивности стримеров, возникновению зон их недостаточности, но и к появлению размытых «призрачных» структур, которые и в ряде случаев были зарегистри-



рованы у онкобольных. Автором были выявлены и описаны различные формы свечения [39].

В.Г. Купеев, С.Ю. Загуменников призывают к использованию системного подхода к исследованию организма — не только на этапе диагностического поиска (учет состояния других органов и систем в структуре диагноза — фоновые, сопутствующие заболевания), но и при выборе метода лечения (оценка состояния других органов и систем при назначении терапии), а также при динамическом контроле за течением заболевания[51].

В центре восстановительной медицины НИИ медико-биологических проблем ВНЦ РАН г.Владикавказ при помощи аппарата «ГРВ-Компакт» было обследовано 73 пациента с различными хроническими заболеваниями внутренних органов. Из них 31 мужчина и 42 женщины в возрасте от 37 до 83 лет.

При обследовании были выявлены изменения ГРВ-грамм в виде дефектных зон в короне свечения: энергетический провал (блок) — что характерно, как считают исследователи, для органических (структурных) нарушений или в виде энергетического выброса (засветка областей), характерных для функциональных нарушений с повышенной функцией; уменьшение ширины изображения при снижении функции.

Также авторами обнаружены существенные изменения в изображении, характерные, по их мнению, как для начальных стадий органических нарушений в органах, так и для грубых структурных изменений. Выявлены характерные изменения ГРВ-грамм при остеохондрозе, сколиозе и при грыжах межпозвоночных дисков. Также зафиксированы различия ГРВ-грамм при пролапсе, протрузии диска от картины, выявляемой при секвестрации диска. Отмечены изменения при различных структурных нарушениях в области головного мозга и органах малого таза. Так, нарушения ГРВ-изображения в зоне мочеполовых органов в 100% случаях сочетается с патологическими изменениями в области пояснично-крестцового отдела позвоночника, откуда исходит иннервация данной области.

Исследователи считают, что имеется четкая зависимость между степенью структурных нарушений в органах и данными ГРВ-граммы. Отмечается обратная динамика ГРВ-грамм при адекватном и полноценном лечении с полным восстановлением всех слоев изображения и, наоборот, стойкое сохранение дефекта (энергетический блок) при отсутствии лечения или при неадекватном, паллиативном лечении [51].

В клинике доктора А.В. Волкова, специалисты которой занимаются проблемой повышенной чувствительности к пищевым продуктам, с 2003 года используется метод ГРВ. Для анализа результатов исследований специалисты клиники использовали ГРВ-диаграмму, которая позволяет одновременно оценивать многократные съемки, соединяя их в одном изображении.



При выявлении корреляции диаграмм с состоянием обследуемого было отмечено, что одновременное снижение показателей в секторах «нервная система» и «сердце» при бесфильтровой съемке в большей степени функционально связано с изменением кровотока в экстрацеребрально расположенных артериях каротидной системы и позвоночных артериях, и в меньшей степени с нарушением кровотока в дистальных артериях Виллизиева круга. Все случаи подтверждены функциональными методами исследования — реоэнцефалографией (РЭГ), ультразвуковой доплерографией (УЗДГ), компьютерной томографией (КТ) головного мозга.

Снижение функции щитовидной железы, вне зависимости от характера самого процесса в ней, давало картину энергодефицита в секторе этой железы, что обычно соответствовало низким показателям свободного Т4 и высокому уровню тиреотропного гормона (ТТГ). На УЗИ фиксировалась картина аутоиммунного тиреоидита. При узловых изменениях в щитовидной железе на ГРВ-грамме наблюдалась картина гиперэргии в данном секторе.

Явления остеохондроза, сколиоза позвоночника и последствия травмы позвоночника коррелировали с явлением энергодефицита в секторах шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника. Сектор крестцового отдела позвоночника, по наблюдениям врачей клиники, связан в большей степени с малым тазом и гиперэргичен в предменструальном периоде и в случаях возникновения новообразований.

Отмечены корреляции низкого артериального давления с высокой фотоэлектронной эмиссией (более 10% от верхней границы статистической нормы).

Очевидна и положительная связь энергодефицитных секторов почек со сниженным объемом циркулирующей крови. Повышение объема выпиваемой жидкости до нормы (около 2 л) нормализовало картину в секторе почек. Низкие показатели в секторе печени, коррелирующие с нарушением питания, текущими гепатитами и гепатозами, выравнивались в случаях функциональных нарушений, если из рациона пациента убирали продукты, к которым данный организм чувствителен. Раздражение верхнего этажа желудочно-кишечного тракта вызывало изменения фотоэлектронной эмиссии [24].

На базе детского санатория «Бимлюк» г. Анапы сотрудниками Сочинского НИЦ курортологии и реабилитации было обследовано 139 детей в возрасте 10–14 лет с различными заболеваниями — хроническим атопическим дерматитом, бронхиальной астмой, рецидивирующим бронхитом, заболеваниями опорно-двигательного аппарата, хроническим тонзиллитом. Основную группу составили 74 ребенка (53% группы) с компенсированным и декомпенсированным хроническим тонзиллитом. В качестве контрольной группы были отобраны дети, не страдавшие хроническим тонзиллитом и другими ЛОР-заболеваниями — 65 человек (47% группы).



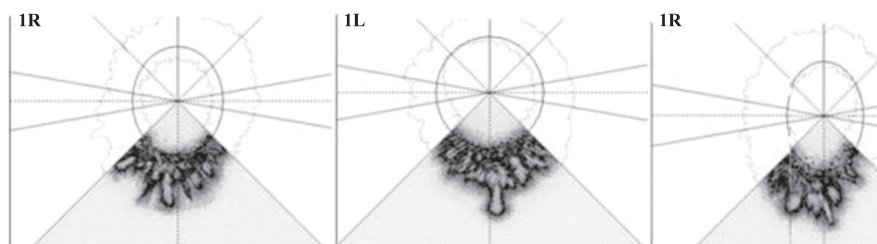
Всем детям до и в конце санаторно-курортного лечения (срок лечения 21 день) проводился осмотр педиатра, ЛОР-врача, общий анализ крови и мочи, ЭКГ. Ввиду близости проекций щитовидной железы и глоточного кольца на ГРВ-граммах всем детям делалось УЗИ щитовидной железы.

ГРВ-исследования проводились в режимах структурном (с фильтром) и функциональном (без фильтра). У 139 детей было проведено 348 ГРВ-исследований 10-ти пальцев обеих рук. При статистической обработке ГРВ-грамм анализировалось свечение больших пальцев обеих рук испытуемых, на которых проецируются зоны гортани, глотки, трахеи и щитовидной железы.

В результате исследования ни у кого из обследованных детей по данным УЗИ патологии щитовидной железы выявлено не было.

На *рисунке 14* видно, что изображения ГРВ-грамм у детей с хроническим тонзиллитом (верхний ряд) и без такового (нижний ряд) значительно отличаются. Эти различия касаются количества содержащихся в ГРВ-граммах энергетических выбросов и дефицитов, то есть ГРВ-грамма при декомпенсированном хроническом тонзиллите имеет неоднородную структуру и больше деталей свечения разряда. В большинстве случаев у детей с нормальными миндалинами ГРВ-граммы изучаемой зоны соответствуют стандартным размерам ГРВ-грамм.

Дефекты свечения на ГРВ-граммах в области глоточного кольца



Область глоточного кольца без дефектов на ГРВ-граммах

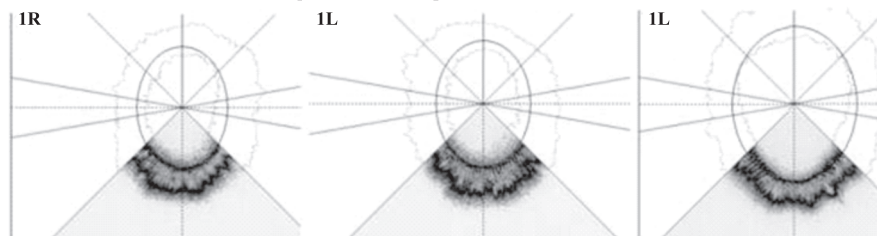


Рис. 14. ГРВ-граммы детей с хроническим тонзиллитом и здоровых

Анализ полученных результатов показал, что при съемке ГРВ-грамм без фильтра выявлены существенные различия с заключениями ЛОР-врача по группе без ЛОР-патологий. При съемке ГРВ-грамм с фильтром выявлено практическое совпадение с заключениями ЛОР-врача. Это указывает на высокую информативность ГРВ-грамм с фильтром для экспресс-диагностики ЛОР-патологий у детей. Работа в этом направлении продолжается и ставится задача разработки возрастных (7–14 лет) нормативов ГРВ-грамм у детей, а также особенностей ГРВ-грамм при острой, рецидивирующей и хронической ЛОР-патологии.

Использование ГРВ-биоэлектрографии в функциональном и структурном режимах позволяет дать оценку энергетического уровня психофизиологического стресса органов и систем. В основной и контрольной группах в 35–65% случаев выявляются ГРВ-граммы, указывающие на снижение энергетической активности (астенические состояния) или энергетическую напряженность и различный уровень психофизиологического стресса [90].

Ранняя диагностика причин любого заболевания является целесообразной, так как позволяет своевременно принять адекватные меры и увеличить шансы успешного лечения. Целью исследования, проводившегося на базе Отраслевого центра психологических исследований ОАО «РЖД» в рамках проведения курса краткосрочной реабилитации персонала, было определение возможности превентивной диагностики нарушений в работе щитовидной железы с помощью метода газоразрядной визуализации, выделение особенностей параметров ГРВ-грамм, которые могут выступать как диагностические признаки данного заболевания.

Для компьютерной регистрации и анализа ГРВ-грамм использовался программно — аппаратный комплекс «ГРВ-Камера». Статическая съемка ГРВ-грамм проводилась в режиме регистрации «без фильтра» и «с фильтром». Компьютерная обработка полученных данных выполнялась с помощью программы «ГРВ-процессор».

Для исследования были отобраны 40 женщин в возрасте от 35 до 50 лет, и из них сформированы две группы по 20 человек. Первая группа — норма, вторая группа — с заболевания щитовидной железы. Нозологические формы заболеваний не учитывались. Как наличие, так и отсутствие патологии данного органа были подтверждены медицинскими обследованиями. Наличие других соматических хронических заболеваний не учитывалось.

Для анализа параметров ГРВ-грамм был выбран соответствующий сектор большого пальца. На *рисунке 15 (а, б, в)* представлены примеры особенностей картины поля, построенного по ГРВ-граммам лиц с нарушениями работы щитовидной железы. На *рисунке 15 а*, где представлена общая картина поля, видны выбросы справа и слева на уровне расположения щитовидной железы (сектор большого пальца левой и правой руки).



Практически у всех испытуемых с заболеванием щитовидной железы в секторах ГРВ-грамм, соответствующих данному органу, выявлялись визуальные изменения в распределении поля, выбросы, превышающие общий контур, двойные кольца, разрывы, отдельно отстоящие выбросы, что в основном сочеталось с неоднородностью распределения поля (рис. 15 б и 15 в). Эти изменения более выражены при съемке ГРВ-грамм «с фильтром».

Сравнительный анализ ГРВ-грамм двух групп свидетельствует, что существуют достоверные различия между нормативной группой здоровых и группой, имеющей различную патологию щитовидной железы. Особенности показателей у лиц, имеющих патологию, затрагивают такие характеристики энергоэмиссионных процессов как «площадь», «разрывы», «яркость», «плотность», «фрактальность», «коэффициент формы», «энтропия». Различия показателей имеются как в режиме съемки «без фильтра», так и в режиме съемки «с фильтром». Достоверных различий оказалось больше при режиме съемки «без фильтра». При этом необходимо заметить, что отклонения от нормы в соответствующем секторе, так называемые «тревожные признаки», достаточно легко определяются невооруженным глазом.

Авторы отметили перспективность метода ГРВ в плане предварительной диагностики нарушений отдельных органов и систем организма [79].

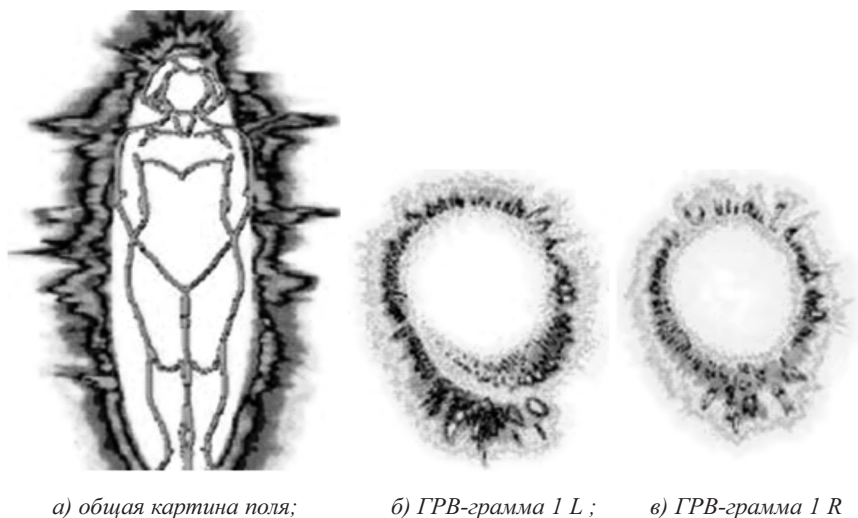


Рис. 15. Пример ГРВ-изображения у лиц с нарушениями работы щитовидной железы



Вопрос структурирования диагностического заключения в ГРВ-диагностике по мнению В.В.Сенькина остается на сегодняшний день одним из самых важных с точки зрения конечного результата и реализации возможностей использования компьютерной биоэлектрографии в науке и практической медицине. Все существующие варианты анализа используют такие характеристики получаемого и фиксируемого изображения, как площадь, фрактальность, симметрия и их взаимосочетания с учетом фильтровой и бесфильтровой съемок. Умение правильно прочитывать эти взаимосвязи является основой построения диагностических заключений в биоэлектрографическом анализе.

Работа узкого специалиста в своей практике состоит в ГРВ-объективизации симптомов (проявлений) заболевания (изменений в состоянии) и правильной, адекватной интерпретации с учетом области знаний и практики, в которой ГРВ-метод данный специалист применяет. Это относится к использованию ГРВ для оценки как психологической, так и физиологической составляющих организма человека — соотнести наблюдаемую ГРВ-феноменологию с реальным, настоящим состоянием и дать пусть и вероятностную, но профессионально корректную и терминологически адекватную сфере профессиональной деятельности интерпретацию. Значимость этого условия определяется базовыми принципами классической и альтернативной диагностики, учитывающей весь спектр влияний внешних условий, внутренних предрасположенностей, определяющих конечное результирующее состояние обследуемого, оценить которое без элементарного сбора анамнеза и любых возможных объективных данных невозможно.

Многолетний опыт применения ГРВ-метода показывает, что нередко реальное состояние обследуемого соответствует с точностью до наоборот предполагаемому в ГРВ-анализе обоснованию, часто шаблонно применяемому ГРВ-пользователями. Кажущимся и внешне похожим биоэлектрографическим картинам могут соответствовать принципиально отличные друг от друга состояния организма. Вышеупомянутый факт не является минусом ГРВ-диагностики, демонстрируя на самом деле ее дополнительные возможности, позволяющие оценивать динамические изменения ГРВ-феноменов и давать заключения при условии понимания смысла отражаемой ГРВ-картины пациента.

Существующие тонкие различия видимой похожести в традиционно используемых критериях и составляют предмет более тщательного варианта биоэлектрографического анализа — дифференциального. Например, увеличение площади изображения может быть результатом и отличительным признаком, как достаточности психофизических ресурсов организма, так и общей ареактивности, что говорит о глубокой патологии организма. Большие площади ГРВ-грамм на фоне гормональной терапии, лечения антибиотиками свидетельствуют не о здоровье, а о классическом феноме-



не подавления естественных защитных сил (иммунитета), в результате чего наблюдается абсолютная ригидность и отсутствие динамики площадных ГРВ-характеристик.

Симметричность может отражать баланс, как отдельных систем, так и всего организма в зависимости от того, какой вид диагностики мы проводим. Однако наличие стабильной симметрии, отсутствие ее динамики в ответ на терапевтическое воздействие являются прогностически неблагоприятными фактами. Высокую фрактальность необходимо трактовать, учитывая условия жизнедеятельности пациента, его психоэмоциональные особенности и характер течения патологии. Наличие ее у обследуемого в момент острого заболевания может говорить о высоком иммунитете и указывать на благополучный исход острой патологии при наблюдении ярко выраженной картины заболевания, протекающего с четко выраженной симптоматикой в течение короткого периода времени. Отсутствие высокой фрактальности при остром заболевании может быть признаком слабости защитных сил и наличия хронической патологии.

Скомпенсированная функция органа или системы организма будет выглядеть при ГРВ-обследовании как функциональная норма даже при наличии хронической патологии этой системы. Острая патология здорового организма может и должна показывать значительные ГРВ-изменения которые могут напоминать обострение хронического процесса. Здесь очень важен анамнез и динамическое наблюдение в процессе лечения, которые будут иметь решающее значение. Именно последнее позволит отличить обострение хронического заболевания от острого процесса у здорового человека.

Значимость указанных особенностей принципиально важна, так как от нее зависит дальнейшая тактика ведения пациента, выбор методов корректирующего воздействия, терапевтические дозы, прогноз. А самое главное состоит в том, что знание вышеуказанных особенностей биоэлектрографического анализа, прежде всего, помогут доктору самому понимать, что он делает, действительно ли перед ним процесс восстановления здоровья или его лечение ошибочно, а это неизбежно приведет к подавлению жизненных функций организма и хронизации патологии.

Корректная интерпретация предполагает не механическое описание получаемых изображений с последующим теоретизированием, но интерпретацию биоэлектрографических показателей с учетом собранного анамнеза и при необходимости объективизацией иными классическими средствами диагностики. За ГРВ-изображением надо видеть человека как целостную систему, а не набор физиологических систем и органов. Унифицированный анализ в ГРВ-диагностике необходим, но не в отрыве от живого человека [74].



Диагностическая эффективность метода ГРВ-биоэлектрографии в сравнении с традиционными диагностическими методиками

Для оценки психосоматической патологии в практике современной медицины широко применяется целый комплекс диагностических стандартов. Однако ни один из них не может полноценно и объективно, а, главное — безвредно для пациента выявить отклонения в состоянии его здоровья.

В ходе исследований, проводимых Ю.Э. Мамедовым с 2002 года, был выявлен ряд закономерностей в распределении и характере свечения получаемых ГРВ-грамм. Они оказались тождественными изменениям в органах и системах организма пациентов, верифицированных на основе клинической картины, данных инструментальных и лабораторных методов диагностики.

Исследования показали, что изменения в органах и системах, выявленные при обследовании с помощью метода ГРВ более 700 человек, совпадают с таковыми при применении медицинских стандартов диагностики в 60–90% случаев, и не противоречат результатам, полученным другими исследователями. Диагностический анализ результатов основывался на «слепом» методе контроля: данные, полученные в ходе ГРВ-диагностики, сравнивались с результатами клинического обследования уже после заключения, сделанного на основе анализа ГРВ-грамм. Вновь выявляемая с помощью ГРВ-графии патология подтверждалась в 60–70% случаев. Однако, вероятность совпадения с уже выявленными ранее с помощью диагностических стандартов структурно-функциональными изменениями в организме превышала 85–90%. Кроме того, в ходе ГРВ-диагностики выявлялись нарушения, подтверждаемые пациентами документально и/или словесно, имевшие место десятки лет назад: травмы головного мозга, позвоночника, крупных суставов, перенесенные ранее оперативные вмешательства и др. А повторные ГРВ-исследования, проведенные в разные временные промежутки (от 1–2-х недель до 1–2-х лет), убедительно показали повторяемость получаемых данных: при наличии у пациентов хронических стабилизированных процессов на фоне незначительного колебания энергетического потенциала форма свечения не менялась [54].

Дальнейшие исследования Ю.Э. Мамедова показали, что изменения в костно-мышечной и бронхо-легочной системах организма человека, выявленные при обследовании более 300 человек, совпадают с таковыми при применении рентгенологических методов исследования. Диагностический анализ основывался на уже применяемом этим автором «слепом» методе контроля. Выявляемая с помощью ГРВ-графии патология находила свое практическое подтверждение в 75–80% случаев. Кроме того, в ходе проводимого сравнительного анализа патологических изменений на ГРВ-граммах были отмечены закономерности, которые позволили повысить уровень точности диагностики, в результате чего:



1. Расхождение с данными КТ и МРТ (при выявлении патологии различных отделов позвоночника) не превысило одного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС).

2. Корреляция с данными рентгенографии легких полностью соответствовала на долевым уровням.

Таким образом, практическая безвредность, безопасность, объективность и точность выявления патологии костно-мышечной и бронхо-легочной системы, а также оперативность диагностического процесса (время, затрачиваемое на экспресс-анализ, не превышает 10–15 мин.) позволили автору уверенно говорить о необходимости рассмотрения вопроса о применении ГРВ-диагностики в качестве метода экспресс-диагностики на доклиническом этапе [53].

А.Л. Тумановой осуществлялся поиск областей применения ГРВ-биоэлектродиагностики в клинической практике как комплексного неинвазивного диагностического метода оценки физиологических параметров организма человека. Предварительные результаты, полученные на большой группе пациентов (542 чел.) показали высокий процент клинической эффективности (92%) использования ГРВ-биоэлектродиагностики в определении тактики комплексного лечебного воздействия на организм, учитывающего этиопатогенетические звенья расстройства вегето-физиологических функций организма.

В связи с этим целью исследования явилась сравнительная оценка диагностических результатов, полученных с помощью ГРВ-метода и традиционных клинко-функциональных методов исследования. Исследование проводилось в двух вариантах: первый — ГРВ-биоэлектродиагностика, затем методы необходимой клинической диагностики (КД) с последующим сопоставлением результатов (группа А); второй — обследованные пациенты с установленным диагнозом и уже имеющимися результатами клинической диагностики, затем ГРВ-биоэлектродиагностика (группа Б). Для достоверности, оценивались равные по количеству группы по 150 человек в каждой.

Биоэлектродиагностические параметры пальцев обеих рук измерялись при помощи компьютеризированного комплекса «ГРВ-камера» с фильтром и без фильтра.

Перечислим диагностический блок клинических исследований: клинко-диагностические и иммунологические лабораторные исследования; экспресс-диагностика острого коронарного синдрома; гликолизированный гемоглобин; С-пептид и др. Функциональная диагностика с компьютерным анализом — 12-ти канальная электрокардиография, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, суточное мониторирование артериального давления, тредмил-тест, стресс-эхокардиография, реоэнцефалография, реовазография сосудов конечностей, электроэнцефалография, спирография; нейрофункциональная диагностика, лазерная доплеровская флоуметрия, ком-

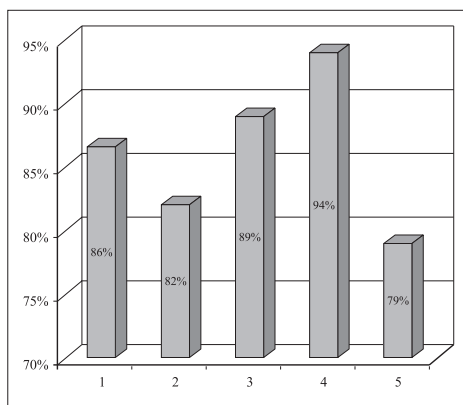


Рис. 16. Сравнительный анализ данных ГРВ-биоэлектрографии с данными клинических исследований

- 1 — совпадение данных ГРВ с данными клинических исследований в первой группе;
- 2 — процент совпадения данных ГРВ с фильтром с данными клинических исследований;
- 3 — процент совпадения данных ГРВ без фильтра с данными функциональной диагностики;
- 4 — доклиническая выявляемость состояний «предболезни»;
- 5 — совпадение данных ГРВ с данными клинических исследований во второй группе.

пьютерная аллергодиагностика, компьютерная нейрофизиологическая диагностика, биорезонансная диагностика, определение изменений в биологической системе макро- и микроэлементного гомеостаза у человека по волосам и ногтям и др.

Сравнительный анализ (рис. 16) в первой группе показал совпадение данных ГРВ-биоэлектрографии с данными клинических исследований в целом на 86%. При дифференцированном анализе совпадений данных ГРВ-биоэлектрографии с фильтром и без фильтра (подгруппы А и Б) был обнаружен большой процент совпадений данных в группе А с данными клинических исследований (82%), а в группе Б (89%), с данными функциональной диагностики с компьютерным анализом. В этом варианте исследований также определилась четкая тенденция к прогнозу и наиболее ранней доклинической выявляемости состояния «предболезни» — 94%. Данный результат свидетельствует о новых возможностях ГРВ-биоэлектрографии в целенаправленности и построении индивидуальных программ с определением необходимого перечня клинических исследований.

Сравнительный анализ во второй группе (Б) показал также высокий процент — 79% совпадений с данными ГРВ-биоэлектрографии. Однако следует также отметить, что анализ данных ГРВ-биоэлектрографии ока-



зался более информативным в случаях выявления состояний «предболезни», особенно при проведении исследований без фильтра, и в целом составил разницу в 49%. Для получения этих результатов пациенты данной группы направлялись на клиническое дообследование, но уже по определенному, построенному на основании ГРВ-биоэлектрографии диагностическому перечню.

По результатам работы авторами были сделаны следующие выводы:

1. Сравнительный анализ данных показал высокий процент совпадений результатов ГРВ-биоэлектрографии с клиническими методами диагностики.

2. Для прогнозирования и ранней диагностики доклинических состояний «предболезни» ГРВ-метод оказался более информативным, чем другие методы исследования, что открывает дополнительные возможности применения ГРВ-биоэлектрографии в профилактической медицине.

3. Экономичность, легкодоступность, неинвазивность, достоверность и информативность метода ГРВ-биоэлектрографии требует активного внедрения в медико-профилактические учреждения и включение данного метода в программы, обеспечивающие сохранение здоровья нации [85].

ГРВ-биоэлектрография и вегетативный статус пациента

Целью работы Р.А. Александровой и С. Зайцева явилось изучение параметров при разных режимах регистрации ГРВ-изображения в зависимости от исходного состояния вегетативного тонуса и психоэмоциональной характеристики обследуемых [4].

Биоэлектрографическое обследование проведено у 122 больных бронхиальной астмой (БА). Баланс симпатической и вагусной активности в деятельности функциональной системы обеспечения вегетативного гомеостаза у больных БА и здоровых лиц исследовался методами спектрального анализа variability сердечного ритма, электрокардиографии и с помощью индекса Кердо. Особенности психоэмоционального реагирования на факторы внешней среды, влияющие через ЦНС на вегетативные функции организма, изучались с помощью проективного цифрового теста М. Люшера в программной адаптации Nickstorm.

Выявлена взаимосвязь между показателями ГРВ-граммы, вегетативным тонусом и психоэмоциональным состоянием обследуемых пациентов. Преобладание парасимпатикотонии, чаще встречающееся у больных инфекционно-зависимой БА среднетяжелого течения, сопровождалось уменьшением площади ГРВ-изображения, увеличением тревожности больных, удлинением интервала PQ и уширением интервала QRST электрокардиограммы, увеличением мощности колебаний сердечного ритма в



диапазоне высокочастотных волн, связанных с дыханием и отражающих вагусные влияния.

У больных атопической БА с легким течением заболевания чаще наблюдалась избыточная реакция симпатического отдела нервной системы, что, очевидно, носит приспособительный характер. Значимые коэффициенты корреляции ($r > 0,5$, $p < 0,05$) выявлены между показателями вегетативного баланса LF/HF и индексом Кердо, с одной стороны, и площадью ГРВ-граммы — с другой.

Авторы работы делают следующий вывод: особенности ГРВ-граммы связаны с психоэмоциональным состоянием, вегетативным тонусом обследуемых лиц и генетически детерминированы [4].

Исследования Н.А. Филипповой показали, что на параметры ГРВ-граммы у больных гипертонией может влиять и, наблюдавшаяся у определенной их части, гиперсимпатизация. По ее наблюдениям площадь и коэффициент формы коррелируют с частотой пульса и индексом Кердо. Более того, вегетативная нервная система, по ее предположению, является одним из регуляторных механизмов, обеспечивающих синхронизацию биоэлектрической активности различных органов. С индексом Кердо коррелировали все исследованные биоэлектрические параметры. Характер связей между показателями ГРВ-граммы и индексом Кердо свидетельствует о более низкой биоэлектрической активности у больных с преобладанием парасимпатического типа регуляции и более высокой — симпатической.

Сходные данные (более высокие показатели ГРВ-граммы у больных с преобладанием симпатического типа регуляции) получены М. Магидовым методом парасимпатического тестирования по Люшеру [52]. Характер взаимосвязи между исследованными параметрами и индексом Кердо согласуется с точкой зрения Е.С. Вельтховера и В.Ф. Ананина [20] о том, что активация симпатической составляющей иннервации приводит к развитию гиперполяризации клеточных мембран. С вегетативной нервной системой, возможно, связано не только наличие синхронности различных биоэлектрических изменений, но и снижение площади и шума ГРВ-граммы пятого пальца у больных с доказанными нарушениями микроциркуляции в легких по данным сцинтиграфии [86].

Несколько авторов пытались параллельно исследовать пациентов с помощью газоразрядной визуализации и кардиоинтервалографии. Так, в работе П.В. Бунзена и К.Г. Короткова с соавторами получено около 1000 коэффициентов корреляции между показателями этих методов и отмечается, что большинство параметров ГРВ-грамм имеет значимые корреляционные связи с амплитудой спектральной оценки кардиоритма [19]. Результаты исследования свидетельствуют о том, что параметры ГРВ, регистрируемой в состоянии относительного покоя, связаны с волновой структурой кардиоритма в частотных полосах VLF (0,01 Гц) и HF (0,27–0,28 Гц). При



этом максимальным значениям интегральной площади (JSL и JSR) соответствует максимальная выраженность относительного значения амплитуды в спектральной зоне VLF волновой структуры кардиоритма и минимальная выраженность относительного значения амплитуд в спектральной зоне HF. Учитывая известную экспериментально доказанную связь компонентов спектра кардиоритма в пределах зоны VLF с процессами гуморально-метаболической регуляции, а компонентов в зоне HF и LF с процессами рефлекторной симпато-парасимпатической регуляции, есть все основания полагать, что параметры ГРВ-грамм определяются взаимодействием указанных механизмов кортико-висцеральной регуляции.

На основании полученных результатов авторы работы делают следующие выводы: базовые и интегральные параметры ГРВ-граммы обнаруживают связь как с процессами гуморально-метаболической, так и рефлекторной регуляции на уровне вегетативной нервной системы, при повышении активности центрального (нейрогуморального) звена авторегуляторных механизмов возрастает мощность процессов ГРВ-эмиссии, показателей стресс-толерантности и уменьшается индекс энергодифицита [19].

Предметом исследований центра биомедицинских проблем, телебиометрии и телемедицины Санкт-Петербурга является совершенствование профилактических и лечебных воздействий, повышающих эффективность физиологических защитных реакций организма человека, восстановление нарушенных механизмов саморегуляции (саногенеза). Как известно, защитные механизмы находятся в ведении вегетативного (автономного) отдела нервной системы, который не только управляет ими непосредственно, но и по необходимости в нужном направлении корректирует параметры работы других глобальных подсистем — иммунной, эндокринной, обмена веществ.

Метод газоразрядной визуализации применяется авторами с 2003 года для объективного контроля запуска и отслеживания последующего протекания процессов саногенеза. Сопоставление клинико-лабораторных данных с показателями ГРВ, показало, что последние отражают состояние вегетативной нервной системы пациента и могут быть систематизированы в соответствии с уровнями адаптации.

Центр разрабатывает базовые критерии оценки здоровья в рамках программы «Паспортизация здоровья населения». Помимо традиционных методов определения соматического состояния, это требует определения психологического типа человека. Поскольку индивидуальные особенности функционирования вегетативной части нервной системы напрямую связаны с психосоматическим типом, возникла необходимость создания метода и критериев его объективной оценки. В целом определение состояния здоровья нуждается в выяснении комплексных показателей психосоматического статуса, в котором измерение психологической составляющей сегод-



ня страдает субъективизмом. Эти же показатели требуются и для диагностики перед проведением лечебных вегетокорректирующих мероприятий.

Поэтому применяемые традиционные психологические обследования — модифицированный цветовой тест Люшера, графический тест и личностный опросник психосоматических тенденций, позволяющие оценить базовые реакции для стрессовых ситуаций и сформировать психосоматический прогноз, авторы с целью объективизации психологического статуса дополнили газоразрядной визуализацией.

Проведенные биоэлектрографические исследования были направлены на установление корреляций между субъективной выборкой цветов по методике Люшера и ГРВ-граммами. Установлено, что последние индивидуальны, обладают высокой степенью устойчивости и воспроизводимости, а формируемые по ним заключения коррелируют с заключениями традиционных психологических обследований. Это является основанием к практическому использованию анализа изображений, получаемых с помощью ГРВ-камеры К.Г. Короткова для определения психологического статуса [35].

Исключительное положение вегетативной нервной системы определяется тем, что она постоянно, в любом возрасте регулирует и контролирует деятельность всех остальных систем, органов и тканей нашего организма. При этом говорить о неуязвимости самой вегетативной нервной системы не приходится. Клиническая практика изобилует разнообразными расстройствами ее деятельности, которые в одних случаях сопутствуют многим широко распространенным заболеваниям, в других выступают в качестве самостоятельных нозологических форм.

Используя в лечебной деятельности классические методы клинического исследования вегетативных функций, в Медицинской академии последипломного образования Санкт-Петербурга пришли к необходимости объективизации диагностического процесса. Наиболее информативным и удобным в практическом использовании явился метод ГРВ-биоэлектрографии, представляющий наибольшую ценность в объективизации вегетативных нарушений.

Известно, что при понижении электропроводности кожи уровень ее оптического излучения повышается. Вегетативные влияния на кожу усиливают электропроводность, снижая тем самым уровень оптического излучения. Сопоставляя результаты клинических исследований с данными ГРВ-биоэлектрографии, авторы работы пришли к следующим заключениям.

При усилении вегетативных влияний на кожу площадь засветки итогового изображения ГРВ без фильтра уменьшается, а фрактальность возрастает. На электропроводность кожи оказывают влияния как симпатическая, так и парасимпатическая вегетативная нервная система, что клинически регистрируется как наличие на различных участках кожи одновременно белого и красного дермографизма. При анализе ГРВ-грамм без фильтра регистрируются оптические эффекты с учетом комплексных вегетативных



влияний на кожу, что приводит к уменьшению площади свечения, повышению фрактальности, фрагментации получаемого изображения вплоть до полного исчезновения свечения.

При использовании фильтра для регистрации ГРВ-грамм пальцев фильтр отсекает информацию, обусловленную вегетативными влияниями на кожу (как симпатическими, так и парасимпатическими). При ГРВ-биоэлектрографии с фильтром регистрируются оптические эффекты, связанные с функционированием морфологических структур организма, являющегося генератором биоэлектричества. При этом площадь засветки регистрирует суммарный энергетический ресурс организма — суммарный показатель электромагнитного поля организма.

При съемке ГРВ-грамм пальцев без фильтра в некоторых случаях фиксируется изображение, по площади и форме аналогичное изображению с фильтром, что определяется минимальными вегетативными влияниями на кожу. Таким образом, вегетативные влияния на кожу и площадь засветки связаны обратно пропорциональной зависимостью.

Увеличение вегетативных влияний на кожу сопровождается снижением влияния вегетативной нервной системы на органы — мишени. Это указывает на недостаточность вегетативного управления специализированными эффекторными структурами организма, что подтверждают клинические данные. Уточнение степени и локализации вегетативной недостаточности оценивается по таблице в программе «ГРВ-Активация».

Вегетативные влияния на кожу могут быть асимметричны относительно срединной оси тела, что подтверждается клинически. Это отражается на изображениях программы «ГРВ-Меридианный анализ» и программы «ГРВ Активация».

Различные системы и органы испытывают неодинаковую степень вегетативной недостаточности. Это отражается в виде энергодефицита на полученных ГРВ-граммах. Выраженность и локализацию вегетативной недостаточности авторы оценивали сравнением конфигурации и площади изображений, получаемых в программе «ГРВ-Меридианный анализ». Степень вегетативной недостаточности также хорошо оценивается визуально на вкладке линейных диаграмм и на вкладке круговых диаграмм. Сравнение диаграмм до лечения и после него дает возможность быстро оценить изменения нарушений вегетативной нервной системы.

По мнению авторов работы, ГРВ позволяет выявить как минимум три уровня нарушений вегетативного управления, или три состояния адаптивных систем:

1. Сопровождающиеся неспецифическими клиническими проявлениями.
2. Сопровождающиеся специфическими функциональными нарушениями, определяющими начальные стадии нозологической формы.
3. Сопровождающие стадию органических поражений [36].



Целью работы В.Ю. Дружинина, М.Ю. Сорокина, О.В.Сорокина было определение особенностей фотоэлектронной эмиссии пальцев рук у студентов с различным уровнем конституционно-фоновой активности отделов ВНС. Группа обследуемых состояла из 16 человек в возрасте 18–22 года. Для регистрации фотоэлектронной эмиссии пальцев рук использовался метод газоразрядной визуализации («ГРВ-камера»). Для определения уровня фоново-конституциональной активности отделов вегетативной нервной системы использовался метод кардиоинтервалографии. Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета программного обеспечения «Statistica 7.0». Оценивались следующие параметры фотоэлектронной эмиссии: площадь и интенсивность свечения, энтропия и фрактальность.

Был проведен анализ внутригрупповых корреляций ГРВ-параметров и характеристик тонуса отделов вегетативной нервной системы. Вся выборка была разделена на две группы с исходным преобладанием фоновой активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Установлено, что в группе парасимпатотоников (индекс напряжения менее 100) выявлена положительная корреляция показателей, связанных с выраженностью ваготонии, с площадью фотоэлектронной эмиссии и энтропией. В то же время в группе с исходно более высоким фоновым тонусом симпатического звена регуляции (индекс напряжения более 100) обнаружена четкая положительная корреляционная взаимосвязь между параметрами, характеризующими степень симпатотонии, и интенсивностью свечения, а также отрицательная корреляция с фрактальностью.

Руководствуясь полученными данными, можно предполагать, что интенсивность фотоэлектронной эмиссии обусловлена локальными и общими симпатическими влияниями. Это объяснимо с позиций клеточного химизма. По-видимому, в условиях окислительного стресса происходит накопление свободных радикалов, что выражается, в том числе, в увеличении интенсивности свечения, то есть интенсивность свечения связана с адренергическими влияниями. Площадь свечения, то есть степень рассеивания электронной лавины, возможно, зависит от холинергической нейротрансмиссии [37].

А.И. Крашенюком с соавторами было показано системное влияние гирудотерапии на оптимизацию энергоинформационных и структурных показателей работы вегетативной нервной системы. Увеличение площади ГРВ-сигнала у 100% пациентов сопровождалось:

1. Расширением вариационного размаха кардиоритма.
2. Гармонизацией параметров распределения симпатического и парасимпатического влияния.
3. Оптимизацией показателей корреляционной (информационной) энтропии с увеличением корреляционной и фрактальной размерности временных рядов вариабельности ритма сердца (ВРС) до и после сеанса гирудотерапии [46].



Диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы

Артериальная гипертония (АГ) — широко распространенное, трудно распознаваемое на ранних стадиях заболевание. Результаты выборочного обследования населения показали, что общее число больных артериальной гипертонией в возрасте 15 лет и старше достигает в нашей стране 40 млн. человек. Разница между числом зарегистрированных органами здравоохранения больных с артериальной гипертонией и предполагаемым их количеством составляет около 34 млн. человек. Выявить этих больных на ранних этапах заболевания, когда большинство не предполагают, что у них повышено артериальное давление (АД), значит предупредить такие тяжелые осложнения, как инфаркт миокарда, инсульт, сердечная недостаточность, ограничить риск развития ишемической болезни сердца [87].

Нарушения системы гомеостаза часто возникают на фоне ИБС и артериальной гипертензии и сопровождаются изменением микрососудов различных локализаций. Подобная закономерность обнаружилась в исследовании Н.А. Филипповой [86]. Ею выявлена положительная корреляционная связь между площадью, уровнем шума, коэффициентом формы ГРВ-граммы и систолическим и диастолическим АД. Так, у больных с систолическим АД > 150 средние значения площади и коэффициента формы ГРВ-граммы были достоверно больше, чем у пациентов с меньшим АД. Выявлены связи ГРВ с показателями свертывающей системы крови (протромбиновый индекс, тромбиновое время, АПТВ), свидетельствующие о тенденции к гиперкоагуляции у лиц с высокими значениями площади ГРВ-граммы. Подобную зависимость автор работы объясняет тем, что реологические и микроциркуляторные нарушения у больных с артериальной гипертонией могут приводить к задержке клеточных элементов в сосудах пальца и, следовательно, увеличению количества находящихся в них клеток. Это способствует нарастанию электрической емкости пальца и увеличению размеров короны [86].

Целью исследования, проведенного сотрудниками Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, являлось выявление закономерностей в параметрах ГРВ-грамм пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы при проведении ГРВ-биоэлектрографии. Исследование проводилось с помощью прибора «ГРВ-Компакт». Объектом исследования выступали пациенты с клинически подтвержденными диагнозами гипертонической болезни и ишемической болезни сердца в стадиях обострения. Методом ГРВ-графии были обследованы 20 пациентов с диагнозами гипертонической болезни II–III стадии и ишемическая болезнь сердца; стенокардия напряжения II–III функциональных классов; атеросклеротический кардиосклероз. Возраст пациентов составлял от 22 до 79 лет.



Выявлены тенденции к отклонению контура короны свечения верхних полюсов правого и левого мизинцев, а также ниже-наружных секторов средних пальцев обеих рук (эти сектора связаны с различными отделами сердца и сердечно-сосудистой системы), в виде локального провала контура свечения или выброса контура короны свечения. Причем, у пациентов с атеросклеротическим кардиосклерозом, без гипертрофии миокарда, выявлен локальный провал контура короны свечения; у пациентов с развившейся гипертрофией миокарда выявлен выброс контура короны свечения.

Выявлены достоверные статистически значимые отличия 3R и 3L (средних правого и левого пальцев) от 5R и 5L (правого и левого мизинцев), при съемке без фильтра и с фильтром по всем стандартным ГРВ-параметрам, как-то: нормализованная площадь, средняя интенсивность, коэффициент формы, среднее квадратичное отклонение, фрактальность, нормализованное среднее квадратичное отклонение радиуса изолинии.

Не выявлено достоверных статистически значимых отличий 3R от 3L и 5R от 5L, при съемке без фильтра и с фильтром, по всем стандартным ГРВ-параметрам [61].

Начиная с 2002 года, в Отраслевом центре психологических исследований ОАО «РЖД», проводятся мероприятия по краткосрочной реабилитации персонала с использованием метода ГРВ-биоэлектрографии для мониторинга состояния здоровья. Краткосрочную реабилитацию, которая включает медико-психологическую диагностику состояния на «входе» и «выходе», а также современные реабилитационные процедуры прошли более 600 человек.

Корреляционный анализ показал обратную связь интегрированной площади свечения (без фильтра, правая и левая рука) с артериальным давлением; увеличению давления соответствует меньшая площадь свечения. Аналогичным образом связаны с интегрированной площадью свечения частота пульса и пульсовое давление. Увеличению интегрированной площади свечения соответствует снижение показателей частоты пульса и пульсового давления. Показатель фрактальности, без фильтра, имеет прямую связь с величиной систолического и диастолического артериального давления. Увеличению показателя фрактальности соответствует повышение показателей артериального давления [78].

С 2005 года сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова (РНИМУ) на базе отделения функциональной диагностики ФГУЗ КБ № 85 ФМБА России исследуются диагностические возможности метода газоразрядной визуализации для выявления лиц с различной степенью артериальной гипертонии (АГ) и ее осложнениями.

На первом этапе работы решались следующие задачи: изучение особенностей изменения параметров ГРВ-грамм у пациентов с различной степенью артериальной гипертонии; исследование зависимости изменения



показателей ГРВ-грамм от наличия гипертрофии левого желудочка сердца у пациентов с АГ; изучение зависимости изменения показателей ГРВ-грамм от величины артериального давления в момент обследования; выявление особенностей изменения параметров ГРВ-грамм пациентов, находящихся в состоянии психоэмоционального напряжения (ПЭН).

Для выполнения этой задачи изначально было обследовано 128 человек с помощью прибора «ГРВ-камера». Возраст пациентов варьировал от 25 до 79 лет (в среднем 55 лет), из них мужчин было 53, женщин 75. Все обследованные были разделены на четыре группы: контрольная группа (без АГ) — 33 человека; диагноз АГ I степени — 17 человек; диагноз АГ II степени — 45 человек; диагноз АГ III степени — 35 человек. Исследование пациентов производилось до и после нагрузочной пробы (задержка дыхания на вдохе в течение 30 сек). Изучалось изменение параметров пациента в ответ на нагрузочную пробу.

Полученные данные были обработаны программой «ГРВ-Активация» и заносились в программу «Excel», где для каждого пациента получали значения разницы среднего интегрального коэффициента площади свечения пальцев рук до и после нагрузочной пробы по таким секторам как: «Зона головы», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Сердце», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эндокринная система», «Нервная система». Полученные значения были сведены в общий массив данных и статистически обработаны с помощью программы «SPSS 14.0 for Windows». Использовался U-критерий Манна-Уитни для выявления достоверных различий между параметрами с вероятностью ошибки $p < 0,05$.

В результате статистической обработки массива, включающего в себя данные по четырем исследуемым группам, были получены следующие результаты.

Достоверные различия (в *табл. 1* отмечены звездочкой) были выявлены по параметру «Сердце» между группами с АГ I степени и АГ III степени, по параметру «Нервная система» между контрольной группой и группой с диагнозом АГ II степени, а также по параметрам «Сердце» и «Циркуляция крови» между контрольной группой и группой с диагнозом АГ III степени.

В результате исследования было выявлено, что реакция на нагрузочную пробу закономерно снижается от контрольной группы к группе с артериальной гипертонией III степени по параметрам «Сердце», «Циркуляция крови», «Нервная система» «Зона головы», «Почки». Это вполне объяснимо, так как сердце, сосудистая и цереброваскулярная система, почки, являются органами мишенями при развитии артериальной гипертонии. Отмечается значительное снижение реакции сосудов головного мозга (параметр «Зона головы») на нагрузочную пробу при АГ I степени в отличие от контрольной группы, в дальнейшем это различие уменьшается. Возможно, такое резкое снижение является причиной отмеченного в литературе факта,



Таблица 1

**Изменение интегрального коэффициента площади
в ответ на нагрузочную пробу (представлены значения медиан)**

<i>Параметр</i>	<i>Контрольная группа</i>	<i>АГ I</i>	<i>АГ II</i>	<i>АГ III</i>
Сердце	271*	231*	181	153*
Циркуляция крови	216*	218	206	142*
Нервная система	319	236	226*	242
Зона головы	269	192	206	227
Почки	527	400	301	335
Гипофиз	215	285	234	212

что в большинстве случаев мозговой инсульт был зарегистрирован у больных с пограничной или мягкой формой артериальной гипертонии [87].

В процессе течения артериальной гипертонии возникают анатомические, биохимические и физиологические изменения в миокарде, что отражается на его способности адекватно реагировать на нагрузочную пробу. Поэтому по мере прогрессирования АГ значения реакции интегрального коэффициента площади свечения параметра «Сердце» закономерно снижаются.

У пациента с артериальной гипертонией, вне зависимости от степени АГ, реакция нервной системы на нагрузочную пробу гораздо слабее, нежели реакция пациента из группы «контроль». Это возможно объяснить тем, что в основе артериальной гипертонии лежит срыв нормальной неврогенной регуляции сосудистого тонуса.

Реакция на нагрузочную пробу по параметру «Почки» по мере увеличения степени АГ снижается, так как при артериальной гипертонии почечное кровообращение претерпевает определенные изменения. Уже у лиц с начальными проявлениями АГ отмечается увеличение сосудистого сопротивления в почках, нарастающее по мере прогрессирования АГ. Эти изменения в начальных стадиях носят преимущественно функциональный характер, однако, при дальнейшем развитии заболевания возрастает удельное значение структурных изменений сосудов.

У пациентов с АГ I степени наблюдается усиление реакции на нагрузочную пробу по параметру «Гипофиз» (по сравнению с пациентами из контрольной группы), а затем, по мере увеличения степени артериальной гипертонии, идет постепенное ослабление реакции. Это, по всей видимости, связано с известным фактом, что при АГ I степени происходит повышение прессорной активности гипоталамо-гипофизарной зоны, что ведет к гиперпродукции катехоламинов, а по мере увеличения степени артериальной гипертонии происходит истощение резервов эндокринной системы, вследствие чего реакция на нагрузочную пробу ослабевает.



Серьезное прогностическое значение имеет гипертрофия миокарда, так как она значительно увеличивает риск сердечно-сосудистых осложнений при артериальной гипертензии.

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от наличия у пациента гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) в группе «артериальная гипертензия III степени» были выделены два типа пациентов: те, у которых при проведении Эхо-КГ и ЭКГ была обнаружена гипертрофия миокарда, и пациенты без гипертрофии. Полученные две группы сравнивались между собой. Отмечено снижение значений медиан параметров в ответ на нагрузочную пробу в области коронарных сосудов, церебро-васкулярной системы, области почек и увеличение реакции параметра оценивающего сердечную деятельность в целом — «Сердце» — у пациентов с ГЛЖ.

Достоверные различия в ответ на нагрузочную пробу (в сторону увеличения) были выявлены в значении параметра «Циркуляция крови», что говорит о том, что у данных больных гипертрофированный желудочек сердца способен обеспечивать циркуляцию крови на должном уровне даже при предложенной нагрузке.

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от величины артериального давления в момент обследования в каждой из групп, — «АГ I степени», «АГ II степени», «АГ III степени» — сравнивались между собой две группы пациентов с повышенным и нормальным давлением.

Во всех трех группах обнаружены различия по параметрам: «Зона головы», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Сердце» «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус». Достоверные различия — по параметрам «Зона головы», «Гипофиз». В группе «АГ I степени» и «АГ II степени» наблюдается постепенное уменьшение разницы по параметру «Зона головы» между значениями у пациентов с нормальным и повышенным давлением, а в группе «АГ III степени» наблюдается резкое снижение значения этого параметра. Это возможно объяснить тем, что при АГ происходит смещение пределов ауторегуляции сосудов головного мозга. Кроме того, наблюдается ремоделирование этих сосудов. В условиях нарушения ауторегуляции и ремоделирования сосуды головного мозга не способны в полной мере реагировать на повышение системного АД.

По параметру «Гипофиз» наблюдается постепенное уменьшение разницы между значениями у пациентов с нормальным и повышенным давлением, что, как мы предполагаем, говорит об истощении резервов гипоталамо-гипофизарной системы в условиях повышенного давления по мере прогрессирования АГ.

При изучении особенностей параметров ГРВ-грамм лиц, длительное время подвергавшихся психо-эмоциональному напряжению, были обнаружены различия по всем исследуемым параметрам. Достоверные различия обнаружены в случае параметров: «Циркуляция крови», «Надпочечники», «Гипоталамус», «Эндокринная система» [95].



Целью второго этапа работы, выполненной сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова явилось определение значимых признаков ГРВ-грамм для выявления лиц с различной степенью артериальной гипертонии при диспансерных осмотрах. Предполагалось выполнение следующих задач: изучение различий в параметрах ГРВ-грамм у контрольной группы и пациентов с различной степенью артериальной гипертонии; выявление достоверных различий параметров ГРВ-грамм у пациентов в начальной стадии АГ (срок артериальной гипертонии < 5 лет, возраст < 60 лет и фактор риска < III); изучение отличий в параметрах пациентов в зависимости от их пола; выявление достоверных различий ГРВ-грамм у пациентов с III степенью АГ в зависимости от наличия или отсутствия гипертрофии левого желудочка.

Было проведено обследование 218 человек с помощью прибора ГРВ-камера. Возраст больных варьировал от 25 до 79 лет, 104 мужчины, 114 женщин. Все обследованные были разделены на четыре группы: контрольная группа — 43 человека; больные с диагнозом АГ I степени — 27 человек; АГ II степени — 72 человека; АГ III степени — 76 человек. Полученные данные были обработаны программой «ГРВ-Процессор», занесены в программу «Excel» и затем статистически обработаны с помощью t-критерия Стьюдента для выявления достоверных различий между параметрами с вероятностью ошибки $p < 0,05$. Полученные изображения 10 пальцев рук исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность, ширина спектра, яркость, коэффициент формы. В рассмотрение брались как изображения пальцев целиком, так и отдельные сектора: «Зона головы», «Сердце», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система».

Достоверные различия были выявлены между контрольной группой и группой АГ I по величине ширины спектра больших пальцев рук, показателям уровня яркости секторов «Гипофиз» и «Эпифиз», величинам изрезанности секторов «Циркуляция крови» и «Почки», а также площади сектора «Сердце» (табл. 2).

Известно, что у лиц с артериальной гипертонией повышается прессорная активность гипоталамо-гипофизарной зоны, что ведет к повышению активности симпато-адреналовой системы, что в свою очередь приводит к нарушениям со стороны сердечно-сосудистой системы, поражению различных органов-мишеней.

Достоверные различия между контрольной группой и группой больных с артериальной гипертонией II и III степени отмечены по 32 и 45 различным параметрам, соответственно.

В таблице 3 символически представлены значения параметров, которые достоверно отличались при обсчете изображений 10 пальцев рук при



Таблица 2

Средние значения показателей, по которым получены достоверные различия при сравнении контрольной группы и группы больных с АГ I степени

Параметр	Сердце	Цирк. крови	Почки	Гипофиз	Эпифиз
Контр. группа	869	2,24	1,00	0,40	0,51
АГ I	1011	1,78	0,80	0,36	0,45

Таблица 3

Наличие достоверных различий в группах с разной степенью артериальной гипертонии в сравнении с контрольной группой на пальцах левой и правой руки

Палец	Площадь	Нормал. площадь	Плотность	Ширина спектра	Яркость	Изрезанность	
1L			▲ ●	■	▲		Л
2L			▲				
3L							
4L	▲ ●		▲ ●				
5L	▲	▲ ●					
1R							П
2R							
3R							
4R							
5R							
■ I степень ▲ II степень ● III степень							

сравнении контрольной группы и групп больных с артериальной гипертонией разной степени.

Следует отметить, что достоверные различия преобладают на пальцах левой руки, которая имеет связь с правым полушарием головного мозга, что может косвенно подтверждать психосоматическую природу артериальной гипертонии.

Аналогичная асимметрия имеется и при рассмотрении параметров отдельных секторов. В таблице 4 представлены параметры, по которым наблюдались достоверные различия на пальцах левой и правой руки по отдельным секторам при сравнении контрольной группы и групп пациентов с артериальной гипертонией различной степени.

Так как пациенты могут не знать о наличии у них артериальной гипертонии даже второй и третьей степени, а зачастую врач обнаруживает заболевание уже на поздней стадии, мы дополнительно провели статистиче-

Таблица 4

Параметры, по которым наблюдались достоверные различия на пальцах левой и правой руки по отдельным секторам при сравнении контрольной группы и групп пациентов с артериальной гипертонией различной степени

Параметр	Площадь	Нормал. площадь	Плот- ность	Ширина спектра	Яркость	Изрезан- ность
Сектор						
Эпифиз					■	▲ ●
Гипофиз						
Гипоталамус	●	●				●
Надпочечники	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	●	
Нервная система	●		●	▲ ●	●	
Зона головы		▲ ●	▲ ●			●
Циркуляция крови	●	●	●			■
Сердце	■ ▲ ●	■				
Коронарное кровообр.		●	▲ ●		▲	●
Почки	▲ ●		▲ ●	▲ ●	▲ ●	■
Эпифиз						
Гипофиз					■	▲
Гипоталамус						
Надпочечники	●		▲			▲
Нервная система						
Зона головы		▲	●	●	●	
Циркуляция крови					▲	
Сердце	●			●	●	
Коронарное кровообр.			●			●
Почки	▲		▲ ●	▲		
■ I степень ▲ II степень ● III степень						

ский анализ и сравнили лиц контрольной группы и пациентов со сроком артериальной гипертонии менее 5 лет (I, II и III степени), с риском заболевания меньше третьей степени (в рассмотрение брались пациенты моложе 60 лет). Выявлены достоверные различия, как по изображениям пальцев целиком, так и по параметрам отдельных секторов, причем превалировали отличия в зоне головы и секторах, соответствующих органам эндокринной системы.

На наш взгляд, интересные данные получены при сравнении показателей отдельно у мужчин и женщин. Если у мужчин как при обсчете пальцев целиком, так и по отдельным секторам преобладают достоверные различия на пальцах левой руки, то у женщин это отличие не такое значительное (табл. 5). У мужчин различия имеются по параметрам площади и яркости изображения (при обсчете отдельных секторов), у женщин, в большей



Таблица 5

**Достоверные различия, полученные при обсчете изображений
10 пальцев рук отдельно для мужчин и женщин**

Палец	Площадь	Нормал. площадь	Плот- ность	Ширина спектра	Яркость	Изрезан- ность	
1L	▲	▲ ●	▲				М
2L	▲ ●						
3L	●						
4L							
5L							
1R							
2R							
3R					●		
4R							
5R							
1L			▲ ●	■	▲	▲	Ж
2L			▲				
3L							
4L			▲ ●			▲	
5L		■ ●					
1R				■		■ ▲	
2R						▲	
3R						▲	
4R			●				
5R						▲	
■ I степень ▲ II степень ● III степень							

мере, по его плотности и изрезанности. Если у мужчин основные различия отмечены по многим характеристикам церебрального кровотока и сосудистой системы, то у женщин при разных степенях артериальной гипертонии достоверно отличаются в большей степени параметры сердца и почек.

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от наличия у пациента гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) в группе больных с артериальной гипертонией III степени были выделены два типа пациентов: те, у которых при проведении Эхо-КГ и ЭКГ была обнаружена гипертрофия миокарда, и пациенты без гипертрофии. Полученные две группы сравнивались между собой. Достоверные различия выявлены по параметрам яркости и ширины изображения в секторе «Коронарные сосуды», плотности изображения в секторе «Сердце».

Таким образом, выявлены параметры ГРВ-грамм, достоверно отличающиеся у пациентов контрольной группы и пациентов с различной степенью артериальной гипертонии. Это касается как обсчета 10 пальцев рук целиком, так и отдельных секторов, соответствующих органам и системам,



которые поражаются как органы-мишени при развитии артериальной гипертонии. Отличия преобладают на пальцах левой руки.

Определены достоверные различия у пациентов в начальной стадии артериальной гипертонии (срок артериальной гипертонии <5 лет, возраст <60 лет и фактор риска <III) как по 10 пальцам целиком, так и по параметрам отдельных секторов. Основные отличия наблюдаются в зоне головы, зонах гипофизарно-гипоталамо-надпочечниковой системы, зоне почек.

Газоразрядная визуализация дает отличия в показателях у пациентов разного пола. У мужчин при обсчете пальцев целиком различия имеются по параметрам площади и яркости изображения, у женщин в большей мере по его плотности и изрезанности. Если у мужчин основные различия при рассмотрении отдельных секторов отмечены по многим характеристикам зоны головы и циркуляции крови, то у женщин при разных степенях артериальной гипертонии достоверно отличаются в большей степени параметры сердца и почек [94].

В дальнейшем, в ходе нашей работы, касающейся изучения диагностических возможностей метода газоразрядной визуализации, мы приступили к той части исследования, которая касается изучения поражения органов-мишеней при развитии артериальной гипертонии. Целью данной работы явилось изучение взаимосвязи между параметрами, полученными методами ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы (УЗДГ МАГ) и газоразрядной визуализации, что необходимо для выявления тяжести поражения сердечно-сосудистой системы в ходе развития артериальной гипертонии.

Для выполнения этой цели необходимо было отобрать параметры УЗДГ МАГ и ГРВ, которые будут входить в исследование, и с помощью корреляционного анализа изучить взаимосвязь между этими методами.

Материалом для исследования послужили 43 пациента, у которых были проведены исследования ГРВ и УЗДГ МАГ. Полученные с помощью прибора «ГРВ-камера» данные были обработаны программой «ГРВ-Процессор», занесены в программу «Excel» и затем обработаны с помощью статистического пакета «SPSS 15.0 for Windows». Производился расчет парных коэффициентов корреляции между параметрами.

В методе ГРВ в рассмотрение брались как изображения пальцев целиком, так и отдельные сектора: «Зона головы», «Сердце», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система». Полученные изображения 10 пальцев рук и сектора исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность, ширина спектра, яркость, коэффициент формы на уровне медианы. В методе УЗДГ МАГ были взяты параметры: комплекс интима-медиа, систолическая скорость кровотока, пульсовой индекс и индекс периферического



сопротивления, величина стеноза и наличие извитости, нарушение хода общей, внутренней и наружной сонных и позвоночных артерий, диаметр и эктазия яремной вены.

Больные, исследованные методом ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы, были поделены на три группы по степени выраженности у них сосудистых изменений. Корреляционный анализ проводился как для всей выборки целиком, так и отдельно по группам. При исследовании всей группы целиком с помощью парных коэффициентов корреляции были получены только слабые связи между различными параметрами ГРВ и УЗДГ МАГ. При рассмотрении отдельных групп были получены корреляционные связи средней силы и сильные с уровнями значимости $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Различные варианты корреляций между параметрами ГРВ и УЗДГ МАГ были отмечены как при обсчете 10 пальцев целиком, так и секторов связанных с зоной головы на 1, 3 и 4 пальцах и секторе циркуляции крови. Вне зависимости от того, с какой стороны наблюдались изменения в сосудах на УЗДГ МАГ, имеются изменения как на пальцах левой, так и правой руки.

Также те или иные варианты корреляций отмечены между всеми параметрами, взятыми в рассмотрение как со стороны метода УЗДГ МАГ, так и метода ГРВ.

Наибольшее количество корреляций отмечается у пациентов уже в начальной стадии заболевания, что подтверждает тезис о том, что газоразрядная визуализация считается одним из перспективных методов, который помогает на ранних стадиях выявлять заболевания (Коротков К.Г. 2001).

Изменения архитектоники сосудов (стенозы, извитость, изменение диаметра и др.) отражаются на всех параметрах ГРВ, взятых в рассмотрение (площадь, плотность, яркость, ширина спектра, изрезанность).

При изменении архитектоники сосудов наибольшее количество корреляций отмечено в секторах, связанных с зоной головы на 1, 3 и 4 пальцах.

Наши результаты свидетельствуют о том, что между параметрами, полученными с помощью метода ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы и метода газоразрядной визуализации, имеется линейная связь (как прямая, так и обратная в зависимости от исследуемого параметра) [97].



Построение диагностических моделей

В.В. Гурским с соавторами в 2005 году была сделана попытка построения диагностической модели на основе ГРВ-графии. Им представлена статистическая модель, построенная по ГРВ-параметрам пациента, позволяющая с определенной вероятностью диагностировать характер заболевания. При построении модели исследовались ГРВ-граммы, снятые с фильтром и без фильтра, у 177 пациентов с известными заболеваниями. Все пациенты были разбиты на шесть групп, согласно их фактическому диагнозу: «Норма» (люди с условно нормальным здоровьем), «Болезни кровообращения», «Болезни эндокринной системы», «Болезни органов пищеварения», «Болезни костно-мышечной системы», «Другие болезни» (болезни, отличные от вышеперечисленных).

В результате обработки ГРВ-грамм в программе *GDV-Scientific Laboratory* были получены средние значения (для всех пальцев) следующих параметров: площадь изображения, коэффициент формы изображения (мера симметричности ГРВ-граммы), средний радиус изолинии, отклонение радиуса изолинии от среднего значения, длина изолинии, энтропия по изолинии (мера хаотичности изображения), средняя интенсивность засветки, количество фрагментов в изображении, фрактальность по изолинии (мера сложности изображения), отклонение фрактальности по изолинии от среднего значения.

Аналогично были вычислены такие же параметры, но внутри четырех секторов изображения пальца, а именно: в секторах 1 (-45° , 45°), 2 (45° , 135°), 3 (135° , 225°) и 4 (225° , 315°). Это делалось для статистической проверки гипотезы о том, что различные сектора пальца могут отвечать за различные свойства организма.

В результате дискриминантного анализа ГРВ-параметров пациентов, проведенного в пакете Statistica 6.0, были найдены комбинации ГРВ-параметров из сектора 1, используя которые можно сгруппировать всех пациентов в соответствие с известными диагнозами на группы. А именно, классификация пациентов по значениям их ГРВ-параметров в секторе 1 совпала с фактической классификацией в среднем на 75–85%.

Построенная статистическая модель была проверена на новых 94 пациентах, имеющих те же заболевания. Классификация новых пациентов на основе модели совпала с фактической классификацией этих пациентов на 80%. В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что именно сектор (-45° , 45°), то есть сектор в верхней части пальца, является наиболее информативным для выявления отобранных авторами групп заболеваний [25].

В продолжение своей работы в 2006 году В.В. Гурским анализировались нижние сектора пальцев с целью диагностики заболеваний [32].



В исследовании использовались ГРВ-граммы 85 пациентов, распределенных по следующим четырем группам (по виду заболевания): грыжа, желчнокаменная болезнь (ЖКБ), рак желудка, рак кишки. В последней группе были объединены пациенты с раком прямой, сигмовидной, слепой и толстой кишок. Анализировались ГРВ-граммы с фильтром в данных группах снятые перед операцией. Величины параметров ГРВ-грамм пациентов были получены с помощью программы *GDV-Scientific Laboratory*. Данные значения включали в себя средние величины на всех пальцах, а также на каждом отдельном пальце. Для приведения всех ГРВ-параметров к одному масштабу использовалась процедура нормализации: значение каждого ГРВ-параметра на каждом пальце пациента делилось на среднее значение данного параметра по всем пальцам данного пациента.

Основной целью исследования являлся поиск возможных корреляций между параметрами ГРВ-грамм и диагностической информацией о пациентах. В качестве методов исследования использовались метод визуального анализа ГРВ-изображений и анализ разброса значений нормализованных ГРВ-параметров в группах по нозологиям. Средние отклонения нормализованных ГРВ-параметров от средних значений в группе пациентов с общей нозологией сравнивались с такими же отклонениями в группе условно здоровых пациентов, то есть пациентов, у которых нет данной нозологии. Положительным с диагностической точки зрения является случай, когда среднее отклонение какого-либо параметра в группе с нозологией заметно меньше, чем в группе здоровых людей.

Визуальный анализ ГРВ-грамм пациентов показал, что в нижнем секторе некоторых пальцев имеются нетривиальные паттерны практически у каждого пациента, вне зависимости от его нозологии. На рис. 17 показаны примеры таких паттернов. Однако распределение данных паттернов по пальцам зависит от конкретной нозологии.



Рис. 17. Примеры нетривиальных паттернов в нижнем секторе ГРВ-грамм



Исходя из анализа результатов, был сделан вывод, что каждая группа по нозологиям характеризуется своим набором пальцев, на которых почти наверняка можно встретить нетривиальный паттерн в нижнем секторе или почти наверняка обнаружить его отсутствие. Например, в группе «Грыжа» почти все пациенты имеют такие паттерны на пальцах 1R, 2L, 5L и почти никто не имеет таких паттернов на пальцах 4R, 3L, 4L.

При анализе средних абсолютных отклонений нормализованных ГРВ-параметров в группах выявились следующие закономерности: В группе «Грыжа» среднее отклонение значительно меньше соответствующих значений в других группах для параметров «Фрактальность» на 5R и «СКО фрактальности» на 3L. В группе «Рак желудка» — для параметров «Площадь» на 5R, «Средняя интенсивность» на 5R и, особенно, для параметра «Длина изолинии» на 4L. В группе «Рак кишки» — для параметров «Нормализованная площадь» на 1L, «Количество фрагментов» на 4L и, особенно, для параметра «Энтропия» на 4L. Данные результаты могут быть использованы в процессе комплексной диагностики рассмотренных нозологий [32].

Этим же авторами также был применен диагностический подход, основанный на методе нейронных сетей [33].

При анализе использовались ГРВ граммы 328 пациентов, собранных по группам в зависимости от значений различных параметров, описывающих состояния пациентов. Основной целью исследования являлся поиск возможных корреляций между параметрами ГРВ-грамм и дополнительной диагностической информацией о пациентах. А именно, были исследованы возможности прогнозирования диагнозов и других особенностей состояния пациентов на основе ГРВ-параметров. Использовались метод нейронных сетей и анализ разброса значений нормализованных ГРВ-параметров в группах по нозологиям.

Значения параметров ГРВ-грамм пациентов были получены с помощью программы *GDV-Scientific Laboratory*. Данные значения включали в себя средние величины по всем пальцам, а также на каждом отдельном пальце. Были рассчитаны ГРВ-параметры, снятые с фильтром и без, а также отношения и разности фильтровых и бесфильтровых ГРВ-параметров.

Для приведения всех ГРВ-параметров к одному масштабу использовалась процедура нормализации: значение каждого ГРВ-параметра на каждом пальце пациента делилось на среднее значение данного параметра по всем пальцам данного пациента. Средние отклонения нормализованных ГРВ-параметров от средних значений анализировались в группах по нозологиям. Идея состоит в том, чтобы сравнить данные отклонения с их аналогами в группе условно здоровых пациентов, то есть пациентов, у которых нет данной нозологии. Положительным с диагностической точки зре-



ния является случай, когда среднее отклонение какого-либо параметра в группе с нозологией заметно меньше, чем в группе здоровых испытуемых. Анализировались следующие нозологии: заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в качестве ведущего синдрома (94 человека); заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС) (81 человек); заболевания кожи (41 человек).

Методом нейронных сетей строились модели, в которых входными параметрами были различные комбинации ГРВ-параметров, а выходными — категориальные параметры, определяющие принадлежность пациента к тому или иному классу по заболеваниям. Общая схема моделирования выглядит следующим образом. На входе в сеть подаются значения ГРВ-параметров пациента, на выходе получается предсказываемая вероятность принадлежности пациента к группе по диагнозу. Выборка пациентов, на которой строилась модель, разбивалась на три части: обучающая выборка (примерно 80% всех пациентов), проверочная (примерно 20%) и тестовая (20%). Обучение нейронных сетей происходило на обучающей выборке, то есть коэффициенты внутри модели находились таким образом, чтобы предсказания модели как можно точнее соответствовали фактическому разбиению на группы по диагнозу. При этом процесс обучения корректировался перекрестной проверкой модели на проверочной выборке. После того, как модель была построена в результате такого обучения, она тестировалась на тестовой выборке, то есть предсказания модели на пациентах тестовой выборки сравнивались с фактическим разбиением пациентов из этой выборки. Модель принималась как удовлетворительная, если результаты ее предсказания были удовлетворительными на всех трех выборках.

Переменная «Резерв» описывает состояния повышенного или пониженного внутреннего функционального резерва организма и является одной из важных характеристик, используемых в процессе диагностики в клинике доктора А.В.Волкова. Была построена удовлетворительная нейронная модель на основе фильтровых значений ГРВ-параметров на левой руке, которая правильно предсказывает распределение пациентов по группам значений переменной «Резерв».

Из полученных результатов был сделан вывод о том, что существует сильная корреляция между ГРВ-параметрами и диагностическим параметром, описывающим функциональные резервные возможности пациента. Данная корреляция проявилась наиболее ясно на фильтровых значениях ГРВ-параметров на левой руке. Построенная нейронная модель позволяет классифицировать пациента как имеющего повышенный или пониженный уровень «Резерва» со средней вероятностью в 75%.

При анализе средних отклонений нормализованных ГРВ-параметров в группах ЖКТ, ССС и «Кожа» выяснилось, что максимальные отличия в значениях отклонений между группами условно больных и условно здоро-



вых составляют порядка 20–30%. Максимальные отличия демонстрирует параметр «Количество фрагментов» (до 39%). В группе «Кожа» для 6 из 10 пальцев параметр «Количество фрагментов» демонстрирует различие в средних отклонениях описанного порядка по сравнению с группой условно здоровых.

Описанные результаты по средним отклонениям могут быть использованы для диагностики нозологий при наличии достаточно богатой диагностической базы. Она строится по всем пациентам и должна содержать значения соответствующих нормализованных ГРВ-параметров каждого пациента. Нового пациента можно с некоторой вероятностью диагностировать как попадающего в группу риска по рассматриваемой нозологии, если его ГРВ-параметры попадают в определенные рамки разброса значений [33].

Сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова были построены диагностические модели для выявления пациентов с артериальной гипертонией, обнаружения пациентов с различной степенью поражения магистральных артерий головы на экстракраниальном уровне, а также для оценки вегетативного статуса лиц с различной степенью артериальной гипертонии.

На первом этапе предполагалось выполнение следующих задач: построить дискриминантные функции для выявления пациентов с различными степенями и стадиями артериальной гипертонии, а также риском развития сердечно-сосудистых осложнений при артериальной гипертонии; изучить, как влияет половая принадлежность пациентов на конфигурацию решающих правил; построить модель логистической регрессии для обнаружения пациентов в начальной стадии развития артериальной гипертонии.

Было проведено обследование 603 человек с помощью прибора «ГРВ-камера». Возраст больных варьировал от 25 до 79 лет, 265 мужчин и 338 женщин. Все обследованные были поделены на контрольную группу и группы с различными степенями и стадиями АГ. Полученные данные обрабатывались программой «ГРВ-Процессор», заносились в программу «Excel»; затем для разделения групп, строились решающие правила с помощью метода пошагового дискриминантного анализа, а также была построена модель логистической регрессии. Для статистического анализа использовались программы «SPSS Statistics 17.0» и «Statistica 6.0».

Полученные изображения 10 пальцев рук и сектора исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность, ширина спектра, яркость, коэффициент формы на уровне медианы. В рассмотрение брались сектора: «Церебральная зона (кора)», «Церебральная зона (сосудистая система)», «Левые и правые отделы сердца», «Сердечно-сосудистая система», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система».



В настоящее время, согласно рекомендациям экспертов ВОЗ, артериальную гипертензию разделяют на три степени, в зависимости от уровня повышения артериального давления, и три стадии, которые связаны с поражением органов-мишеней. Также имеется деление на четыре категории, связанные с вероятностью развития сердечно-сосудистых осложнений, которые зависят от наличия факторов риска, поражения органов-мишеней и (или) сопутствующих (ассоциированных) заболеваний.

Нашей задачей было попробовать построить решающие правила по всем категориям принятых в настоящее время классификаций артериальной гипертензии.

На первом этапе был проведен пошаговый дискриминантный анализ с участием больных из контрольной группы и отдельно с каждой из трех групп артериальной гипертензии (деление по степени АГ). Для группы с 1-ой степенью артериальной гипертензии специфичность полученной функции составила 70,6 %, а чувствительность — 72,4%. Для группы со 2-ой степенью 71,3 и 71,4%, соответственно, для третьей — 77,2 и 81,1%. Деление на стадии и по факторам риска дали схожие процентные соотношения — от 70 до 85%. Однако, деление по стадии артериальной гипертензии было несколько лучше, чем по другим классификациям. Поэтому в дальнейшем автоматизированная система была построена на основе классификации по стадии АГ.

В полученные решающие правила для разделения контрольной группы и групп с 1-ой степенью (или стадией, или риском АГ) были включены 7–8 параметров, отвечающие за ширину спектра изображения большого пальца правой руки, зону головы (кору и сосудистую систему), надпочечники, щитовидную железу и почки. От стадии к стадии АГ количество разделяющих параметров увеличивается, что закономерно, ибо возрастает количество и степень поражения органов мишеней.

Так как известно, что ГРВ-изображение связано с полом, а также, что артериальная гипертензия протекает у мужчин и женщин по-разному, были построены решающие правила отдельно для мужчин и женщин.

Специфичность полученных функции для женщин составляет от 77 до 86%, а чувствительность от 76 до 85% для разных степеней и стадий АГ. Для мужчин специфичность несколько ниже и составляет от 66 до 85,0%, а чувствительность несколько выше — от 79 до 89%.

Далее было решено проверить возможность разделение контрольной группы и группы с 1-ой степенью АГ с помощью построения логистической регрессии. Специфичность и чувствительность были близки по значению к полученным с помощью дискриминантного анализа и составляли 79,4% и 70,65% соответственно.

Таким образом, данные результаты свидетельствуют о возможности выявления больных с артериальной гипертензией различной степени тяжести с помощью метода газоразрядной визуализации [2, 92, 96].



Вопросы, касающиеся нейрогенной концепции этиологии и патогенеза АГ, остаются не решенными до настоящего момента. Так же различны мнения по поводу состояния вегетативной нервной системы при этом заболевании. Одни исследователи подтверждают предположение о том, что при артериальной гипертонии повышена активность симпатической нервной системы (СНС), причем ее активация имеет значение не только на ранних стадиях формирования АГ, но и вносит свой вклад в формирование сердечно-сосудистого риска в дальнейшем; другие отрицают факт превалирования СНС при этом заболевании [87, 104].

Однако, возможно, что именно нарушение нейрогенной регуляции кровообращения является ведущим в развитии АГ и является предиктором начальной стадии заболевания, что имеет существенное значение для его ранней диагностики, которая представляет собой еще одну немаловажную проблему.

Поэтому становится понятным значимость внедрения новых методов исследования, которые позволяют уточнить сложившиеся концепции патогенеза этого заболевания. К таким методам можно отнести кардиоинтервалографию (КИГ) и газоразрядную визуализацию (ГРВ).

Различные литературные источники [4, 19, 35–37] подтверждают, что с помощью метода газоразрядной визуализации можно получить информацию о состоянии симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). Причем метод ГРВ дает прямую оценку активности ВНС, чем принципиально отличается от кардиоинтервалографии, которая дает представление о деятельности ВНС косвенно, то есть через работу сердечно-сосудистой системы. Поэтому в настоящей работе для оценки вегетативного баланса у лиц с АГ было решено применить оба этих взаимодополняющих метода.

Вышеизложенное определило цель нашего исследования: оценить вегетативный статус лиц с различной степенью артериальной гипертонии при помощи метода газоразрядной визуализации на основе данных, полученных с помощью кардиоинтервалографии.

Было проведено обследование 104 человек. Возраст больных варьировал от 20 до 70 лет, 47 мужчин и 57 женщин. Для записи и оценки показателей КИГ использовался аппарат «Полиспектр» («Нейрософт», г. Иваново, Россия). Запись включала пяти минутную регистрации ЭКГ (не менее 300 кардиоциклов). Анализ проводился только у лиц с синусовым ритмом без наличия частых экстрасистол.

ГРВ-обследование осуществлялось на приборе «ГРВ-камера». Анализируются следующие параметры: общая площадь изображения (S), нормализованная площадь, коэффициент активации или стресс-коэффициент (А), интегральные площади свечения пальцев правой и левой руки (JSR и JSL), плотность, ширина спектра, яркость, изрезанность изображения. А



также сектора: сосудистая система, сердце, левые отделы сердца, правые отделы сердца, кора головного мозга, сосуды головного мозга, коронарные сосуды, надпочечники, гипоталамус, гипофиз, эпифиз, нервная система.

Для статистической обработки полученных результатов использовалась программа «Excel» и статистический пакет «SPSS Statistics 17.0».

Была сделана попытка построения решающих правил для выявления пациентов с симпатикотонией и нормо- или парасимпатикотонией на основе параметров ГРВ. За определяющий состояние вегетативного баланса в данном случае принимался метод КИГ. Первичное разделение групп осуществлялось по параметрам variability ритма сердца, которые отражают вегетативный статус пациента: коэффициенту вагосимпатического баланса (LF/HF), а также индексу напряжения регуляторных систем (ИН).

Полученные в итоге решающие правила отличались по включенным в них показателям ГРВ, что, возможно, связано с различием LF/HF и ИН в отражении уровня регуляции сердечного ритма. Специфичность и чувствительность дискриминантной функции при разделении пациентов по LF/HF после кросс-проверки составили, соответственно, 82,3 и 73,8%, а при разделении по ИН 80,9% — и 80,7% [43].

Продолжением работы, выполняемой сотрудниками РНИМУ, было выявление значимых, статистически достоверных параметров биоэлектrogramм, которые могут быть использованы для обнаружения пациентов с различной степенью поражения магистральных артерий головы (МАГ) на экстракраниальном уровне и построение на основе этих параметров решающих правил.

Для достижения поставленной цели проведено обследование 87 пациентов, из них — 41 мужчина (возраст 21–81 лет), 46 — женщин (возраст 29–81 лет). На основании результатов триплексного сканирования магистральных артерий головы, пациентов разделили на три группы по степени выраженности сосудистых нарушений:

1 группа (контрольная). Пациенты без гемодинамически значимых патологий церебральных артерий — 37 человек (возраст 21–78 лет), из них мужчин — 14, женщин — 23.

2 группа. Пациенты с выявленными стенозами церебральных артерий < 50% диаметра сосуда или извитостями этих сосудов с локальным гемодинамическим сдвигом — 39 человек (возраст 48–75 лет), из них мужчин — 19, женщин — 20.

3 группа. Пациенты с выявленными стенозами просвета сосудов > 50% или выраженными извитостями этих сосудов с гемодинамически значимым сдвигом — 11 человек (возраст 52–81 лет), из них 8 мужчин, 3 женщины.

Триплексное сканирование магистральных артерий головы проводилось на аппаратах «Siemens Sonoline G60» и «GE VIVID 7 Dimension».



Компьютерная регистрация и анализ биоэлектрограмм осуществлялись с помощью программно-аппаратного комплекса «ГРВ-Камера», использовались программы фиксации и обработки изображений. Полученные данные были занесены в программу «Excel», затем статистически обработаны с помощью U-критерия Манна-Уитни и метода пошагового дискриминантного анализа. Статистическая обработка полученных данных выполнялась с помощью специализированных компьютерных программ «SPSS Statistics 17.0» и «Statistica 7».

На первом этапе нашей работы были изучены корреляционные отношения между параметрами методов ТСМАГ и биоэлектрографии в исследуемых группах. Степень корреляции варьировала от 0,7 (средняя степень) до 0,88 (высокая), с уровнем значимости $p < 0,05$.

На втором этапе определялись сектора биоэлектрограмм, которые в дальнейшем использовались при построении диагностических правил. Сначала были выявлены подходящие сектора экспертным путем. Это — сектора, отражающие состояние собственно сосудистого русла, нервной системы, обеспечивающей регуляцию сосудистого тонуса, и сектора, в проекциях которых могут наблюдаться изменения сосудов, связанные с деформациями, извитостями, нарушениями хода МАГ и их атеросклеротическими изменениями. У каждого сектора анализировалось несколько параметров: площадь, нормализованная площадь, плотность, яркость, ширина спектра, изрезанность изображения. Затем с помощью U-критерия Манна-Уитни найдены параметры, статистически достоверно разделяющие группы пациентов, с уровнем значимости $p < 0,05$. Наконец, были объединены характеристики биоэлектрограмм, отобранные экспертным путем, и параметры, различающиеся по U-критерию Манна-Уитни. При этом была получена новая комбинация параметров.

Для оценки эффективности использования метода биоэлектрографии при выявлении пациентов с различными поражениями МАГ на экстракраниальном уровне с помощью пошагового дискриминантного анализа определялись чувствительность и специфичность данного метода для каждой группы параметров. Оказалось, что наибольший вклад в построение дискриминантной функции вносят параметры, отобранные экспертным путем.

С использованием этих параметров был проведен пошаговый дискриминантный анализ с участием пациентов из групп 1 и 2 и построена дискриминантная функция. В результате было выявлено, что контрольная группа (группа 1) и группа больных со стенозами МАГ на экстракраниальном уровне $< 50\%$ (группа 2) различаются по нескольким параметрам биоэлектрограмм, отражающим развитие поражения сосудов как органов-мишеней при артериальной гипертензии (нарушение регуляции сосудистого тонуса, нарушение гормональной регуляции) и при развивающемся атеросклерозе.



Специфичность и чувствительность полученной дискриминантной функции достаточно высока: 73 и 76,9% после кросс-проверки. Далее была построена дискриминантная функция, разделяющая группу условно здоровых пациентов (группа 1) и пациентов с выраженным поражением МАГ (группа 3). В результате была получена дискриминантная функция, которая содержала несколько разделяющих параметров, также как и в первом случае отражающих этиопатогенез АГ. По сравнению с параметрами разделения групп 1 и 2 в полученном диагностическом правиле появляется сектор «сердце». Это было ожидаемо, так как свидетельствует о прогрессировании изменений в сосудистом русле: генерализованный атеросклероз приводит к нарушениям в работе сердца.

Стеноз МАГ более 50% приводит к уменьшению поступления кислорода и питательных веществ к мозгу, что является фактором, нарушающим сбалансированную работу нервной системы. Кроме того, всем пациентам группы 3 поставлен диагноз АГ второй или третьей степени, при которой состояние оптимального функционирования нервной системы также изменено. Все вышеизложенное объясняет появление в полученном диагностическом правиле сектора «нервная система», который отсутствовал среди разделяющих параметров контрольной и группы 2. Специфичность и чувствительность построенной для разделения пациентов группы 1 и группы 3 дискриминантной функции составляют 97,3 и 81,8%, соответственно.

Следующим шагом было построение дискриминантной функции, разделяющей группу пациентов со стенозом менее 50% (группа 2) и пациентов с выраженным поражением МАГ (группа 3). Полученная дискриминантная функция обладает высокой специфичностью и чувствительностью (80 и 72,7%, соответственно) и отличает эти группы по параметрам биоэлектрограмм, которые отвечают за степень поражения нервной, гуморальной систем и состояние сосудов головного мозга и сердца.

Затем сравнивались чувствительность и специфичность функций, разделяющих контрольную и группу 2 пациентов без учета их половой принадлежности и с учетом пола, с целью определения оптимального диагностического подхода для выявления степени поражения МАГ на экстракраниальном уровне.

Удалось выявить, что чувствительность метода повышается при разделении групп по полу, причем она почти одинакова и у мужчин, и у женщин (89,5 и 90%, соответственно). Специфичность также увеличивается при делении групп по полу, но у мужчин она ниже, чем у женщин (71,4 и 86,4%, соответственно). Полученные данные показывают необходимость деления пациентов по полу для повышения качества диагностических правил.

Таким образом, результаты исследования показывают, что метод ГРВ-биоэлектрографии позволяет с достаточно высокой точностью диагностировать наличие и степень патологических изменений МАГ на экстракраниальном уровне в ходе диспансерного наблюдения населения [1].



Автоматизированные диагностические системы на основе ГРВ-биоэлектрографии

На основе синтеза знаний квантовой биофизики и информационных технологий в 1999–2001 годы на базе Санкт-Петербургского НИИ физической культуры была разработана экспертно-диагностическая система «Квантум-Про» для диагностики психофизического потенциала человека. Она прошла апробацию в научных и практических учреждениях Северо-Западной олимпийской академии России [19]. В исследованиях приняли участие чемпионы олимпийских игр и высококвалифицированные спортсмены училищ олимпийского резерва № 1 и 2 и Центра олимпийской подготовки Санкт-Петербурга. Всего в комплексных исследованиях было проведено более 630 человеко-обследований в видах спорта, в которых тренировка на выносливость является доминирующей: современное пятиборье, триатлон, лыжные гонки, конькобежный спорт, академическая гребля и плавание.

Результаты использования метода ГРВ-биоэлектрографии свидетельствуют, что высококвалифицированные спортсмены имеют ряд характерных особенностей паттернов ГРВ-грамм. Во-первых, их ГРВ-граммы отличаются относительно высокой степенью структурированности по сравнению с контрольными испытуемыми (студенты неспортивных вузов того же возраста). Максимальная структурированность ГРВ-грамм обнаружена у пловцов высокой квалификации. При этом крайне существенно, что параметры ГРВ-грамм (площадь, фрактальные и энтропийные характеристики) достоверно различаются ($p < 0,05$ – $0,01$) у групп спортсменов, имеющих различную степень функциональной готовности, которая определялась по данным тестирования стандартными верифицирующими методами. Многопараметрический (корреляционный и факторный) статистический анализ, проведенный с учетом экспертных оценок эффективности соревновательной деятельности спортсменов, подтвердил ($p < 0,05$) дифференциально-диагностическую значимость параметров ГРВ-грамм для определения психофизической выносливости спортсменов.

Кроме того, в ходе исследований установлена устойчивая связь параметров ГРВ-грамм с генотипическими характеристиками спортсменов, определяющими их психофизическую выносливость. Для оценки генотипической различий спортсменов в совместных исследованиях со специалистами по молекулярной генетике был использован метод определения генотипов ангиотензинпревращающего фермента, разработанный в СПбНИИФК [15].

Автоматизированный комплекс дает возможность персонализированной экспресс-оценки психофизических функциональных резервов спортсмена с учетом генетической предрасположенности, а также возможность объективной оценки психофизической (ментальной) готовности спортсмена и



его способности к психоэнергетической мобилизации в условиях соревновательной деятельности [14,16,19].

Сотрудниками Санкт-Петербургского университета информационных технологий, механики и оптики и ООО «МедЭО» была разработана экспертная система для интерпретации значений интегральной площади «-INTERPRETATION for GDV Software». Программный комплекс «GDV-Software» позволяет осуществлять оценку и мониторинг функционального состояния человека путем параметрического анализа ГРВ-грамм, снятых без фильтра и со специальным диэлектрическим полимерным фильтром. Наиболее ценной и объективной, с диагностической точки зрения, считается программа «GDV Diagram». Она осуществляет расчет значений интегральной площади, используя так называемую «Карту секторной диагностики». Таблица параметров, соответствующая этой карте, содержит исчерпывающую информацию о функциональном состоянии испытуемого, однако, ее корректная интерпретация в значительной степени зависит от квалификации и опыта пользователя.

Для задач интерпретации интегральных параметров ГРВ-грамм без фильтра и с фильтром авторами была разработана программа, в которой словесные описания отклонений функционального состояния от нормы и возможных причин формулировались совместно с опытными врачами ведущих медицинских учреждений Санкт-Петербурга. Для построения диагностических правил использовалась база данных, сформированная при обследовании нескольких сотен пациентов. Формулировка правил осуществлялась специалистами, имеющими более чем десятилетний опыт практического использования ГРВ. Интерпретация осуществляется по всему множеству интегральных параметров, полученных в программе «GDV Diagram», и таким образом формируется наиболее полная картина.

Дополнительно программа «INTERPRETATION for GDV Software» позволяет включить в окончательный текст заключения следующие данные:

1. Перечень установленных диагнозов пациента в соответствии со справочником диагнозов «МКБ-10» и указанием даты их постановки.
2. Список жалоб на состояние здоровья.
3. Комментарий врача.

Программа «INTERPRETATION» предназначена для использования совместно с программами комплекса «GDV-Software». Она позволяет максимально упростить и ускорить процесс формирования заключений. При этом предполагается постепенное увеличение количества диагностических правил по мере накопления новых данных. После каждого такого этапа усовершенствования базы знаний выпускаются обновления, которые будут доступны для пользователей. Таким образом, «INTERPRETATION for GDV Software» — это развивающийся проект, достоверность работы которого будет увеличиваться с ростом количества пользователей программы [57].



Сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова разработана автоматизированная система для диагностики пациентов с артериальной гипертензией и ее осложнениями. Для выявления лиц с повышенным риском заболевания при массовых профилактических или профессиональных осмотрах необходимы методы, которые обладают высокой пропускной способностью, являются неинвазивными, безопасными. Этим условиям в полной мере удовлетворяет биоэлектрография. Однако дифференциальная диагностика с помощью этого метода не является тривиальной, особенно это касается такого сложного полиорганного заболевания как артериальная гипертензия. Для решения этой задачи мы применили методы вычислительной диагностики, на основании которых были созданы три модуля автоматизированной системы, которая работает в полуавтоматическом режиме. Экраны одного из модулей можно увидеть на *рис. 18–22*.

Для разработки системы с помощью прибора «ГРВ-Камера» обследовано 799 пациентов с диагнозом артериальная гипертензия и 246 пациентов с помощью метода ГРВ и триплексного сканирования магистральных артерий головы, а также 168 пациентов с помощью методов ГРВ и кардиоинтервалографии. На основании этих исследований были построены решающие правила, которые позволили поделить пациентов на группы по стадии АГ, по наличию у них поражения магистральных артерий головы на экстракраниальном уровне, а также определить вегетативный статус пациентов.

После исследования 10 пальцев рук требуется обработка снятых изображений в программе «ГРВ-Процессор», затем, полученные параметры, заносятся в диагностическую систему, которая выдает заключение о наличии у пациента артериальной гипертензии.

Отчетная форма для вывода на печать включает:

1. Название исследования.
2. Название учреждения, проводившего исследование.
3. Фамилию и должность врача, подписавшего заключение.
4. Автоматически сгенерированное заключение.
5. Дополнение к заключению.
6. Изображение, загруженное в базу данных.

Далее пациент направляется для прохождения необходимого обследования и уточнения диагноза [93].

Как известно, артериальная гипертензия является крайне коварным заболеванием, которое пациент может в течение многих лет не замечать. Не зря артериальную гипертензию называют «тихим убийцей» [13]. В настоящее время диагноз артериальная гипертензия ставится на основании, по крайней мере, двух повторных посещений врача. При скрининговых осмотрах больших контингентов населения или сотрудников предприятий все исследования проводятся однократно, и врач не имеет возможности

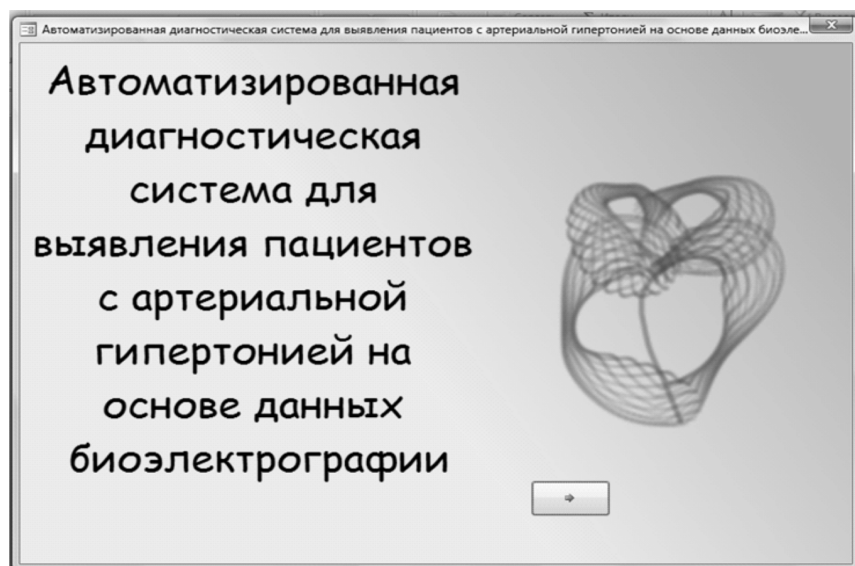


Рис. 18. Автоматизированная система для диагностики АГ. Форма запуска

Рис. 19. Автоматизированная система для диагностики АГ. Ввод данных о пациенте

Автоматизированная диагностическая система для выявления пациентов с артериальной гипертензией на основе данных биоэлектрографии

Информация о пациенте Данные биоэлектрографии Заключение

ФИО Иванов Петр Александрович Дата обследования 29.10.2011

Возраст 57

Ширина спектра изображения 2го пальца правой руки

Площадь изображения сектора сердечной системы 3го пальца правой руки

Нормализованная площадь 1го пальца правой руки

Яркость сектора сердца 5го пальца правой руки

Нормализованная площадь сектора коры головного мозга 1го пальца левой руки

Площадь сектора щитовидной железы 4го пальца левой руки

Яркость изображения 5го левой руки

Рис. 20 Автоматизированная система для диагностики АГ. Ввод данных биоэлектрографии

Автоматизированная диагностическая система для выявления пациентов с артериальной гипертензией на основе данных биоэлектрографии

Информация о пациенте Данные биоэлектрографии Заключение

ФИО Иванов Петр Александрович Дата обследования 29.10.2011

Возраст 57

ГРВ-изображение

Диагноз М болен

Дополнение к поставленному диагнозу (если необходимо)


Рис. 21. Автоматизированная система для диагностики АГ. Форма заключения

ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
МИНЗДРАВА РОССИИ
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №85
ОТДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

21 мая 2011 Страница 1 из 1

ГРВ-Биоэлектродиагностика

Петров И.И. 1950 г.р.



Подозрение на артериальную гипертонию.
Рекомендуется более тщательное обследование у терапевта

Врач функциональной диагностики
Александрова Е.В.

*Рис. 22.
Автоматизированная
система для
диагностики АГ.
Отчетная форма*

поставить точный диагноз. Кроме того, даже у пациента с артериальной гипертонией в момент обследования может не быть повышенного давления или может наблюдаться так называемая «маскированная гипертония», при которой давление может повышаться в домашних условиях, а при посещении врача оставаться в пределах нормы.

Поэтому является крайне актуальным наличие диагностического метода, который на основании совокупности признаков помогает при диагностических осмотрах выявить не только наличие у пациента артериальной гипертонии, но и определить имеющиеся нарушения магистральных артерий головы и наличие изменений вегетативного статуса пациента. Это поможет в дальнейшем направить определенное число пациентов для углубленного диагностического обследования и тем, с одной стороны, избежать излишней врачебной нагрузки, а с другой, не упустить пациентов, страдающих артериальной гипертонией и ее осложнениями.



Заключение

Способ фотографирования в токах высокой частоты насчитывает уже более двух столетий. За это время он много раз открывался заново. В настоящее время он известен под несколькими названиями: «Эффект Кирлиан», «Метод биоэлектрoграфии», «Газоразрядная визуализация» или «Электрофотоника».

Под термином «эффект Кирлиан» понимается визуальное наблюдение или регистрация на фотоматериале свечения газового разряда, возникающего вблизи поверхности исследуемого объекта при помещении последнего в электрическое поле высокой напряженности. Получаемые с помощью этого эффекта фотоснимки существенно отличаются от снимков, получаемых другими способами. Если оптическая фотография с помощью отраженных от объекта световых лучей фиксирует внешний, визуально наблюдаемый облик предмета, а рентгенография дает в тенях его внутреннюю структуру, то фотографирование посредством высокочастотного газового разряда отображает его топографию и электрическое состояние.

В настоящее время метод газоразрядной визуализации применяется в машиностроении (дефектоскопии), криминалистике, оборонной промышленности, сельском хозяйстве, исследовании операторов, в спорте, для анализа психологического состояния личности, в медицине — для диагностики различных заболеваний, определения биологической активности медикаментов, влияния физиотерапевтических процедур на пациентов и различных восстановительных и оздоровительных мероприятий.

Медицинская технология компьютерной кирлианографии на базе метода газоразрядной визуализации основана на математическом анализе параметров свечения кожного покрова, стимулированного импульсами электрического поля. Это неинвазивный, быстрый, простой в использовании и относительно дешевый метод экспресс-анализа биологических жидкостей и мониторинга состояния пациента. Прибор, на основе метода газоразрядной визуализации — «ГРВ-Камера», выпускается серийно, прошел технические, токсикологические и клинические испытания, он зарегистрирован в Российской Федерации и внесен в государственный реестр изделий медицинского назначения и медицинской техники.

Каким же образом электроны, находящиеся на поверхности пальцев, могут нести информацию о состоянии внутренних органов и систем организма? В настоящее время есть несколько биофизических теорий объясняющих это явление. Это теории полупроводниковых свойств молекул, явления сверхпроводимости в биологических молекулах, а также биологической плазмы и межмолекулярного переноса возбужденных электронов по механизму туннельного эффекта.



При нормальном функционировании организма его электрическое состояние находится в пределах нормы. Это выражается в квазипостоянном токе при ГРВ-возбуждении и дает на ГРВ-изображении равномерную картину вокруг пальца. В случае какого-либо заболевания, физического или психического дисбаланса в организме стимулированный ток имеет либо очень малую величину, либо очень неравномерен во времени и пространстве, и это выражается в малом по объему и изрезанном ГРВ-изображении.

В настоящее время диагностика заболеваний осуществляется с помощью специальной диагностической таблицы, разработанной профессором К.Г. Коротковым. Все десять пальцев в этой таблице разделены на сектора, каждому из которых соответствует определенный орган или система органов.

За последние годы метод газоразрядной визуализации показал свою эффективность в ранней диагностике заболеваний, оценке тяжести их течения, оценке эффективности лекарственной терапии, в спортивной медицине, а также в психотерапевтической практике.

Проведенный анализ литературы показывает, что изменения ГРВ-грамм тождественны изменениям в организме пациентов, верифицированным на основе клинической картины, данных инструментальных и лабораторных методов диагностики, что свидетельствует о клинической информативности метода ГРВ, а также о перспективах использования этой методики в медицине.

Исследования разных авторов показали, что изменения в органах и системах, выявленные при обследовании с помощью метода ГРВ, совпадают с таковыми при применении медицинских стандартов диагностики в 70–90% случаев.

Наиболее интересные исследования были проведены по изучению взаимосвязи между параметрами ГРВ и клиническими признаками состояния больных с заболеваниями легких, пищеварительной и сердечно-сосудистой системы. Метод ГРВ нашел свое применение в оценке функционального состояния системы «мать — плацента — плод», в анестезиологии и реаниматологии, для диагностики состояния высших когнитивных функций, аллергии, выявления онкологических заболеваний, диагностике аутизма, оценке вегетативного статуса пациента.

Как уже упоминалось, ГРВ позволяет исследовать электрические характеристики организма, что роднит его с такими широко известными методами, как ЭКГ и ЭЭГ. Это было подтверждено работой, выполненной в клинике госпитальной терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета.

Диагностические возможности метода подтверждаются построенными на его основе диагностическими моделями и созданными автоматизированными диагностическими системами.



Согласно результатам исследований многих авторов были сделаны следующие выводы:

1. ГРВ-грамма обладает высокой чувствительностью к изменениям состояния больных.

2. Показатели ГРВ-графии объективно отражают наиболее важные для состояния больных показатели и зависят от тяжести течения болезни, особенностей воспалительного процесса, и позволяют заподозрить неадекватную реакцию организма на повреждение.

3. В части прогнозирования и ранней диагностики доклинических состояний «предболезни» — ГРВ-метод оказался достаточно информативным, что открывает дополнительные возможности применения ГРВ-биоэлектрографии в профилактической медицине.

Авторы рекомендуют метод ГРВ:

1. Для прогнозирования осложнений до развития их клинической картины.

2. Для решения задач индивидуального функционального мониторинга пациентов в послеоперационном периоде.

3. Для объективизации особенностей и контроля динамики течения болезней, влияния препаратов и методов лечения, а также для индивидуального подбора комплексной лекарственной терапии.

4. Для контроля над проведением реабилитационных мероприятий.

Практическая безвредность, безопасность, объективность и точность выявления патологии, а также оперативность диагностического процесса (время, затрачиваемое на экспресс-анализ не превышает 10–15 мин.), позволяет применять ГРВ-графию в качестве метода экспресс-диагностики на доклиническом этапе.

Метод ГРВ выгодно отличает не только высокая скорость получения результатов и простота реализации, благодаря современным компьютерным технологиям обработки изображений, а также относительно невысокая затратность методики и универсальность, поскольку один и тот же прибор может быть использован для исследования различных биологических объектов.

Экономичность, легкодоступность, неинвазивность, достоверность и информативность метода ГРВ-биоэлектрографии требует активного внедрения в медико-профилактические учреждения и включение данного метода в программы обеспечивающие сохранение здоровья нации.



Литература к главе 4

1. *Александрова Е.В., Зарубина Т.В., Зубкова А.В., Ковелькова М.Н., Стручков П.В., Яковлева Е.Г.* Биоэлектрографический подход к выявлению пациентов с различными поражениями магистральных артерий головы на экстракраниальном уровне // Вестник новых медицинских технологий. — 2011. — Т. XVII. — № 3. — С. 94–96.
2. *Александрова Е.В., Зарубина Т.В., Ковелькова М.Н., Стручков П.В., Яковлева Е.Г.* ГРВ-технология — новое в диагностике артериальной гипертензии // Вестник новых медицинских технологий. — 2010. — Т. XVII. — № 1. — С. 122–125.
3. *Александрова Р.А., Немцов В.И. и др.* Возможности биоэлектрографии в мониторинговании воспалительного процесса в бронхах и желудочно-кишечном тракте у больных бронхиальной астмой в сочетании с патологией гастродуоденальной зоны // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2001. — С. 10–13.
4. *Александрова Р.А., Зайцев С.В. и др.* Анализ секторных изменений биоэлектрограммы и влияний особенностей вегетативного гомеостаза на площадь газоразрядного изображения при разных режимах его регистрации у больных бронхиальной астмой // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2001. — С. 14–16.
5. *Александрова Р.А., Трофимов В.И. и др.* Сопоставление результатов кожного аллергологического тестирования и изменений биоэлектрограммы при контакте с фитокосметическим средством в пробирке // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 1–3.
6. *Александрова Р.А., Долинина Л.Ю., Кудряшова Е.Ю. и др.* Результаты и перспективы применения ГРВ-графии в терапевтической клинике // Тезисы докладов международного научного конгресса «Наука, информация, сознание — 99». — СПб., 1999. — С. 1–5.
7. *Александрова Р.А., Немцов В.И., Кошечкин Д.В., Ермолов С.Ю.* Анализ лечебного эффекта холеодорона у больных с синдромом холестаза // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 4–5.
8. *Александрова Р.А., Филиппова Н.А., Петровский И.Д.* Базисные концепции традиционной китайской медицины и биоэнергография. // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агентство «РДК-принт», 2001. — С. 36–42.

9. Ахметели Г.Г., Болдырева Ю.С., Комиссаров Н.В. и др. Диагностика этиологии аллергии с применением газоразрядной визуализации (ГРВ). Методическое пособие. — СПб.: ВМедА, 2005. — 39 с.
10. Ахметели Г.Г., Баранова Т.Н., Короткина С.А., Пахомова К.С. Опыт использования метода ГРВ-графии для определения резус-фактора и групп крови человека по системе АВО // Международный конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 63–66.
11. Аиулов А.Ю. Диагностическое и прогностическое значение метода газоразрядной визуализации для клинической практики // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агентство «РДК-принт», 2001. — С. 65–74.
12. Бабицкий М.А., Бундзен П.В. и др. Автоматизированная система скрининговой биоэлектрoграфической диагностики психофизиологического потенциала человека // Международный конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2001. — С. 58–60.
13. Бокарев И.Н., Киселева З.М. Артериальные гипертонии и их лечение. — М.: Московское информационное агентство, 2005. — 168 с.
14. Бундзен П.В., Коротков К.Г., Баландин В.И. и др. Инновационные процессы в развитии технологий психической подготовки и психодиагностики в олимпийском спорте // Теория и практика физической культуры. — 2001. — № 5. — С. 12–18.
15. Бундзен П.В., Загранцев В.В., Назаров И.Б., Rogozкин В.А. и др. Генетическая и психофизическая детерминация квантово-полевого уровня биоэнергетики организма спортсмена // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 6. — С. 40–44.
16. Бундзен П.В., Коротков К.Г., Короткова А.К., Мухин В.А., Прияткин Н.С. Психофизиологические корреляты успешности соревновательной деятельности спортсменов олимпийского резерва // Физиология человека. — 2005. — том 31. — № 3. — С. 316–323.
17. Бундзен П.В., Коротков К.Г., Крылов Б.А., Белобаба О.И. Экспертная автоматизированная система для экспресс-оценки функциональных резервов организма спортсмена «КВАНТУМ-ПРО» // Международный конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 72–76.
18. Бундзен П.В., Коротков К.Г. и др. Разработка инновационных технологий функциональной диагностики в системе подготовки олимпийского резерва. // Международный конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 17–19.
19. Бундзен П.В., Коротков К.Г. и др. Связь параметров вызванной опто-электронной эмиссии (эффект Кирлиан) с процессами кортико-



- висцеральной регуляции \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 15–17.
20. *Вельховер Е.С., Ананин В.Ф.* Экспериментальная иридология. — М.: УДН, 1992.
21. *Вепхвадзе Р.Я., Гагуа Р.Я., Гедеванишвили Э.Г., Кучава В.О.* Результаты клинических и биографических исследований в онкологии. Системный подход к вопросам анализа и управления биологическими объектами \\\ Научно-практическая конференция. 2000.
22. *Воейков В.Л.* Ведущая роль биофотонной энергии в жизнедеятельности крови и мозга. \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 29.
23. *Воейков В.Л.; Волков А.В.; Кондаков С.Э. и др.* Способ диагностики индивидуальной чувствительности организма к пищевым продуктам. Патент RU № 2216735, 2003.
24. *Волков А.В., Телешева Т.Ю.* Некоторые аспекты феноменологии вызванной биоэлектрической активности человека методом ГРВ \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 14–16.
25. *Волков А.В., Телешева Т.Ю., Гурский В.В., Крыжановский Э.В.* Статистическая модель диагноза пациента на основе параметров его ГРВ-грамм \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2005. — С. 97–98.
26. *Волков А.В., Телешева Т.Ю., Кондаков С.Э.* Использование модифицированного метода ГРВ-биоэлектрографии для определения индивидуальной чувствительности к пищевым продуктам на примере исследования сыворотки крови \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 16–17.
27. *Гимбут В.С.* Диагностические возможности модифицированного метода Кирлиан в акушерстве \\\ Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. СПб.: Агенство «РДК-принт», 2001. — С.75–86.
28. *Гимбут В.С.* Диагностические возможности модифицированного метода Кирлиан в акушерстве//Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2000. — 26 с.
29. *Гимбут В.С., Черноситов А.В., Кострыкина Е.В.* Показатели ГРВ у женщин в динамике фаз менструального цикла \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 80–82.
30. *Гиоргобиани Л.* Оценка функционального статуса организма при хирургическом лечении рака легкого методом газоразрядной визуализации//Автореф. дис. ... док. мед. наук. Грузия, Тбилиси. 2008.



31. Гурвиц Б.Л., Крылов Б.А., Коротков К.Г. Новый концептуальный подход к ранней диагностике рака // От эффекта Кирлиан к биоэлектрографии. — СПб., 1998. — С. 125–132.
32. Гурский В.В., Крыжановский Э.В., Короткина С.А., Волков А.В., Телешева Т.Ю. Применение ГРВ для диагностики состояний пациентов // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 20–23.
33. Гурский В.В., Крыжановский Э.В., Короткина С.А., Широков Д.М. Особенности ГРВ-грамм пациентов с различными нозологиями // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 18–20.
34. Гусев Д.А., Широков Д.М., Корякина Т.В. Применение ГРВ-графии при исследовании пациентов с хроническими вирусными гепатитами // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2008. — С. 5.
35. Дроздов Д.А., Короткина С.А., Шацлло О.И. Спектрографический анализ газоразрядного изображения как способ оценки психологической составляющей вегетативного статуса человека // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 23–25.
36. Дроздов Д.А., Шацлло О.И. Анализ ГРВ-биоэлектрографических изображений с позиций вегетологии // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2005. — С. 99–104.
37. Дружинин В.Ю., Сорокин М.Ю., Сорокин О.В. Характеристика фотозлектронной эмиссии пальцев рук у студентов с различным вегетативным статусом // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 40–41.
38. Зацетина Г.Н., Венгрус Т.В., Горюнов Н.Н. Мембранные потенциалы и адаптационные способности лимфоцитов и эритроцитов в различных состояниях жизнедеятельности млекопитающего // Биофизика. — 38(6): 1098–03. — 1993.
39. Инюшин В.М., Володина И.Л. Отражение психофизиологического состояния в структурах стримеров // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 21–22.
40. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. СОТОД. Инструментальная база системных реконструкций // Издательско-полиграфический центр. — СПбГЭТУ, МПб., 1998. — 60 с.
41. Кирлиан С.Д., Кирлиан В.Х. В мире чудесных разрядов. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2003. — 200 с.
42. Колкин Я.Г., Колкина В.Я. ГРВ-биоэлектрография в современной



- хирургической клинике \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 25–26.
43. *Коробка И.Е., Зарубина Т.В., Ковелькова М.Н., Яковлева Е.Г.* Использование методов газоразрядной визуализации и кардиоинтервалографии для оценки вегетативного статуса пациентов с артериальной гипертонией // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2010. — 9(4). — С. 796–800.
44. *Коротков К.Г.* Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии. — СПб.: «Реноме», 2007. — 286 с.
45. *Крашенюк А.И.* Гирудотерапия, ГРВ — анализ, диагностика и лечение опухолей \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 14–15.
46. *Крашенюк А.И., Данилов А.Д., Коротков К.Г.* Исследование системной оптимизации работы вегетативной нервной системы под воздействием гирудотерапии как результат сопоставительного анализа ГРВ-сигнала и нелинейного анализа кардиоритма \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 31–35.
47. *Крашенюк А.И., Камынин Ю.Ф.* О новых механизмах влияния гирудотерапии на характер ГРВ-сигнала \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 9–10.
48. *Крашенюк А.И., Коротков К.Г., Камынин Ю.Ф.* Квантово-биофизические подходы в понимании динамики ГРВ-грамм при гирудотерапии. \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С.88–90.
49. *Крашенюк А.И., Крашенюк С.В., Коротков К.Г., Фролов Д.И.* Волновые эффекты медицинских пиявок // Вестник Международного центра медицинской пиявки. Гирудотерапия и гирудофармакотерапия. — 2002. — Т. 4. — С. 79–96.
50. *Крашенюк А.И., Фролов Д.И.* Интерпретация природы энергоинформационного эффекта гирудотерапии на основе акустического феномена \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2001. — С. 89–90.
51. *Купеев В.Г., Загуменников С.Ю.* Возможности метода газоразрядной визуализации в диагностике органических и функциональных нарушений в организме \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 36–38.
52. *Магидов М.Я.* Оценка психологического состояния и ГРВ-анализ у больных бронхиальной астмой \\\ Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агенство «РДК-принт», 2001. — С.88–90.



53. Мамедов Ю.Э. Диагностические возможности ГРВ-графии в выявлении патологии костно-мышечной и бронхо-легочной систем организма человека \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 38–39.
54. Мамедов Ю.Э., Зверев В.А. ГРВ-графия как метод эксперецс-диагностики и скрининг-контроля психосоматической патологии в практике современной медицины \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2005. — С. 110–111.
55. Метод газоразрядной визуализации (ГРВ) в практике врача-исследователя. — СПб., 2003. — 40 с.
56. Минаев С.С., Острук О.Р. Перспективы применения метода ГРВ в ортопедической стоматологии при определении биосовместимости конструкционных материалов \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2007. — С. 82–83.
57. Муромцев Д.И., Яновская Е.Е. Экспертная система для интерпретации значений интегральной площади, полученных в программе GDV-DIAGRAM \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2007. — С. 56–57.
58. Немцов В.И., Александрова Р.А., Зайцев С.В. Анализ связей показателей биоэлектrogramмы с клиническими признаками состояния больных бронхиальной астмой. \\\ Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агенство «РДК-принт», 2001. — С.43–46.
59. От эффекта Кирилан к Биоэлектрографии / Сб. — СПб.: «Ольга», 1998. — 334 с.
60. Павлов В.С., Петрицкая Е.Н., Абаева Л.Ф. Применение метода ГРВ для исследования свечения сыворотки крови при различных патологиях \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2007. — С. 21–22.
61. Погорелов С.К., Ахметели Г.Г., Иванов О.С., Борисова М.Б. ГРВ-грамма пациентов с гипертонической и ишемической болезнями сердца в стадии обострения \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2008. — С. 18–19.
62. Погорельский М. Электросфены и энергография как доказательство существования физиологической полярной энергии. — СПб., 1893. — 82 с.
63. Полушин Ю.С., Коротков К.Г., Широков Д.М. и др. Перспективы применения метода газоразрядной визуализации в оценке состояния организма при критических состояниях \\\ Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 103–107.



64. *Полушин Ю.С., Коротков К.Г., Короткина С.А., Широков Д.М. и др.* Перспективные направления применения метода газоразрядной визуализации в медицине критических состояний // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2005. — С.115–116.
65. *Полушин Ю.С., Коротков К.Г., Тужикова Н.В., Струков Е.Ю., Шакирова Г.П.* Использование метода газоразрядной визуализации для оценки изменений психо-эмоционального статуса. // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2008. — С. 21–23.
66. *Полушин Ю.С., Струков Е.Ю., Широков Д.М., Коротков К.Г.* Возможности метода газоразрядной визуализации в оценке операционного стресса у больных с абдоминальной хирургической патологией // Вестник Хирургии. — 2003. — Т. 161. — № 5. — С. 118.
67. *Разинкин С.М., Котенко Н.В., Русенко Н.И., Переборов А.А., Кленков Р.Р.* Комплексная скрининг-диагностика функционального состояния организма человека «ДИАМЕД-МБС» // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 51–53.
68. *Ржеусская Г.В., Листопадов Ю.И., Коротков К.Г., Боброва М.В., Макарова Н.В., Еремينا Н.А., Головина А.Г.* Перспективы медицинской технологии газоразрядной визуализации в оценке когнитивных функций // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 18–23.
69. *Савицкая Ж.С.* Воспалительный процесс в бронхах и ГРВ-графия // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агентство «РДК-принт», 2001. — С. 59–64.
70. *Свиридов Л.П., Степанов А.В. и др.* Экспериментальная оценка ГРВ как метода диагностики аллергии // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2003. — С. 10–12.
71. *Свиридов Л.П., Степанов А.В., Комиссаров Н.В. и др.* Диагностика этиологии аллергии с применением газоразрядной визуализации (ГРВ) // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2005. — С. 120–123.
72. *Свиридов Л.П., Степанов А.В., Комиссаров Н.В. и др.* Клинико-экспериментальное обоснование перспективности применения ГРВ-метода для этиологической диагностики аллергий // Международный конгресс по биоэлектродиагностике. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 108–114.
73. *Сенькин В.В.* Биоэлектродиагностический тезаурус как основа пони-



мания и построения диагностического заключения в анализе состояний организма. \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2009. — С. 23–25.

74. Сенькин В.В., Кошмякова С.А. Особенности диагностического заключения как результата биоэлектрoграфического дифференциального анализа состояния организма \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2008. — С. 19–21.

75. Сенькин В.В., Ушаков И.Б., Бубеев Ю.А. Феноменологический подход в биоэлектрoграфии как основа построения диагностических заключений \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2005. — С. 126–128.

76. Сенькин В.В., Ушаков И.Б. и др. Биоэлектрoграфические критерии устойчивости летного состава к пилотажным перегрузкам при экспертном обследовании на центрифуге \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2003. — С. 6–8.

77. Сенькин В.В., Ушаков И.Б. и др. Биоэлектрoграфический мониторинг в диагностике функционального состояния и оценки эффективности интервальной гипоксической тренировки \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2002. — С. 31–32.

78. Сергеев С.С., Писарева С.А. Использование метода ГРВ — биоэлектрoграфии для мониторинга состояния при краткосрочной реабилитации персонала \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2004. — С. 115–116.

79. Сергеев С.С., Писарева С.А. Первичная диагностика состояния здоровья методом ГРВ-биоэлектрoграфии \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2005. — С. 128–129.

80. Сорокин О.В., Ходанов А.И., Куликов В.Ю. Возможные физиологические пейсмейкеры ГРВ-эмиссии \\\ Международнoй конгресс по биоэлектрoграфии. Наука. Информациa. Сознание. — СПб., 2009. — С. 54–55.

81. Степанов А.В., Свиридов Л.П., Короткина С.Ф., Ахметели Г.Г., Крыжановский Э.В. Использование метода ГРВ биоэлектрoграфии для оценки реакции антиген — антитело // Изв. вузов. Приборостроение. — 2006. — Т. 49. — № 2. — С. 32–36.

82. Труков Е.Ю. Возможности метода газоразрядной визуализации в оценке функционального состояния организма в перооперационном периоде // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб.: ВМедА. — 2003.



83. *Струков Е.Ю., Тужикова Н.В.* Возможности метода газоразрядной визуализации при прогнозировании острых послеоперационных нарушений сознания // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 25–26.
84. *Тополянский В.Д., Струковская М.В.* Психосоматические расстройства. — М.: Медицина, 1986. — 384 с.
85. *Туманова А.Л.* Сравнительный анализ результатов ГРВ-биоэлектрографии в клинической практике // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2007. — С. 26–27.
86. *Филиппова Н.А.* ГРВ-грамма и другие биоэлектрические характеристики организма // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. Вып. 4. Под ред. К.Г.Короткова. — СПб.: Агенство «РДК-принт», 2001. — С. 47–58.
87. *Чазов Е.И., Чазова И.Е.* Руководство по артериальной гипертонии. — М.: Медиа Медика, 2006. — 737 с.
88. *Чоухан Р.С., Раджаран П., Рао Ш.* Сравнение биоэлектрографических изображений больных раком и здоровых пациентов / От эффекта Кирлиан к биоэлектрографии. — СПб., 1998. — С. 133–140.
89. *Шабаев В.П., Колтаков Н.В. и др.* Результаты и перспективы применения ГРВ-графии для дифференциальной диагностики, мониторинга лечения туберкулеза легких и глубокого микоза — легочного заминеллеза // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2004. — С. 117–118.
90. *Юсупов М.Ю., Щербаков Д.Б., Фесенко М.Ю.* Возможность газоразрядной визуализации (ГРВ) как метода экспресс-диагностики в широкой педиатрической практике // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 26–28.
91. *Яков Оттонович Нардкевич-Йодко (1847–1905).* Библиографический указатель. Сост. Н.Ю.Березкина, О.А.Гапоненко. — Минск: Беларус.навука, 2010. — 244 с.
92. *Яковлева Е.Г., Ковелькова М.Н., Александрова Е.В., Зарубина Т.В.* Результаты построения решающих правил для различных классификаций артериальной гипертонии // Системный анализ и управление в биологических и медицинских системах. — 2010. — 9(1). — С. 34–38.
93. *Яковлева Е.Г., Ковелькова М.Н., Александрова Е.В., Коробка И.Е., Белоносов С.С., Зарубина Т.В., Зубкова А.В., Стручков П.В., Холманская И.В.* Диагностическая система для выявления пациентов с артериальной гипертонией и ее осложнениями на основе метода биоэлектрографии // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2011. — С. 52.



94. Яковлева Е.Г., Стручков П.В., Зарубина Т.В. Использование метода ГРВ для исследования пациентов с артериальной гипертонией // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2007. — С. 29–32.
95. Яковлева Е.Г., Стручков П.В., Зарубина Т.В., Анненкова А.А., Швырев С.Л., Житарева И.В. Оценка диагностических возможностей метода ГРВ для исследования пациентов с артериальной гипертонией // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2006. — С. 45–48.
96. Яковлева Е.Г., Стручков П.В., Зарубина Т.В., Ковелькова М.Н., Александрова Е.В. Использование различных статистических подходов для обработки результатов ГРВ исследований // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2009. — С. 56–57.
97. Яковлева Е.Г., Стручков П.В., Зарубина Т.В., Кондратова Е.Ю. Оценка диагностических возможностей метода газоразрядной визуализации для выявления пациентов с поражением магистральных артерий на экстракраниальном уровне и гипертрофией левого желудочка // Международный конгресс по биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. — СПб., 2008. — С. 29–32.
98. Aubert A., Bernard C., Vaudry H. Effects of modifications of extracellular and intracellular calcium concentrations on the bioelectrical activity of the isolated frog semicircular canal. *Brain Research*. 607(1–2):301–6, 1993.
99. Aubert A., Norris C.N., Guth P.S. Indirect evidence for the presence and physiological role of endogenous extracellular ATP in the semicircular canal // *Neuroscience*. 1995. 64(4): 1153–60.
100. Bracco D., Thiebaud D. et al. Segmental body composition assessed by bioelectrical impedance analysis and DEXA in humans // *J of Applied Physiology*. 1996. 81(6): 2580–7.
101. Bundzen P., Zagantsev V., Korotkov K., Leisner P., Unestahl L.E. Comprehensive Bioelectrographic Analysis of Mechanisms of the Altered State of Consciousness. // *Human Physiology*. 2000. 26, 5, 558–566.
102. He B., Yu X. et al. Body Surface Laplacian mapping of bioelectrical activity // *Methods of information in Medicine*. 1997. 36(4–5): 326–8.
103. Horio B., Sears M., Mead A. et al. Regulation and bioelectrical effects of cyclic adenosine monophosphate production in the ciliary epithelial bilayer // *Investigative ophthalmology & Visual Science*. 1996. 37(4):607–12.
104. Julius S., Krause L., Schork N. Hyperkinetic borderline hypertension in Tecumseh, Michigan. // *J Hypertens*. 1991. 77–84.
105. Korotkov K. Experimental Study of Consciousness Mechanisms with the GDV Bioelectrography. In: *Science of Whole Person Healing*.



- Volume 2. Rustum Roy (Ed.). New York, Lincoln, Shanghai. 2004. 152–184.
106. *Korotkov K., Williams B., Wisneski L.* Biophysical Energy Transfer Mechanisms in Living Systems: The Basis of Life Processes \ J of Alternative and Complementary Medicine. 2004, 10, 1, 49–57.
107. *Korotkov K.G., Matravers P., Orlov D.V., Williams B.O.* Application of Electrophoton Capture (EPC) Analysis Based on Gas Discharge Visualization (GDV) Technique in Medicine: A Systematic Review. \ J of Alternative and Complementary Medicine. January 2010, 16(1): 13–25.
108. *Kostyuk N., Rajendram V., Rajnarayanan R., Raphael D., Isokpehi R., Hari H., Cohly H.* Autism from a Biometric Perspective. Int. J. Environ. Res. Public Health 2010, 7, 1984–1995.
109. *Kostyuk N., Rajnarayanan R., Isokpehi R., Korotkov K., Howcroft S., Yeager M., Mann H., Cohly H.* Bio-electrographic method in detecting heterogeneity and unique features in autism \ Proceedings of XIV International Scientific Congress on Bioelectrography Science. Information. Spirit, Saint-Petersburg, 2009.
110. *Mandel P.F.* Energy Emission Analysis: New Application of Kirlian Photography for Holistic Health // Synthesis Publishing Co.W. Germany. 1986. 280 p.
111. *Mattar J.A.* Application of total body bioimpedance to the critically ill patient. New Horizon. 1996. 4(4): 493–503.
112. *Nardkevitch-Jodko R.* Compte Rendu d'une conference sur les experiences d'electriciti par report a la physiologie tenne a Florece le 1893 par le chev Fraduction // Nice. — 1894. — 102 p.
113. *Polushin J., Levshankov A., Shirokov D., Korotkov K.* Monitoring Energy Levels during treatment with GDV-Technique. \ J of Science of Healing Outcome. — 2009. — 2:5. — 5–15.
114. *Rgeusskaja G.V., Listopadov U.I.* Medical Technology of Electrophotonics — Gas Discharge Visualization — in Evaluation of Cognitive Functions. \ J of Science of Healing Outcome. — 2009. — V. 2. — N 5. — 15–17.
115. *Rorsman P.* The pancreatic beta-cell as a fuel sensor: an electrophysiologist's viwpoint. // Diabetologia. — 1997. — 40(5). — 487–95.
116. *Rubik B.* Scientific analysis of the human aura. In Korotkov K (ed): Measuring Energy Fields State of the Science. — Fair Lawn, NJ, Backbone, 2004. — 157–170.
117. *Shaduri M.I., Chichinadze G.K.* Application of bioenergography in Medicine \ Georgian Engineering News. — 1999. — 2. — 109–112.
118. *Sidhu J.S., Triggs E.J. et al.* Gentamicin dosing in elderly patients based on bioelectrical impedance analysis // Terapeutic Drug Monitoring. — 1994. — 16(4). — 352–60.



119. *Szadkowska I., Masajtis J., Gosh J.H.* Images of corona discharges in patients with cardiovascular diseases as a preliminary analysis for research of the influence of textiles on images of corona discharges in textiles' users \ Autex research journal. — 2010. — V 1.10. — № 1. — 26–30.
120. *Vepkhvadze R., Gagua R., Korotkov K. et.* GDV in monitoring of lung cancer patient condition during surgical treatment // Georgian oncology. — Tbilisi. 2003. № 1(4). — p. 60.
121. *Voeikov V.L., Asfaramov R., Koldunov V.V., Kononov D.S., Novikov C.N., Vilenskaya N.D.* Chemiluminescent analysis reveals spontaneous oxygen-dependent accumulation of high density energy in natural waters // Clinical Laboratory. — 2003. — V. 49. — 9–10. — P. 569.



Метод ГРВ-биоэлектрографии в медицине

Яковлева Е.Г.

Компьютерная верстка *ООО «Допечатные технологии»*

Корректор *Якимова Н.Н.*

ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 11.

Тел./факс: (495) 618-07-92

idmz@mednet.ru www.idmz.ru

Подписано в печать 25.06.2012.

Формат 60х90 1/16. Тираж 1000 экз.

Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная.

Заказ № 643.

Отпечатано в типографии

ООО «Контент Пресс»

127206, Москва, Чуксин туп., 9