

функціональний стан. За допомогою штучної нейронної мережі визначені закономірності зміни запропонованого індексу резерву R з віком з урахуванням антропометричних особливостей. В подальших роботах отримані результати в побудові норм приведених індексів дозволять продовжувати дослідження в розробці методів аналізу функціональних станів людини і діагностики організму людини, а також встановлення біологічного віку людини, на основі даних пульсометрії.

#### Література

1. Амосов Н. М. Моя система здоров'я // К.: Здоров'я, 1977. – 56 с.
2. Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation Kalkulierter Index zur Beurteilung der Vegetativen Tonuslage // *Acta neyrovegetativa*. – 1966. – Bd. 29. – № 2, pp. 250 – 268 (in German).
3. Аринчин Н. И. Микронасосная деятельность скелетных мышц при их растяжении / Н. И. Аринчин, Г. Ф. Борисевич. – Мн.: Наука и техника, 1986. – 112 с.
4. Цыдыпов Ч.Ц. и др. Пульсовая диагностика тибетской медицины. – Новосибирск: Наука, 1988. – 133 с.
5. Зубчук В. И. Информационное обеспечение пульсодиагностики / В. И. Зубчук, М. Делава-Касмаи, В. А. Крещук // *Электроника и связь*. Тематический выпуск «Проблемы электроники», ч. 2. – 2005. . – С. 120-124.
6. Zaporozhko I. A., Zubchuk V. I., Nastenka E. A. Plethysmography analysis according to age and genders. *Proceedings of 7th Annual Conference "Science and Art for Advancement in Medicine"*, March 30 – April 1, Budapest, Hungary, 2012, pp.

Надійшла до редакції  
12 червня 2014 року

© Запорожко І. О., Зубчук В. І., 2014

УДК 621.317

### СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ И ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ

<sup>1)</sup>Куценко В. П., <sup>2)</sup>Яненко А. Ф., <sup>3)</sup>Удовиченко С. В.

<sup>1)</sup>Донецкий государственный технический университет, г. Донецк, Украина, <sup>2)</sup>Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина, <sup>3)</sup>КП «Клиника квантовой медицины», г. Константиновка, Украина

В работе проанализированы результаты применения микроволновой резонансной терапии (МРТ), а также сочетанного применения МРТ и поляризованного света в комплексной терапии 60 больных с диагнозом сахарный диабет II типа. Курс лечения составлял 12-15 сеансов. Использовались шумовые генераторы «LAD АММ 2101» и «Порог-3» (Украина) и лампа поляризованного света «Биоптрон» (Швейцария). Воздействие МРТ осуществлялось на биологически активные точки на меридианах печени, желудка, мочевого пузыря, задне-срединного, селезенки, поджелудочной железы. С IV-V сеансов общее состояние пациентов улучшалось, отмечалось увеличение пульсового кровотока, исчезновение судорог, незначительное увеличение подвижности ног, происходило отторжение участков некроза в области ишемических язв, купировались воспалительные явления вокруг них — отечность тканей, гиперемия кожи, боль, инфильтрация. К концу лечения у 8 (26,6%) больных основной группы

(МРТ + поляризований світ) снизился уровень сахара крови от 11,4 ммоль/л до 8,7 ммоль/л и у 8 пациентов (из 10 отобранных) произошло полное заживление язвы с переходом в фазу регенерации. В контрольной группе больных (МРТ) — у 5 пациентов (16,6%) снижение уровня сахара крови от 11,6 ммоль/л до 9,1 ммоль/л и заживление язв произошло у 5 человек из 30 (16,6%), 3 больных из контрольной группы и 1 пациент из основной были направлены на хирургическое лечение. Отмечено, что сочетательное применение МРТ и поляризованного света усиливает лечебный эффект в 2-3 раза, сокращает сроки лечения на 4-5 дней, значительно ускоряет регенеративные процессы.

**Ключевые слова:** микроволновая резонансная терапия, поляризованный свет, сахарный диабет 11 типа, аппараты, микроволновый радиометр.

## Введение

Микроволновая резонансная терапия широко применяется в практической медицине для лечения различных нозологий [1]. С не меньшим успехом это направление используется и в эндокринологии для лечения и профилактики различных осложнений одного из самых сложных и тяжелых заболеваний – сахарного диабета.

Известны положительные результаты работ специалистов НИЦ квантовой медицины «Видгук» г. Киев (бывшей головной организации МЗ Украины по проблемам квантовой медицины), а также ученых НИИ эндокринологии АМН Украины [2, 3, 4].

Создание клиник квантовой медицины, в т.ч. в г. Константиновка, Донецкой обл., благоприятствовало внедрению данных медицинских технологий в практическое здравоохранение города и региона. Лечение осложнений сахарного диабета методами квантовой медицины – одно из направлений освоенных и активно используемых врачами клиники. При этом в технологиях квантовой медицины применялась разнообразная аппаратура отечественного изготовления – «Порог-3М», «LAD АММ 2101» (шумовые генераторы на диапазон частот 53-78 ГГц с уровнем выходного сигнала  $10^{-10} \dots 10^{-12}$  Вт/см<sup>2</sup>).

Применяемая аппаратура проходила ежегодную проверку и метрологическую аттестацию в НИЦ квантовой медицины «Видгук» МЗ Украины на высокочувствительных радиометрических измерительных системах НУ-1 ( $f_p = 53-78$  ГГц) и НУ-2 ( $f_p = 37-53$  ГГц), аттестованных региональным Госстандартом органом. Чувствительность систем составляет  $3 \cdot 10^{-14}$  Вт. Кроме метрологического назначения радиометрические системы обеспечивают измерение слабых и сверхслабых электромагнитных полей и излучений различных источников мм-диапазона [5, 6].

В последнее время в Украине активно пропагандируется продукция фирмы «Цептор» с использованием поляризованного света, так называемого «ПАЙЛЕР-света». Видимый поляризованный свет по информации фирмы не содержит ультрафиолетовую компоненту. Кроме того, в спектре «ПАЙЛЕР-света» инфракрасная составляющая значительно ослаблена [7]. Поляризованный свет достаточно активно применяется как анальгетическое средство практики в медицине. Во многих случаях лечения поляризованный свет оказывал на

пациента положительный эффект, аналогичный микроволновым сигналам, но в более слабом виде.

В тоже время, в материалах фирмы отсутствует информация о технических исследованиях спектров излучения подобной светотерапевтической аппаратуры в области микроволн. Задачей данного исследования является устранения этого недостатка – изучение выходного спектра лампы типа «Биоптрон» в мм-диапазоне волн, с целью получения новых возможностей использования подобной аппаратуры в медицинской практике.

### Экспериментальная часть

Учитывая широкое распространение в Украине продукции источников поляризованного света фирмы «Цептор» – ламп типа «Биоптрон», а также то, что в ряде случаев врачами отмечается действие поляризованного света сходное действию микроволнового излучения, нами были проверены излучательные способности в мм-диапазоне лампы, находящейся в эксплуатации в клинике квантовой медицины в г. Константиновка, Донецкой обл. и используемой в процедурах лечения. Измерения проводились в диапазоне частот, наиболее часто используемых в микроволновой резонансной терапии – 36-65 ГГц.

Характеристика микроволнового излучения лампы показана на рис. 1, из которого видно, что кроме излучения поляризованного света исследуемая лампа обеспечивает формирование достаточно сильного поля (излучения) мм-диапазона, интенсивность неравновесной компоненты которой достигает на частоте 44 ГГц —  $10^{-12}$  Вт, а на частоте 61 ГГц –  $10^{-13}$  Вт, что больше уровня собственного излучения человека [8].

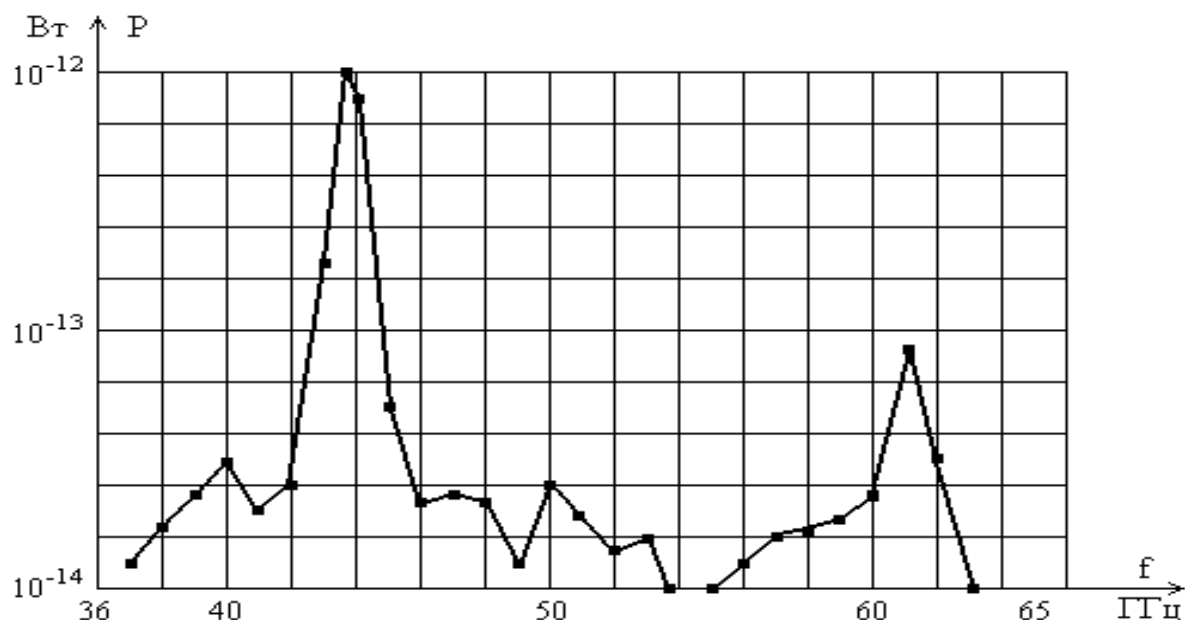


Рис. 1. Распределение микроволнового излучения исследуемого образца «Биоптрон»

В дальнейшем исследуемая лампа использовалась в сочетаемом воздейст-

вии при лечении осложнений сахарного диабета.

### **Медицинское приложение**

Сахарный диабет II типа называют еще инсулиннезависимым. По официальным данным на сегодняшний день в Украине насчитывается 124 тыс. больных диабетом I степени и почти 1 млн. больных II степени тяжести (около 85% всех больных). Число больных этим типом диабета растет с каждым годом, принимая вид глобальной эпидемии. Сегодня это проблема не только нашей страны, это катастрофа мирового масштаба. Симптомы диабета II типа менее выражены, поэтому этот тип диабета часто считают более «легкой» болезнью, чем диабет I типа. Однако к диабету II типа следует относиться весьма серьезно именно потому, что симптомы его могут в течение длительного времени оставаться незамеченными, а некомпенсированный диабет II типа представляет серьезный риск для здоровья [9, 10, 11, 12].

В ряде случаев диабет до поры до времени не дает о себе знать. Признаки диабета I и II типа различны. Иногда может не быть вообще никаких признаков, и диабет обнаруживают, например, обращаясь к окулисту при осмотре глазного дна. Выраженность признаков зависит от степени снижения секреции инсулина, длительности заболевания и индивидуальных особенностей больного. Такими признаками могут быть частое мочеиспускание, чувство неутолимой жажды, постоянное чувство голода, быстрая потеря в весе, высокий уровень сахара в крови, ощущение слабости или усталости, тяжести в ногах, головокружение.

У всех больных диабетом II типа в начале заболевания все еще вырабатывается инсулин, а у большинства выработка инсулина сохраняется в течение всей жизни. Главной причиной сохранения высокого уровня сахара в крови у таких пациентов является то, что мышечные и жировые клетки не могут использовать весь инсулин, секретируемый поджелудочной железой.

Согласно выводам всеукраинской научно-практической конференции, посвященной проблеме СД II типа от 04.04.2003г. г. Киев, это заболевание рассматривается как сочетание 2-х основных патологических проявлений: инсулино-резистентности и нарушение секреции  $\beta$ -клеток.

Поэтому все методы лечения должны быть направлены на исправление этих двух недостатков.

В процессе выполнения данной работы проведены:

- анализ результатов применения МРТ на более ранних стадиях возникновения СД II типа;
- анализ сочетанного применения МРТ и ПАЙЛЕР-света;
- профилактика, предупреждение тяжелых осложнений диабета, таких как: ретинопатия, полинейропатия, ангиопатия, нефропатия;
- изучение эффективности усиливающего действия поляризованного света при проведении комплексного лечения СД II типа.

Огромной проблемой при сахарном диабете являются осложнения, связанные с нижними конечностями. Атеросклеротические изменения у больных раз-

виваються раніше, більш виражені і широко розповсюджені, часто поразяють дистальні судини нижче коліна. Ішемія нижніх кінцівок майже завжди є двохсторонньою, мультисегментарною. Нижні кінцівки також є основною мішенню для діабетическої нейропатії, що призводить до втрати чутливості і автономної дисфункції. Через із'язвлені ділянки шкіри мікроби потрапляють у м'які тканини нижніх кінцівок і швидко призводять до розвитку інфекційних ускладнень.

За останні 3 роки медперсоналом клініки квантової медицини була сформована група пацієнтів з 60 осіб з діагнозом: СД II типу, діабетическа ангиопатія, полінейропатія для проведення комбінованого впливу МРТ і поляризованого світла в комплексному лікуванні даних хворих. З них — 53 жінки в віці від 45 до 65 років і 7 чоловіків в віці від 50 до 70 років. 30 пацієнтам основної групи проводилася комбінована терапія МРТ і поляризованого світла і контрольна група з 30 осіб отримувала тільки МРТ на фоні сахароснижуючих препаратів.

Хворих турбували слабкість, важкість, онемієння нижніх кінцівок, хромота, у 20 пацієнтів відзначалися довго незаживаючі (від 1 до 8 місяців) ішемієські виразки в області нижньої третини гомівок. Курс лікування складав 12-15 сеансів. Вплив здійснювалося апаратами «LAD AMM 2101» і «Порог-3». Лікувальний ефект оцінювався через 1 місяць. Використовувалися біологієчно активні точки (БАТ) на меридіанах печінки, шлунка, сечового міхура, заднь-середнього, селезінки, підшлункової залози. З 20 осіб з ішемієськими виразками 10 пацієнтам додатково місдно зону проєкції виразки обробляли поляризованим світлом-лампою «Біоптрон» (основна група). Експозиція світла складала 10 хвилин на кожен уражений ділянку.

З IV-V сеансів загальне стан пацієнтів основної і контрольної (при лікуванні тільки МРТ) групи покращувалося, відзначалося збільшення пульсового кровотоку, зникнення судом, незначительне збільшення рухливості ніг, відбувалося відторгнення ділянок некрозу в області ішемієських виразок, купірувалися запальні явища навколо них — набряток тканин, гіперемія шкіри, біль, інфільтрація. До кінця лікування у 8 (26,6%) хворих основної групи знизився рівень цукру в крові від 11,4 ммоль/л до 8,7 ммоль/л і у 8 пацієнтів з 10 з ішемієськими виразками (це 80%) відбулося повне заживлення виразок з переходом у фазу регенерації.

У контрольній групі хворих — у 5 пацієнтів (16,6%) знизився рівень цукру в крові від 11,6 ммоль/л до 9,1 ммоль/л і заживлення виразок відбулося у 5 осіб з 30 (16,6%), 3 хворих (10%) з контрольної групи і 1 пацієнт з основної були направлені на хірургієське лікування. У основній групі хворих заживлення виразок відбувалося на 3-4 дні раніше.

Сравнительные характеристики основных показателей процесса лечения приведены на диаграммах рис. 2 а, б. Знизився рівень цукру в крові сприяло покращенню загального стану. Після цього спільно з ендокринологом знизилася доза сахароснижуючих препаратів. В даний час немає можливості уникнути хронієських мієросудинних ускладнень СД. Тому

нельзя переоценить значимость раннего выявления и применение в этот период МРТ для лечения осложнений СД.

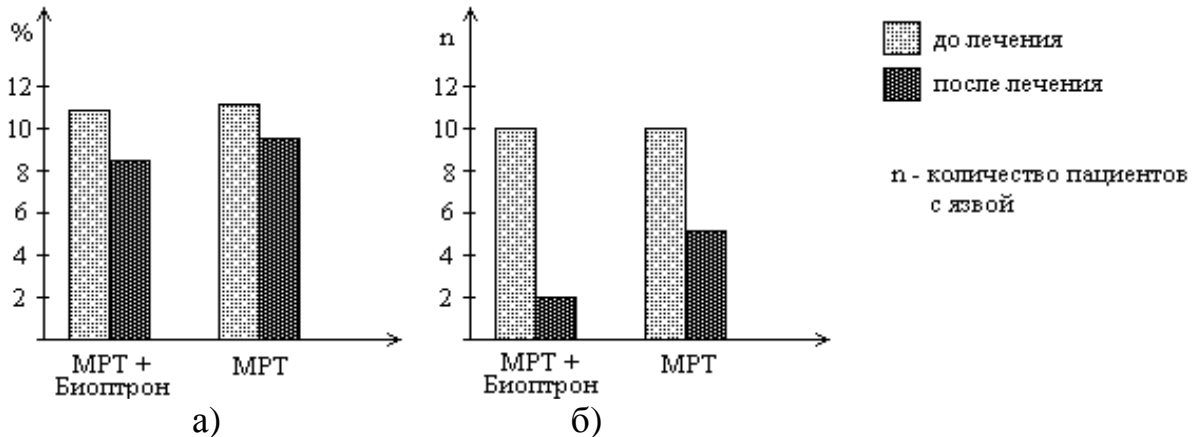


Рис. 2. Сравнительные характеристики основных показателей процесса лечения, где: а) динамика измерения уровня сахара; б) динамика язвенного процесса

Более 50% всех травматических ампутаций приходится на долю больных СД. В то же время половину всех ампутаций можно предотвратить. Микроволновая резонансная терапия способствует снижению выраженности инсулиновой резистентности, а сочетанное использование МРТ и источников поляризованного света фирмы «Цептор» – ламп типа «Биоптрон» значительно улучшает прогноз на благоприятный исход при лечении осложнений сахарного диабета 11 типа.

### Выводы.

1. Исследование источника поляризованного света подтвердило наличие в его спектре неравновесной компоненты мм-диапазона, интенсивностью на уровне  $10^{-13} \dots 10^{-12}$  Вт, чем можно объяснить появление слабого лечебного эффекта аналогичного при микроволновой резонансной терапии.

2. Метод микроволновой резонансной терапии показан и подтвердил свою эффективность на ранних стадиях возникновения СД II типа, для профилактики и предупреждение осложнений сахарного диабета.

3. Сочетательное применение МРТ и поляризованного света усиливает лечебный эффект в 2-3 раза, сокращает сроки лечения на 4-5 дней, значительно ускоряет регенеративные процессы восстановления поврежденных тканей.

4. Результаты проведенных исследований перспективны и могут быть использованы для повышения эффективности технологий световой и микроволновой терапии, лечения осложнений сахарного диабета, а также для ускорения заживления ран другого происхождения.

### Литература

1. Ситько С. П. Введение в квантовую медицину / С. П. Ситько, Л. Н. Мкртчян. – К.: Паттерн. – 1994. – 146 с.

2. Ефимов А. С., Влияние МРТ на некоторые клинические и метаболические показатели у больных сахарным диабетом / А. С. Ефимов, Б. Н. Угаров, Е. В. Эпштейн, Д. А. Ефимов // Тер. архив. – 1991. – № 10. – С. 51 – 54.
3. Ефимов Д. А. Исследование механизма действия МРТ у больных с диабетическими ангионейропатиями // Физика живого. – 1999. – Т. 7. – № 2. – С. 66 – 69.
4. Зубкова С. Т. Некоторые аспекты диагностики и лечения диабетических ангиопатий. – К.: Институт эндокринологии и обмена веществ АМН Украины. – 2003.
5. Ситько С. П. Аппаратурное обеспечение современных технологий квантовой медицины / С. П. Ситько, Ю. А. Скрипник, А. Ф. Яненко. – К.: ФАДА, ЛТД. – 1999. – 199 с.
6. Яненко О. П. Електронна апаратура лікувально-діагностичних технологій: Навчальний посібник / О. П. Яненко, В. П. Куценко, С. М. Перегудов. – Донецьк: ППШ «Наука і освіта», 2011. – 212 с.
7. Гуляр С. А. Аналгетические эффекты БИОПТРОН–ПАЙЛЕР-света / С. А. Гуляр, Ю. Л. Лиманский, З. А. Тамарова // Журнал “Практика лікаря”. – 1999. – № 4. – С. 21 – 23.
8. Гуляр С. А., Наличие микроволновой компоненты в излучении светотерапевтических аппаратов / С. А. Гуляр, В. П. Куценко, Ю. П. Лиманский, А. П. Мацибура, З. А. Тамарова, И. В. Руденко, А. Ф. Яненко // Материалы 14-ой международной конференции „СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии” (КрыМико-2004). – Севастополь: „Вебер”, 2004. – С. 719-720.
9. Колесник Ю. М. Архив патологии / Ю. М. Колесник, А. В. Абрамов, Г. В. Василенко. – 1992.
10. Вартамян Н. Л. Проблемы эндокринологии / Н. Л. Вартамян, А. А. Соломина. – 2000.
11. Новости медицины и фармации. – 2003. – № 4.
12. Здоровье Украины. – 2003.

*Надійшла до редакції  
23 вересня 2014 року*

©Куценко В. П., Яненко А. Ф., Удовиченко С. В., 2014

УДК 612.16

## **ВИЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ ПРИ ЛАЗЕРОТЕРАПІЇ**

*Тимчик Г. С., Осадчий О. В., Чупіка Б. С.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
м. Київ, Україна*

*Лазеротерапія займає особливе місце серед немедикаментозних методів лікування. Важливою характеристикою при такому впливі є оцінка фізіологічного стану людини. В статті наведено основні показники, а саме ступінь кровонаповнення забезпечуючих органи і тканини мікросудини. Метою роботи є підвищення ефективності визначення рівня лазерної чутливості, шляхом аналізу структурних та спектральних характеристик фотоплетизмограми. В результаті досліджень було запропоновано алгоритм проведення процедури, створено математичну модель дослідження, що дозволяє адекватно аналізувати фотоплетизмографічні показники будь якого характеру.*

***Ключові слова:** лазеротерапія, фотоплетизмограма, фізіологічний стан, пульсова хвиля, кардіоцикл.*

### **Вступ. Постановка проблеми**

Багаторічний досвід використання лазерної терапії (ЛТ) в медичній практиці свідчить про те, що такий лазерний вплив має істотні переваги перед