

Применение аппарата КВЧ-терапии ПОРТ-1М для лечения дистальной диабетической полиневропатии

*Г.П.Рунов, Н.Н. Боровков, О.В.Занозина,
М.А.Кревский, Ю.А.Кошуринов, Д.Г.Павельев*

Миллиметровые волны в биологии и медицине, №1(17),2000, С.26-33

Актуальность темы	2
Материалы и методы	3
Результаты исследований	6
Выводы	10
Литература	10

Актуальность темы

Сахарный диабет (СД) без преувеличения занимает одну из драматических страниц мировой медицины. Широкая распространенность, ранняя инвалидизация и высокая смертность определили СД в качестве первых приоритетов национальных систем здравоохранения всех без исключения стран мира (Балаболкин М.И., 1996; Дедов И.И., 1996).

Наиболее частое осложнение диабета — невропатии (Прихожан В.Н., 1981, 1988; Балаболкин М.И., 1995, 1996). Многочисленными исследованиями показано, что при манифестации СД у 3,5...6,1 % больных уже имеются определенные признаки диабетической невропатии. Через 5 лет от начала заболевания они выявляются у 12,5...14,5 % больных, через 10 лет - у 20...25 %, через 15 лет - у 23...27 %, через 25 лет — более чем у 65 % пациентов (Балаболкин М.И., 1996).

Кульминацией заболевания являются тяжелые третичные осложнения нарушения периферической иннервации, такие как потеря болевой чувствительности, деформация стоп, изъязвления, остеоартропатия, присоединение инфекции, формирующие так называемую диабетическую стопу, очень часто приводящие к ампутации конечности (Дедов И.И., 1996; Токмакова А. Ю., 1996).

Несмотря на определенные успехи в исследовании патогенеза, создания новых классификационных и диагностических критериев, вопросы терапии диабетической невропатии вообще и дистальной диабетической полиневропатии в частности продолжают находиться в стадии разработки (Прихожан В.М., 1981, 1988, 1996; Балаболкин М.И., 1995, 1996; Zeigler D. et al., 1995).

Ключевым звеном в решении этой проблемы, безусловно, является оптимальная компенсация метаболических нарушений и, прежде всего, нормализация гликемии (Прихожан В.М., 1972, 1981, 1988; Greene D.A. et al., 1975; Zeigler D. et al., 1995; Балаболкин М.И., 1995). Несмотря на это, у пациентов, даже на фоне нормогликемии имеет место прогрессирование дисфункции нерва, в связи с чем встает проблема поиска методов и способов коррекции этих нарушений (Лазарева С. П., Мазовецкий А.Г., 1989).

Применение некоторых довольно эффективных симптоматических медикаментозных препаратов ограничивается ввиду их выраженного побочного действия и опасности внезапной смерти из-за передозировки (трициклические антидепрессанты). Другие симптоматические препараты (антиконвульсанты, мексилетин и др.) обладают только частичным эффектом, а при длительном применении потенциально могут оказывать

нейротоксическое действие. С учетом основных звеньев патогенеза разрабатываются новые пути воздействия на нарушенный метаболизм в периферическом нерве: коррекция полиольного шунта с помощью ингибиторов альдозоредуктазы, замещение миоинозитола, ингибирование образования конечных продуктов гликозилирования с помощью аминогуанидинов, применение факторов роста нерва, коррекция поврежденного метаболизма жирных кислот с помощью гамма-ленолоеновой кислоты, применение ацетил-L-карнитина, применение антиоксидантов типа альфа-липоевой кислоты, нейротропных витаминов (Zeigler D. et al., 1995).

К настоящему времени существует довольно большое количество методов немедикаментозной коррекции диабетической полиневропатии (рефлексотерапия, лазеротерапия, озонотерапия, гипербарическая оксигенация, микроволновая терапия и т.д.), которые рационально использовать на фоне компенсации СД (Прихожан В. М., 1988, Возгралик В.Г., 1988).

Однако до сих пор не разработаны дифференцированные критерии отбора больных для каждого из перечисленных методов в зависимости от вида и длительности инсулиновой недостаточности и выраженности основных лабораторно-инструментальных характеристик (Возгралик В. Г., 1988, 1995, 1996).

Вследствие этого актуальным является поиск и разработка патогенетически обоснованных, рациональных, физиологичных, по-возможности, безвредных, достаточно эффективных способов, имеющих пролонгированное действие.

Нами предложен способ лечения микроволновой резонансной терапией (МРТ) с помощью аппарата ПОРТ-1М, который в отличие от существующих медикаментозных и немедикаментозных методов, экономичен, безопасен, лишен побочного действия, обеспечивает длительное сохранение лечебного эффекта, обладает большой эффективностью.

Аппарат ПОРТ-1М

Аппарат для КВЧ-терапии ПОРТ-1М представляет собой многофункциональный сверхширокополосный излучатель с индикатором сигнала обратной связи. Конструктивно аппарат состоит из блока управления, размещенного в чемодане типа дипломат, и выносной головки, представляющей портативный приемопередатчик ММ-диапазона. Аппарат осуществляет воздействие как в непрерывном режиме с плавной перестройкой частоты практически во всем диапазоне волн овлада 3,6... 1,8 мм, так и в квазишумовом режиме в том же диапазоне. В выносной КВЧ-головке аппарата ПОРТ-1М размещен генератор на диоде Ганна с варакторной

перестройкой частоты, работающий в диапазоне частот 52... 78 ГГц, электронно перестраиваемый по частоте с полосой не менее 20 ГГц. Генератор подсоединен к миниатюрному ответвителю с коэффициентом переходного ослабления 10... 15 дБ в полосе частот волновода в плече отраженной мощности [1]. В этом же плече установлен детекторный диод. Ответвитель с детектором играют роль приемника отраженной от нагрузки мощности. Проходящая от генератора через ответвитель СВЧ-мощность канализируется на биообъект при помощи волноводных насадок, имеющих различные функциональные возможности при осуществлении терапии. Все типы волноводных насадок конструктивно крепятся на ответ-вителе при помощи простого винтового прижимного устройства. Узлы выносной СВЧ-головки, в том числе и видеоусилитель сигнала детектора, размещены в корпусе, выполняющем одновременно и роль радиатора для рассеяния тепловой мощности генератора. Волноводные насадки, применяемые в приборе, по их функциональным возможностям можно разделить на три группы:

- ^ насадка для физиотерапии — рупор — предназначена для воздействия на зоны Захарьина—Геда, прямые проекции органов, области крупных суставов, зоны максимальной болезненности и другие области. Насадка состоит из механизма крепления к ответвителю СВЧ-головки, отрезка регулярного волновода и отрезка волновода, увеличивающего сечения симметрично оси и открытого на конце;
- ^ насадки различной длины и формы для внутриполостного воздействия (лор, стоматологического, ректального, вагинального, су-джок). Насадки содержат механизм крепления, отрезок регулярного волновода, длина которого определяется видом полости предназначения, и отрезок диэлектрического волновода различных размеров и форм. Диэлектрический волновод согласует импеданс регулярного волновода и поверхностный импеданс живой ткани;
- y/ насадка для инвазивного воздействия в режиме определения оптимальной резонансной частоты-терапии. Она состоит из механизма крепления, отрезка прямоугольного волновода пониженного сечения, в широких стенках которого симметрично относительно продольной плоскости выполнены в верхней стенке щель, а в нижней вырез, ширина последнего увеличивается вдоль продольной оси волновода до его ширины на выходе. Вырез в нижней стенке играет роль высококачественной широкополосной нагрузки СВЧ-волны, согласующей импеданс волновода с поверхностным импедансом кожи, при наложении

насадки на поверхность тела пациента. Для определения оптимальной частоты электромагнитной волны насадка надвигается своим вырезом и щелью на расположенную по методологии акупунктурной терапии в области биологически активной точки (БАТ) металлическую иглу, играющую в этом случае роль трансформатора волны на волноводе в волну однопроводной линии в среде живой ткани [2].

Параметры узлов СВЧ-головки в схеме блока индикации и управления, составляющие единую схему прибора ПОРТ-1М, позволяют производить инвазивное, поверхностное, внутриполостное воздействия СВЧ-мощностью на пациента. В инвазивном режиме определяется оптимальная частота воздействия по минимальному значению коэффициента отражения. Мощность воздействия электромагнитной волны составляет 10...30 мкВт.

В настоящее время нашим коллективом совместно с кафедрой электроники РФ Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского проводятся работы по созданию элементной базы, позволяющей реализовать схемотехнические решения прибора ПОРТ-1М в более коротковолновом диапазоне длин волн.

С учетом сложности проблемы были использованы новейшие научно-технические разработки, например, диоды, основанные на квантовых явлениях в сверхрешетках, позволившие получить генерацию и умножение СВЧ-мощности [3, 4].

В настоящее время разработанные на кафедре источники электромагнитных волн с использованием диодов на сверхрешетках позволяют получить мощности не менее 1мВт в диапазоне частот до 200 ГГц в режимах умножения или свободной генерации. В субмиллиметровом диапазоне длин волн получены мощности, уверенно индицируемые обычными методами. Для терапии возможный интерес также представляют и умножители на планарных диодах Шоттки, позволяющие получить частотные составляющие излучения до 1,3 ТГц [5].

Материалы и методы

Клиническому, лабораторному и инструментальному обследованию были подвергнуты 164 пациента, страдающих СД 1-го или 2-го типа, осложненным дистальной сенсомоторной диабетической полиневропатией (ДДПНП) в возрасте от 17 до 68 лет и длительностью заболевания от 2 до 22 лет. Диагноз был поставлен на основании выраженности ирритативно-болевого синдрома, неврологического осмотра, электромиографического тестирования. Базисную терапию (инсулин и/или пероральные сахароснижающие препараты) получали 42 пациента,

122 пациентам на фоне базисной терапии была включена МРТ.

Способ лечения ДДПНП осуществлялся в условиях стационара или амбулаторно при достижении нормогликемии общепринятыми способами, обычно на 4-5-е сутки после госпитализации в нейроэндокринное отделение областной больницы им. Н.А.Семашко, и заключался в симметричном воздействии на определенные точки покрова человеческого тела методом МРТ с помощью прибора ПОРТ-1М.

До и после лечения осуществлялся клинико-лабораторно-инструментальный контроль:

1. При *клиническом наблюдении* был проведен подробный опрос больных о длительности, интенсивности и частоте возникновения основных симптомов ирритативно-болевого синдрома: боли, парестезии, жжение, онемение. Для количественной оценки данных описательного характера нами использована рейтинговая шкала — Total Symptoms Scale - TSS (*Scott J., Huskisson E.G., 1976*). Каждый из четырех симптомов верифицировался по частоте и интенсивности от 0 (отсутствие признаков) до 14,64 балла (все симптомы очень интенсивны и постоянны). Тестирование было проведено всем больным до и после лечения (табл.1).

2. Нами проводилось *количественное определение нарушения тактильной чувствительности* при ДДПНП. Для этой цели был использован прибор "Нейропатическая звезда" — Neuropathy

Табл.1. *Характеристика ирритативно-болевого синдрома в баллах*

Частота	Интенсивность			
	нет	слабо	умеренно	выражение
Редко	0	1,00	2,00	3,00
Часто	0	1,33	2,33	3,33
Постоянно	0	2,66	2,66	3,66

Star — NS (USA), предложенный Американской ассоциацией диабета в 1992 г.

Порогом нарушения чувствительности считается наименьшая калибровка цилиндра, которая была правильно названа во всех опытах (минимум в шести) с возможными двумя ошибками на уровне ниже (табл.2).

Табл.2. Определение тактильной чувствительности с помощью прибора "Нейропатическая звезда"

Область	Классификация ДДПНП	Баллы	
		18-50 лет	51-75 лет
Большой палец	Отсутствие	1-3	1-4
	Невропатии		
стопы	Мягкая	4,5	5,6
	Невропатия		
	Средней степени	6,7	7
	Тяжести		
Выраженная	более 7	более 7	
Невропатия			

Метод позволяет определить интегральную функцию дистальных механорецепторов (тельца Паччини II Мейснера), которые, как известно, играют главенствующую роль в функции восприятия и проведения импульса в аксонах. Следовательно, метод может служить для диагностики и проведения мониторинга ДДПНП.

3. Для диагностики и уточнения степени эффективности проведенного лечения мы использовали *электромиографическую диагностическую систему Neurocid-M CID 1541 МИ* (Гавана, 1990 г.). Эта методика обеспечивала получение и регистрацию вызванных потенциалов нервов и мышц при электрическом раздражении нерва, а также анализ и сопоставление их латентных периодов.

Вычисление скорости проведения импульса (СПИ) проводится по стандартной форме

$$СПИ = S / T_{п} - T_{д},$$

где S — расстояние между раздражающим и отводящим электродами, мм; T_п и T_д — латентные

периоды при раздражении про-ксимальной и дистальной точек соответственно, с.

Определение максимальной СПИ по двигательным волокнам производилось по латентным периодам М-ответов, полученным при раздражении дистальной и проксимальной "нервных" точек нерва.

4. Для исключения выраженной сосудистой патологии, способствующей появлению схожей клинической картины (в частности, наличие боли, онемения) *было проведено ультразвуковое доплерографическое исследование сосудов нижних конечностей на приборе "Биомед II" фирмы БИОСС* (Россия) с анализом морфологии доплеровской волны и подсчетом индекса регионарного систолического давления (ИРСД) на обеих нижних конечностях. Этот индекс есть отношение регионарного давления к систолическому системному давлению на плечевых артериях. В норме в горизонтальном положении пациента индекс лодыжечного давления (т.е. ИРСД на лодыжке) равен 1,10±0,01.

Из исследования исключались пациенты, у которых по ультразвуковой локализации артерий отмечалось выраженное стенозирование (более 50 %) и ЛПИ был менее 0,8.

5. *Идентификация наиболее информативных каналов* проводилась с помощью аппарата микроволновой резонансной диагностики и терапии "Диск-Т", (созданный коллективом авторов под руководством профессора, заслуженного деятеля науки РФ *Возралика В.Г.* и профессора *Возралика М.В.*) При диагностике используются две антенны - излучающая и приемная. Мощность излучения — единицы микроватт - это информационное излучение, оно не вносит изменения в физические свойства точки, так как является, по сути, фоновым.

Прибор предусматривает поочередную запись правой и левой ветвей каналов с определением среднего энергетического значения и отклонения от среднего для каждой ветви. Коридор нормы выбран в пределах от +5 до -5 у.е. Значения больше +5 указывают на недостаточность меридиана, значения меньше -5 указывают на его избыточность. Прибор сертифицирован.

Устройство для диагностики и СВЧ-терапии по БАТ "Диск-Т-ЭЛМ" соответствует требованиям нормативных документов (ГОСТ Р50444-92, ГОСТ Р50267 0-92, ГОСТ 23450-79, ТУ 9442-002-37625921-96). Сертификат соответствия НРОСС R21.0001.П.МЕ34.

6. *Исследование процессов перекисного окисления* (ПОЛ) проводилось путем определения индуцированной биохемилюминесценции плазмы крови. Определялась динамика молекулярных продуктов ПОЛ и активности антиоксидантных ферментов. Диеновые конъюгаты (ДК) и триеновые конъюгаты

(ТК) определялись спектрофотометрическим методом по Ланкину В.З. (1979), основания Шиффа — (ОШ) флуорометрическим методом по Fletcher D.L. (1973); супероксиддисмутаза (СОД) — по методу Nishikimi, Rao A. (1972);

каталаза (Кат) — по методу Aebi(1970). Экстракцию липидов из анализируемого материала проводили методом Folch (1957). Определение уровня общих липидов проводили по методу Chromy (1975) с использованием диагностических наборов фирмы "Лахема". Деформируемость эритроцитов оценивали с помощью метода *ригидометрии*.

7. Уровень обмена изучался с помощью глюкозооксидазного метода по окислению ортолуидина;

гликированный гемоглобин определялся методом колоночной хромографии .

8. Содержание общего холестерина *альфа*-, бета-холестерина, триглицеридов в крови больных СД определялось традиционными методами.

Для определения значений нормы контролируемых параметров мы сформировали контрольную группу практически здоровых людей. В нее ВОШЛР[26 человек в возрасте $23,2 \pm 2,42$ года. На момент обследования лица, вошедшие в данную группу, не предъявляли никаких жалоб, а в ходе клинического, лабораторного и инструментального обследования в них не выявлено заболеваний внутренних органов.

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались статистически общепринятыми методами вариационной статистики на персональном компьютере.

Результаты исследований

Микроволновая резонансная терапия уменьшает выраженность ирритативно-болевого синдрома у больных СД 1-го и 2-го типов на 60,2 и 59,2 % соответственно.

2. У больных СД уже в самом начале заболевания наблюдаются достоверные изменения состояния периферических нервов. По нашим данным, интенсивное снижение амплитуды максимального М-ответа и СПИ по нервному волокну происходит в первые годы заболевания СД ($p < 0,05$), причем для СД 1-го типа характерны изменения типа аксонопатии, а для СД 2-го типа — миелинопатии.

Наши исследования ДДПНП при небольшой длительности заболевания подтверждают литературные данные. Проведенный корреляционный анализ показал линейную отрицательную корреляционную зависимость снижения амплитуды колебаний у больных СД 1-го типа от длительности заболевания ($r = -0,89$, $p < 0,01$), при сравнении аналогичных параметров при СД 2-го типа мы не обнаружили

линейной связи. В данном случае есть прямая корреляционная зависимость латентного периода от длительности заболевания ($r = 0,826$, $p < 0,01$).

Наиболее интенсивное снижение СПИ по нервным стволам наблюдается в первые годы заболевания ($p < 0,01$), а в дальнейшем они уменьшаются лишь незначительно. По нашим данным, при СД 1-го типа есть линейная отрицательная корреляционная связь между длительностью заболевания и СПИ ($r = -0,83$, $p < 0,01$). При СД 2-го типа линейной корреляционной связи между этими двумя параметрами мы не обнаружили.

Дистальные диабетические полиневропатии при СД 1-го или 2-го типа отличаются преимущественным угнетением миелиновой оболочки или осевого цилиндра только при небольшой длительности заболевания. При длительно текущем СД патогенетические и электромиографические характеристики неразличимы ($p > 0,05$).

Динамика электромиографических показателей под влиянием различных видов терапии была следующей. Стандартная терапия СД 1-го типа способствует увеличению амплитуды вызванного М-ответа, а СД 2-го типа - уменьшению ($p < 0,05$). Рассматривая это явление на фоне нормо-гликемии, можно сделать вывод о том, что для больных СД 2-го типа нормогликемия не является залогом предотвращения невровазкулярных нарушений. Микроволновая резонансная терапия достоверно ($p < 0,01$), независимо от типа СД, увеличивает амплитуду потенциала действия. Учитывая, что этот показатель характеризует морфо-функциональные особенности аксонов, можно предположить, что под действием МРТ восстанавливается аксональный транспорт, причем данное восстановление происходит под влиянием МРТ как информационно-модулирующего воздействия. Увеличение амплитуды при СД 2-го типа под , влиянием МРТ, вероятно, связано с косвенным воздействием на сам аксон через улучшение инсулин-рецепторных нервно-мышечных взаимодействий.

Динамика СПИ — один из важных показателей эффективности проведенного лечения. Стандартная терапия не способствует значительному восстановлению СПИ. Присоединение МРТ при небольшой длительности заболевания способствует увеличению СПИ независимо от типа СД. А так как СПИ — результат эндотелиальной дисфункции вследствие гипергликемии и вызванного ею каскада метаболических нарушений, сохраняющихся на фоне нормогликемии, следует считать, что мы воздействуем на отдельные патогенетические звенья диабетической полиневропатии, и, в частности, на сохраняющуюся повышенной активностью ПОЛ. При небольшой длительности заболевания все методы улучшают данный показатель, поскольку способствуют

активации собственных адаптационных возможностей. При длительном течении заболевания стандартная терапия также не влияет на возрастание СПИ по нервным стволам ($p < 0,05$), МРТ ($p < 0,01$) увеличивает СПИ у больных СД как 1-го типа, так и СД 2-го типа (рис.1).

Следовательно, в данном случае не приходится рассчитывать на собственные адаптационные возможности организма. Эту роль выполняет МРТ за счет интерферирования и пролонгирования антигипоксического, антиоксидантного, мембранопротективного действия электромагнитного резонанса в первом случае.

Терапия КВЧ ограничивает уровень ПОЛ. На фоне нормогликемии у больных СД имеет место повышение активности свободно радикально-опосредованного окислительного стресса, что выражается в накоплении первичных, промежуточных и конечного продукта ПОЛ — ОШ ($p < 0,05$), причем при небольшой длительности заболевания более выражены данные нарушения у больных СД 2-го типа ($p < 0,05$). Уровень одного из первичных продуктов ПОЛ — ДК — линейно коррелирует с накоплением конечного продукта — ОШ ($r = 0,82, p < 0,05$).

Исследование процессов ПОЛ, проведенное как методом хемилюминесценции, так и спектрофотометрическим, флуориметрическим методами, свидетельствовало о том, что при любой длительности заболевания ПТ однозначно ограничивает уровень ПОЛ, о чем свидетельствует последовательный регресс уровней ДК и ТК (рис.2).

Аналогичным образом изменялись и ОШ (рис.3.).

При длительном течении заболевания эффективна в данном случае МРТ, вероятно, за счет потенцирования антиоксидантного действия акупунктуры (Жданов Г.Г., 1993; Темурьянц, 1995). А так как уровень ПОЛ отражает, с одной стороны, полноценность достигнутой компенсации, а с другой — предотвращает дальнейшую мембранодеструкцию, представляется возможным сделать предварительный вывод о допустимости замедления прогрессирования ДДПНП.

Рис.1. Средний прирост СПИ у больных ДДПНП под влиянием различных видов терапии: I — стандартная терапия, III — стандартная терапия + МРТ; А — СД 1-го типа менее 5 лет; В — СД 2-го типа менее 5 лет; А1 — СД 1-го типа более 5 лет; В1 — СД 2-го типа более 5 лет

Уровень антиоксидантной защиты (как общей, так и ферментативной) также снижен даже при небольшой длительности заболевания ($p < 0,05$). Это подтверждает мнение о том, что при высоком уровне свободных радикалов СОД малоактивна, и что даже на ранних стадиях заболевания создаются условия для активизации процессов ПОЛ, а значит, и прогрессирования ДДПНП.

Рис.2. Динамика ДК и ТК у больных ДДПНП под влиянием различных типов терапии: небольшой (А) и большой (В) длительности заболевания. I — стандартная терапия, II — стандартная терапия + акупунктура, III -стандартная терапия + МРТ, IV — стандартная терапия + ФП; остальные обозначения те же, что на рис. 1

3. Под влиянием КВЧ- терапии увеличивается деформируемость эритроцитов (с 30,6 до 36,9 %), что свидетельствует об улучшении мик рециркуляции за счет стабилизации гемореологических и метаболических процессов.

У больных ДДПНП даже при небольшой длительности заболевания имеет место нарушение деформируемости эритроцитов, что способствует еще большему усугублению эндоневральной гипоксии -- ведущему патогенетическому фактору ДДПНП. Деформируемость эритроцитов коррелирует с уровнем ДК ($r = -0,82, p < 0,01$), следовательно, данный показатель является информативным и, одновременно, простым интегральным показателем, характеризующим степень тканевой перфузии. Нами подтверждено наличие отрицательной взаимосвязи между этими двумя характеристиками метаболических и сосудистых нарушений холестеринем и деформируемоеTM ($r = -0,96, p < 0,05$) — для СД 2-го типа и $r = -0,49$ — для СД 1-го типа небольшой длительности, при длительном течении ($r = -0,67, p < 0,05$).

На фоне нормогликемии у всех больных значительно нарушен данный показатель, причем более значимо у пациентов СД 2-го типа ($p < 0,05$), что свидетельствует о более разнообразных метаболических и сосудистых нарушениях (имеющих место при СД 2-го типа), способствующих развитию и прогрессированию нейроваскулярной патологии. При большей длительности заболевания достоверно по отношению к стандартной группе улучшает деформируемость только МРТ ($p < 0,01$) (рис.4).

-

Рис.3. Динамика ОШ у больных ДДПНП: небольшой (А) и большой (В) длительности заболевания под влиянием различных типов терапии: I — стандартная терапия, II — МРТ; остальные обозначения те же, что на рис. 1

Рис.4. Сравнительная оценка эффективности влияния на деформируемость эритроцитов стандартной терапии и в комплексе с пунктурным воздействием

Оценивая полноценность компенсации, достигнутой с помощью МРТ, можно сделать вывод о том, что только пунктурная терапия способствует редукции атерогенных и возрастанию антиатерогенных фракций. Учитывая то, что коррегируя гипертриглицеридемию, имеющую непосредственное токсическое действие на эндотелии сосудов, и гипо- α -липопротеидемию, свидетельствующую о снижении антиоксидантной защиты, усугубляющей эндотелиальную дисфункцию, улучшая липидный спектр крови у больных СД, МРТ способствует редуцированию патогенетических звеньев ДДПНП.

* Областная клиническая больница им. Н. А. Семашко.

** Нижегородская медицинская академия.

*** Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского.

Выводы

На примере ДДПНП показано, что КВЧ-терапия коррегирует активизацию свободно радикально-опосредованного окислительного стресса, рассматриваемого в настоящее время как одно из ведущих патогенетических звеньев апоптоза. Тем самым достигается клиничко-лабораторно-инструментальная ремиссия заболевания- Целесообразно использовать КВЧ-терапию для лечения больных СД и дистальной сенсомоторной полиневропатией, особенно с большой длительностью заболевания.

Литература

1. Пат. № 2121736. Направленный ответитель СВЧ-мощности / Глуховский Г. И., Кошуринов Ю.И., Кревский М.А.
2. Пат. № 2107486. Способ определения оптимальной терапевтической частоты при резонансной акупунктурной КВЧ терапии и устройство для его осуществления / Глуховский Г. И., Кревский М.А., Кошуринов Ю.И. и др.
3. Schomburg E., Scheuerer R., Brandl S. et al. InGaAs/TnAlAs superlattice oscillator at 147 Ghz. -Electronics Letters, 1999, v.35, №17.
4. Schomburg E., Grenzer J., Hofbeck K. et al. Superlattice Frequency Multiplier for Generation of Submillimeter Waves. — IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, 1996, v.2, №3, September.
5. Maiwald F., Lewen F., Vowinkel B. et al. Planar Schottky Diode Frequency Multiplier for Molecular Spectroscopy up to 1.3 THz. IEEE Microwave and Guided Wave Lettes, 1999, v.9, №5-