

## Лечение сердечно-сосудистых заболеваний

Электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапия) применяется в кардиологии в течение 15 лет и эффекты ЭМИ ММД  $\lambda=7,1$  мм и  $\lambda=5,6$  мм изучены достаточно хорошо [Головачева Т.В., Ушаков В.Ю., Павлюк В.М., 1989; Головачева Т.В., 1991; Афанасьева Т.Н., 1994; Паршина С.С., 1994; Семенова С.В. Люсов В.А., Волов Н.А., Лебедева А.Ю. и др. 1995; Лебедева А.Ю., 1997].

Несколько лет назад группой авторов впервые было предложено использовать при облучении сложных биологических объектов электромагнитные колебания КВЧ-диапазона с частотами, соответствующими вращательным молекулярным спектрам важнейших клеточных метаболитов (NO, CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, OH и др.) [Майбородин А.В., Креницкий А.П., Тупикин В.Д., Киричук В.Ф. и др., 2001]. Данная концепция положила начало новому научному направлению в области взаимодействия миллиметровых волн с биологическими объектами.

Наибольший интерес вызывает электромагнитное излучение на частотах молекулярного спектра оксида азота (ЭМИ КВЧ-NO), который является не только универсальным регулятором физиологических и метаболических процессов в отдельной клетке и в организме в целом, но и осуществляет межклеточные взаимодействия, функционируя как сигнальная молекула практически во всех органах и тканях человека и животных [Марков Х.М., 1996; Снайдер С.Х., Бредт Д.С., 1992; Moncada S., Palmer R.U., Higgs E.A., 1995]. Молекулярный спектр излучения и поглощения оксида азота (150,176-150,644 ГГц) находится в коротковолновой части субмиллиметрового диапазона.

ЭМИ КВЧ-NO представляет большой интерес для клиницистов и, в первую очередь, для кардиологов, поскольку:

1. NO является мощным нейротрансмиттером [Hally S.E., Wilcox G.L., Charman P.F., 1992], причем описаны нитринергические нервы в сердце [Kelm M., Feelisch M., Spahr R. et al., 1988], желудочно-кишечном тракте

[Llevelin-Smit I.S. et al., 1992] и дыхательных путях [Said S.I., Berisha H.I., Pakbaz H., 1995]. В связи с этим ряд исследователей считает возможным говорить о третьем - нитринергическом - типе автономной нервной системы, наряду с холин- и норадренэргическими проводниками [Schedin U., Frostell C., Persson M.G. et al., 1995].

2. NO как экзогенный вазодилататор участвует в регуляции тонуса кровеносных сосудов, оказывая непосредственное воздействие на состояние центральной и периферической гемодинамики [Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П., 2000; Северина И.С., 1998] и рассматривается в настоящее время как мощный антигипертензивный фактор.
3. NO тормозит агрегацию тромбоцитов, влияя тем самым на одно из ведущих звеньев патогенеза ишемической болезни сердца - состояние системы гемостаза [Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П., 2000].
4. NO обладает стресс-лимитирующим эффектом [Мальшев И.Ю., Манохина Е.Б., 1998], в результате чего в крови уменьшается содержание фибриногена, влияющего как на агрегацию тромбоцитов, так и на реологические свойства крови [Бышевский А.Ш., Галян С.Л., Дементьева И.А. и др., 1996; Шитикова А.С., 2000; Ройтман Е.В., Фирсов Н.Н., Дементьева М.Г. и др., 2000].
5. Проведенные в 2000-2002 г.г. эксперименты по исследованию влияния ЭМИ ММД-NO в условиях *in vitro* показали, что данный вид излучения оказывает ингибирующее воздействие на функциональную активность тромбоцитов у больных нестабильной стенокардией [Киричук В.Ф., Майбородин А.В., Волин М.В. и др., 2000; Киричук В.Ф., Майбородин А.В., Волин М.В. и др., 2001; Киричук В.Ф., Волин М.В., Креницкий А.П. и др., 2002]. Вместе с тем при изучении влияния ЭМИ КВЧ-NO на реологические параметры крови больных стабильной стенокардией в условиях *in vitro* было обнаружено статистически достоверное повышение

вязкости цельной крови [Киричук В.Ф., Малинова Л.И., Креницкий А.П. и др., 2003].

6. В 2003-2004 г.г. была проведена следующая серия экспериментов: при облучении ЭМИ КВЧ-НО белых крыс, находящихся в состоянии иммобилизационного стресса, выявлено восстановление нарушенных реологических показателей и функциональной активности тромбоцитов [Киричук В.Ф., Антипова О.Н., Иванов А.Н. и др., 2004]. Данные результаты имеют большое значение, поскольку известно, что нарушения микроциркуляции при иммобилизационном стрессе являются экспериментальной моделью изменений, характерных для больных стабильной и нестабильной стенокардией.

Таким образом, для клинического использования ЭМИ КВЧ-НО имеются все необходимые теоретические и экспериментальные предпосылки.

### **Рекомендации по использованию КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота в кардиологии**

1. Электромагнитное излучение терагерцового диапазона на частотах молекулярного спектра оксида азота целесообразно использовать у больных стабильной стенокардией II- IV ф.к. и нестабильной стенокардией, поскольку ЭМИ ТГЧ-НО повышает антиангинальный эффект традиционной медикаментозной терапии и обладает мощным профибринолитическим действием, что подтверждает его патогенетическую обоснованность у больных ишемической болезнью сердца.
2. КВЧ-терапия на частотах молекулярного спектра оксида азота обладает мощным вазодилатирующим эффектом, что обосновывает ее применение у больных артериальной гипертензией, в том числе и для купирования гипертонических кризов.

3. Учитывая значительное повышение фибринолитической активности крови при использовании КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота, рекомендуется определение исходной коагулограммы или, в крайнем случае, показателей фибринолитического звена системы гемостаза.

#### **Показания к использованию КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота в кардиологии**

1. Стенокардия напряжения II-IV ф.к. (в том числе на фоне перенесенного инфаркта миокарда).
2. Нестабильная стенокардия (прогрессирующая и впервые возникшая) (в том числе на фоне перенесенного инфаркта миокарда).
3. Сочетание стенокардии (стабильной или нестабильной) с артериальной гипертензией любого генеза.
4. Снижение фибринолитического потенциала крови у больных стенокардией.
5. Артериальная гипертензия (первичная или вторичная),
6. Допускается применение КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота частотах молекулярного спектра оксида азота для купирования гипертонических кризов.

#### **Противопоказания к использованию КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота в кардиологии**

1. Выраженная исходная гипотензия (систолическое давление ниже 90 мм. рт.ст.).
2. Выраженная исходная брадикардия (менее 50 ударов в мин.).
3. Учитывая отсутствие специальных исследований по использованию КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота у больных с серьезным нарушением ритма (частая желудочковая или предсердная экстрасистолия, пароксизмальные нарушения ритма) не рекомендуется у

данной категории пациентов использовать КВЧ-терапию до получения соответствующих научно обоснованных данных.

### **Методика использования КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота в кардиологии**

1. Курс лечения включает 10 процедур.
2. Используется длина волны  $\lambda = 2$  мм.
3. Следует применять только прерывистые режимы облучения;
  - а) режим «2/5» (2 мин. - облучение, 5 мин. - перерыв, общая длительность сеанса - 37 мин.);
  - б) режим «3/15» (3 мин. - облучение, 15 мин. - перерыв, общая длительность сеанса - 39 мин.).
4. Локализация облучения - область мечевидного отростка грудины; рупор аппарата должен плотно прилегать к коже в месте воздействия.
5. При использовании КВЧ-терапии на частотах молекулярного спектра оксида азота для купирования гипертонических кризов длительность сеанса определяется индивидуально по результатам динамического мониторинга артериального давления.