

Особенности структурного отклика сыворотки крови здоровых и больных людей на воздействие ЭМИ УВЧ

Шабалин В.В.¹, Шатохина С.Н.²

¹ — С-Петербургский НИИ уха гола носа и речи, Минздрав РФ (С.-Петербург), e-mail: lor-obchestvo@bk.ru

² — Московский областной научный клинический институт им. М.Ф. Владимирского (Москва); e-mail: sv_n@list.ru

Проведено исследование структурных изменений в сыворотке крови (СК) человека, возникающих под влиянием электромагнитного излучения УВЧ-спектра (ЭМИ УВЧ). Объектом исследования были образцы СК 38 больных с патологией желудочно-кишечного тракта и 26 здоровых людей. Образцы СК подвергались УВЧ-облучению с частотой 2,45 ГГц и мощностью 90 Вт при экспозиции в 2, 5, 10, 30, 60 и 90 с. Базовым методом исследований являлся метод клиновидной дегидратации биологических жидкостей (БЖ), заключающийся в высушивании капли СК в стандартных условиях. Микроскопия структуры сухих плёнок (фаций) СК показала, что у здоровых людей фации имеют гармоничное строение, а у больных — различную степень смещения в сторону хаотичности. Действие ЭМИ УВЧ на образцы СК в пределах 2–30 секунд показывает их индивидуальную чувствительность в зависимости от длительности экспозиции в указанном интервале. Это проявляется в смещении структуры фации различных образцов СК в сторону гармонизации (положительный эффект) или в сторону хаотических изменений (отрицательный эффект). Структура некоторых образцов фаций СК образца не менялась. Устойчивость к УВЧ-излучению образцов СК здоровых людей значительно выше, чем образцов СК больных. Однако экспозиция в течение 1 минуты и более вызывает только отрицательный эффект в образцах СК как здоровых, так и больных людей. Высказано предположение, что уровень чувствительности структуры СК к ЭМИ УВЧ отражает степень чувствительности организма к данному излучению.

Ключевые слова: сыворотка крови, структура, УВЧ-излучение, клиновидная дегидратация

Введение

Электромагнитное излучение (ЭМИ) широко применяется в медицинской практике [1, 2, 5], однако полных объяснений получаемых лечебных эффектов до настоящего времени не представлено. Это связано с отсутствием объективных методов анализа изменений в тканях организма, возникающих под влиянием внешних энергетических воздействий. Известно, что жидкие среды организма являются лиотропными. При температуре около 37°C они находятся в непосредственной близости к точке фазового перехода и поэтому могут реагировать даже на слабые внешние сигналы изменением своей структуры. При этом молекулярные структуры биологических жидкостей (БЖ) не только улавливают внешние сигналы, но могут достаточно долго сохранять изменения, возникающие в них при прямом (*in vitro*) или опосредованном (на организм) воздействии любого физического фактора [3, 4, 8]. В частности, основной механизм молекулярных превращений в БЖ под действием ультравысоких (0,3–3 ГГц) частот (УВЧ) также связан с метастабильностью структуры органических молекул [6].

УВЧ-терапия — это метод лечения переменным электрическим полем ультравысокой частоты, которое создается с помощью конденсаторных пластин, соединенных с генератором электромагнитных колебаний УВЧ. Полагают, что терапевтическое действие ЭМИ УВЧ определяется не только воздействием тепла, но и рядом физико-химических процессов в тканях организма [2]. Однако конкретный характер структурных изменений в тканях организма в ответ на воздействие УВЧ-излучения остаётся мало изученным.

Цель настоящей работы состояла в поиске объективных критериев оценки структурных изменений в сыворотке крови (СК) человека, возникающих под влиянием ЭМИ УВЧ.

Материал и методика исследования

Материалом для исследования служила СК 38 больных с патологией желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Группу контроля составили 26 человек, прошедших диспансерное обследование и имевших заключение врача — «практически здоров». Кровь брали натощак из вены в сухую пробирку в объёме 7–9 мл. После свёртывания СК переносили в пробирки Эппендорфа по 0,5 мл.

Базовым методом исследований являлся метод клиновидной дегидратации БЖ, заключающийся в высушивании капли СК в стандартных условиях [7].

Полученную СК каждого пациента распределяли на 7 образцов, один из которых являлся контрольным, а остальные шесть подвергались облучению ЭМИ УВЧ разной продолжительности — от 2 до 90 с. Всего было исследовано 448 образцов (266 от больных и 182 от здоровых людей). В качестве действующего фактора использовали УВЧ-излучение с частотой 2,45 ГГц (длина волны 12,24 см). УВЧ-излучение хорошо поглощается исследуемой средой, содержащей дипольные молекулы (в СК — это вода), в то же время оно проникает на глубину, достаточную для воздействия на весь взятый для исследования объём образца СК. Поскольку длина волны УВЧ-излучения больше линейных размеров пробирок, исследуемые образцы помещались в закрытую камеру с отражающими стенками, что приводило к поглощению большей части излученной мощности массой образца. Мощность излучения составляла 90 Вт при экспозиции 2, 5, 10, 30, 60 и 90 с.

После воздействия ЭМИ УВЧ из каждого образца забирали СК в объёме 0,02 мл и наносили на пластиковую тест-карту диагностического набора «Литос-система» (регистрационное удостоверение ФСР №2008/02488 от 29.04.2008) для последующей дегидратации. Через 18–20 ч оценивали системную организацию капли СК в фациях (сухих плёнках) каждой пробы с помощью стереомикроскопа

Изменение структуропостроения фаций сыворотки крови в ответ на воздействие УВЧ-излучения

Пациенты		Время экспозиции (с)					
Группа	Количество	2	5	10	30	60	90
Здоровые (n = 26)	7	Нет	Нет	Нет	Нет	▼	▼
	8	Нет	Нет	Нет	▲	▼	▼
	5	Нет	Нет	Нет	▼	▼	▼
	6	Нет	Нет	▲	▼	▼	▼
Больные (n = 38)	5	Нет	Нет	▲	▼	▼	▼
	3	Нет	▲	▲	▼	▼	▼
	19	▲	▲	▲	▼	▼	▼
	11	▲	▲	▼	▼	▼	▼

Примечание. Нет — изменения отсутствуют; ▲ — изменения в сторону гармонизации структуропостроения; ▼ — изменения в сторону хаотичности структуропостроения фаций СК

MZ12 фирмы «Leica». Структура фации СК из образца, подвергнутого воздействию определенной экспозиции ЭМИ УВЧ, по сравнению с контрольным образцом той же пробы, могла смещаться в сторону гармонизации (увеличение числа доходящих до центра трещин, их отчетливая радиальная симметрия), в сторону хаотичности (усиление беспорядочного расположения трещин, сокращение их количества) или не имела значительных изменений.

Результаты и их обсуждение

Все исходные (необлученные) фации СК здоровых людей (контрольная группа) имели гармоничное структуропостроение (радиальную или частично-радиальную симметрию), в то время как в картине фаций СК всех больных людей (основная группа) имели место хаотические изменения различной выраженности.

Полученные результаты показали, что образцы СК как здоровых, так и больных людей проявили чувствительность к воздействию ЭМИ УВЧ. Однако СК различных пациентов реагировала неодинаково на УВЧ-излучение в зависимости от длительности экспозиции (таблица).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что все образцы СК здоровых пациентов на 2- и 5-секундное воздействие не реагировали, то есть системная организация их фаций СК была достаточно устойчивой и не претерпевала изменений. В группе больных 2-секундная экспозиция ЭМИ УВЧ приводила к гармонизирующему структуропостроению фаций СК в большинстве образцов (в 30 из 38). При увеличении длительности экспозиции до 5 секунд воздействие УВЧ вызывало изменение картины фации в сторону её гармонизации в образцах СК 33 больных, а в образцах 5 больных эффект отсутствовал. Десяти-

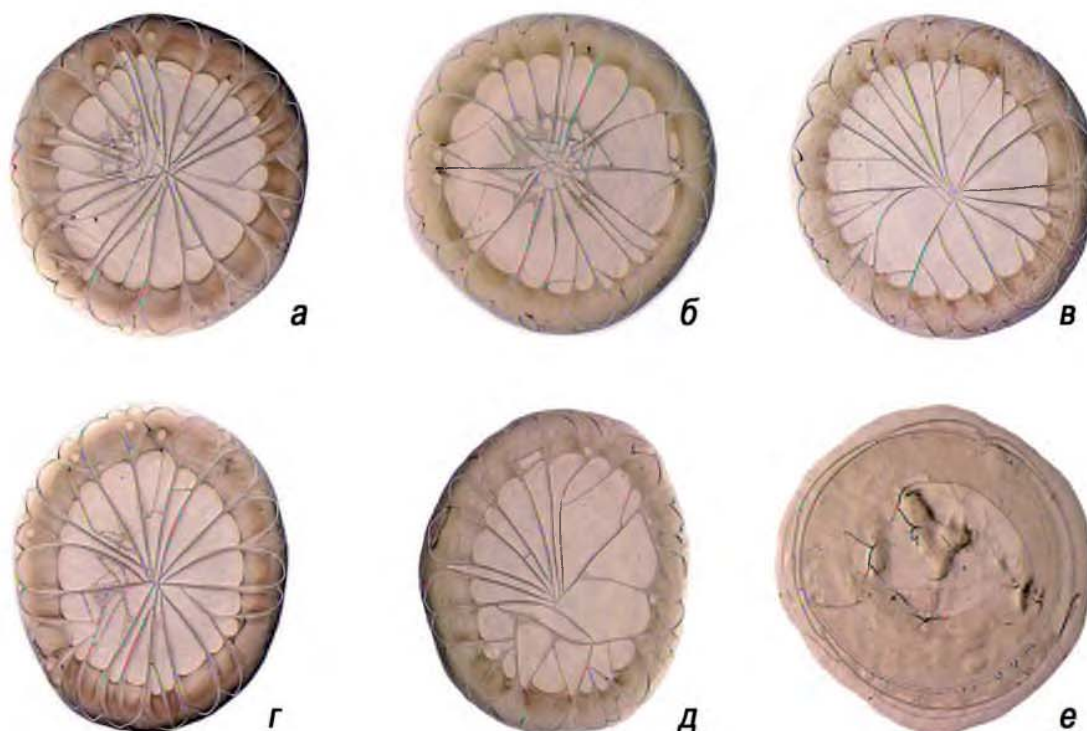


Рис. 1. Фации сыворотки крови пациента Л. (практически здоров):

а — фация контрольного образца сыворотки крови; б–е — фации облученных УВЧ образцов сыворотки при экспозициях 2, 5, 10, 30, 60 с соответственно. Ув. 12.

секундная экспозиция вызвала повышение гармонизации (переход от частично-радиальной к радиальной симметрии) в структуре фаций образцов СК 6 здоровых людей, а образцы СК 20 здоровых людей на это воздействие не реагировали. В СК большинства больных (27 из 38) десятисекундная экспозиция вызвала сдвиг в сторону гармонизации структуропостроения фаций, а у остальных 11 больных — в сторону хаотичности. 30-секундная экспозиция ЭМИ УВЧ в СК здоровых людей не вызвала изменений в структуропостроении у 7 чел., в СК — от 8 чел. отмечалось усиление гармонизации структуры фации, а в СК 11 здоровых людей произошел сдвиг структурной организации фаций в сторону хаотичности. Тридцатисекундное воздействие ЭМИ УВЧ на образцы СК от больных людей у всех приводило к хаотичному структуропостроению фаций, а экспозиция в течение 60 и 90 с вызвала смещение микроструктурной картины в сторону хаотичности как у больных, так и здоровых людей.

В качестве иллюстрации приводим динамику картин фаций СК при разной экспозиции УВЧ образцов СК здорового и больного пациента.

Морфологические картины фаций СК здорового пациента Л. (рис. 1), свидетельствуют о том, что структура биожидкости фактически не реагировала на экспозиции УВЧ длительностью 2–10 секунд (рис. 1 а–г) и даже достаточно стойко переносила 30-секундное воздействие (рис. 1 д). Только после минутной экспозиции фация характеризовалась полной потерей исходной структуры, которая замещалась хаотичной системной организацией (рис. 1 е).

Фации СК пациента К., представленные на рис. 2, демонстрируют, что при патологии у некоторых пациентов наиболее выраженная гармонизация структуры СК наступает не после 2–5-секундного воздействия УВЧ, а лишь

после 10-секундного (рис. 2 г). Более длительная экспозиция — 30 и 60 с (рис. 2д, 2е) вновь смещает структуру фации в сторону хаотичности.

Следовательно, действие ЭМИ УВЧ на образцы СК (при соответствующих временных экспозициях) проявляется в существенном изменении структуропостроения фаций СК. При этом СК как здоровых, так и больных людей имеет неодинаковую чувствительность к УВЧ-облучению — устойчивость к УВЧ-излучению в образцах СК здоровых людей значительно выше, чем у больных. Однако экспозиция в течение 1 минуты и более вызывает только отрицательный эффект, выражающийся в смещении структуры фаций СК как здоровых, так и больных людей в сторону хаотичности.

По-видимому, отклик структуры СК на действие излучения возникает в ответ на изменения структур белковых и других органических молекул, а также их микроагрегаций — т.е. основных составляющих всех тканей организма. В результате системной самоорганизации СК, которая происходит в условиях клиновидной дегидратации, мы получаем визуальный доступ к изменениям молекулярного уровня, которые опосредованно отражаются в структуре фации. Можно полагать, что уровень чувствительности структуры СК к действию ЭМИ отражает общую устойчивость гомеостаза организма к действию внешних факторов. Следовательно, использование данной технологии в практической сфере позволит определять эффективную индивидуальную дозу ЭМИ в терапии различных заболеваний.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили выявить условия для определения чувствительности структурных характеристик СК на воздействие ЭМИ УВЧ. Предел устойчивости структуры СК опреде-

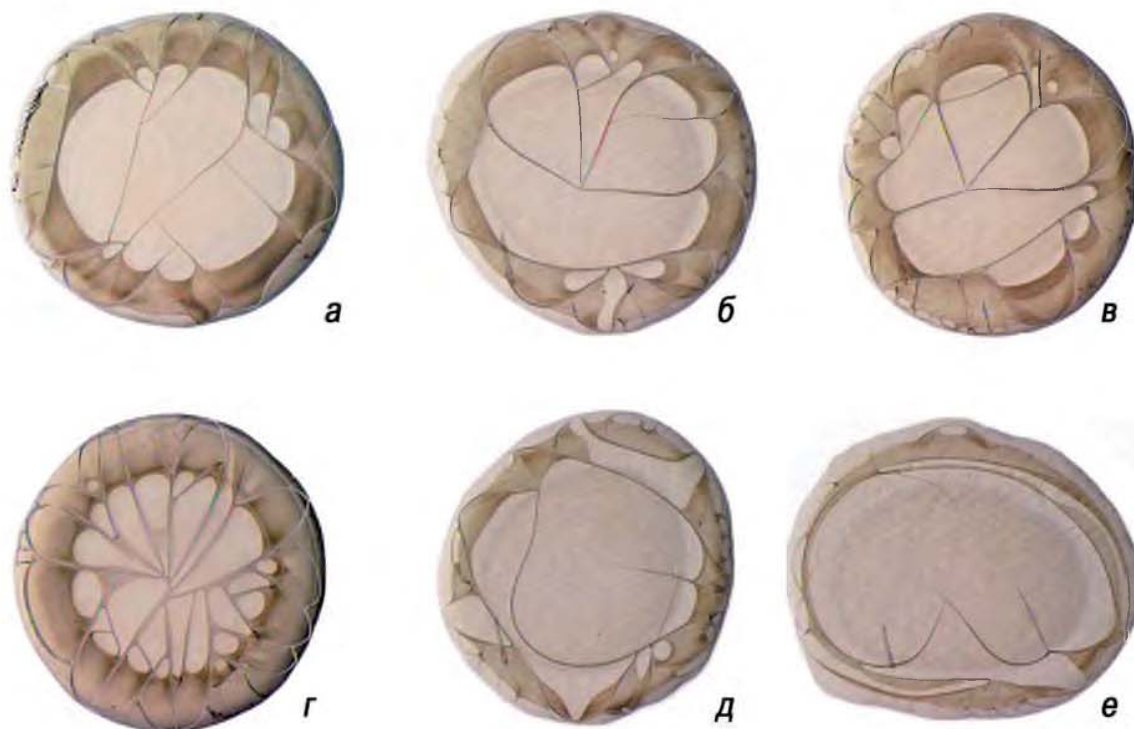


Рис. 2. Фации сыворотки крови больного К. (язвенная болезнь желудка): а — фация не облученного образца сыворотки крови, (б-е) — фации облученных УВЧ образцов сыворотки при экспозициях 2, 5, 10, 30, 60 с соответственно. Ув. 12.

ляется такой величиной воздействия ЭМИ, при которой начинаются изменения картины структуропостроения фации. Это указывает на возможность подбора адекватной индивидуальной терапевтической дозы определённого энергетического источника. Следует подчеркнуть, что такой подбор в настоящее время может быть осуществлён только методом клиновидной дегидратации с последующим анализом системной организации фаций СК. Однако для разработки соответствующей технологии требуется провести достаточно широкие исследования по сравнительной оценке эффектов воздействия ЭМИ УВЧ на организм больного и на экстракорпорированную СК.

Выводы

1. Патологический процесс вызывает в молекулярных структурах сыворотки крови больных изменения, которые визуализируются в её дегидратированных каплях (фациях), полученных методом клиновидной дегидратации.
2. Метод клиновидной дегидратации позволяет определять характер изменений, возникающих в ответ на воздействие ЭМИ УВЧ в молекулярных структурах сыворотки крови, представленных в её дегидратированных каплях (фациях).
3. Структура сыворотки крови больных людей отличается более низкой устойчивостью к воздействию ЭМИ УВЧ по сравнению со здоровыми. Воздействие на сыворотку крови больных коротких экспозиций ЭМИ УВЧ (2–10-секундных) вызывает сдвиг в сторону гармониза-

ции в структуре их фаций; более длительные экспозиции — в сторону хаотичности.

4. Проведенные исследования показали принципиальную возможность предварительного индивидуального подбора *in vitro* эффективной терапевтической дозы ЭМИ УВЧ.

Список литературы

1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. — М.: Радио и связь, 1991. — 168 с.
2. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Квантовая терапия. — М.: Медицина, 2004. — 335 с.
3. Кудряшова В.А., Завизион В.А., Бецкий О.В. Особенности взаимодействия КВЧ-излучения с водой и водными растворами // Биомедицинская радиоэлектроника. — 1999. — №1. — С. 13–14.
4. Пономаренко Г.Н., Турковский И.И. Биофизические основы физиотерапии. — М.: Медицина, 2006. — 190 с.
5. Резункова О.П. Биофизический механизм воздействия миллиметровых излучений на биологические процессы // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. III Междунар. конгресс. Избранные труды. — СПб., 2003. — С. 35–38.
6. Ушаков А. А. Практическая физиотерапия. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. — 608 с.
7. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. — М.: Хризостом, 2001. — 303 с.
8. Matta Cherif F., Quantum Biochemistry. Electronic Structure and Biological Activity. — WILEY-VCH, 2010. — P. 920.

Поступила 16.09.2014

Features structural response of blood serum of healthy and sick people on influence of electromagnetic radiation ultrafrequency range

Shabalin V.V.¹, Shatokhina S.N.²

¹ — S-Petersburg scientific research institute of an ear, nose and speech, Ministry of Health of the Russian Federation

² — Moscow regional research clinical institute

Research of structural changes in (HBS), arising under the influence of electromagnetic radiation ultrafrequency range (EMR UFR) is conducted. Object of research were samples HBS of 38 patients with a pathology of digestive tract and 26 healthy people. Samples HBS were exposed to the EMR UFR with frequency of 2,45 GHz and capacity of 90 W at exposition in 2, 5, 10, 30, 60 and 90 seconds. The method cuneiform dehydration was base method of researches. It consist in drying of drop HBS in standard conditions. The microscopy of structure of dry films (facia) HBS has shown that HBS facia of healthy people have a harmonious structure, and at patients — various degree of displacement towards a randomness. Action of EMR UFR on samples HBS within 2–30 seconds shows their individual sensitivity depending on duration of an exposition in the specified interval. It is shown displacement in structure facia various samples HBS towards harmonisations (positive effect) or towards chaotic changes (negative effect). The structure of some samples facia's HBS did not change. Stability to EMR UFR action of samples HBS of healthy people considerably above, than samples HBS of sick people. However the exposition within 1 minute and more causes only a negative effect as in samples HBS healthy, and sick people. The assumption is come out that level of sensitivity of structure HBS to EMR UFR reflects degree of sensitivity of organism to the given radiation.

Key words: human blood serum, structure, electromagnetic radiation ultrafrequency range, cuneiform dehydration method