



тер текстурных состояний при агрегировании липотропных биологических жидкостей в стандартных условиях обусловлены состоянием организма. Различные нарушения (вследствие болезни, терапевтических или других воздействий) приводят к изменению химического состава и состояния биологических жидкостей. Визуализация таких изменений является сложной проблемой. Одним из подходов к ее решению может быть исследование оптически анизотропных ЖК структур, агрегирующихся при фазовом расслоении образцов в процессе изотермической выдержки в оптической ячейке.

Особый интерес представляет наглядность, информативность, малое количество вещества (биологической жидкости) и сравнительная простота выполнения исследования [1-11].

Способности биологических жидкостей к образованию структур могут быть охарактеризованы таким рядом количественных и качественных параметров, как: рисунок (морфология) и количество образовавшихся структур; размеры структурных комплексов; общая суммарная площадь оптически активных структур и время их образования и релаксация.

Слюна, или ротовая жидкость (РЖ) - это биологическая жидкость организма, играющая жизненно важную роль в сохранении интеграции тканей полости рта (в отборе, глотании и подготовке пищи к пищеварению), а также способности человека к общению, произнесению звуков; в осуществлении сенсорных и хемосенсорных функций в полости рта; в защите и поддержании целостности слизистой оболочки полости рта, в том числе отдельных компонентов тканей пародонта. Изменения в РЖ приводят к изменениям во всем организме. Поэтому представляет значительный интерес исследование РЖ с целью распознавания ранних признаков болезни, вызванных нарушением функции слюноотделительного аппарата; определения их причины и подбора лечения, которое устранил само нарушение или его признаки и симптомы [12].

Интересен тот факт, что исследования кристаллооптических свойств РЖ проводились ранее [4-11, 13-14] с целью диагностики таких заболеваний, как острый и хронический панкреатит, мастит (серозная, инфилтративная и деструктивная формы), холецистит (бескаменный, калькулезный, каль-

кулезный холецистит, осложненный реактивным панкреатитом), механическая желтуха различной этиологии, холангит, инфаркт миокарда, сахарный диабет. При этом структурно-оптические свойства РЖ были признаны наименее информативными параметрами из всех исследованных ими. На наш взгляд, это объясняется тем, что в расчет не было взято состояние органов полости рта и тканей пародонта. Поэтому нами предпринята попытка изучить структурно-оптические свойства РЖ с учетом общего состояния больного и состояния органов полости рта.

Особое внимание было уделено уникальной по структуре и функциям биологической жидкости организма – десневой жидкости (ДЖ). Она расположена в десневой борозде - том самом месте, где возникает и впоследствии трансформируется патологический воспалительный процесс. Морфологическая структура этого образования совершенна по его функциональному предназначению - защита всех элементов пародонта от постоянного действия присутствующих в придесневой части скоплений микроорганизмов. Отсюда, ДЖ является следствием воздействия двух основных механизмов: микробной атаки и реакции на нее защитных комплексов, которая относится к разряду воспалительных. Поэтому ДЖ представляет не что иное, как экссудат крови из подлежащих капилляров, единичные лейкоциты, слущенные клетки эпителия, набор ферментов и белков.

Тем не менее, с клинической точки зрения состояние пародонта находится в норме.

Патологические изменения возникают тогда, когда резко усиливается интенсивность микробной атаки, которая ведет к деструкции и разрушению тканей пародонта [15]. ДЖ давно привлекает внимание клиницистов. Ее исследованию посвящено немало научных публикаций [15-17]. Тем не менее, нами впервые предложен метод исследования структурно-оптических параметров десневой жидкости [18-19], позволяющей восстановить структуру РЖ и ДЖ при лечении заболеваний пародонта.

Учитывая закономерность структурирования биологических жидкостей, в том числе ротовой жидкости, целесообразно выделять синдром структурной альтерации [4]. Термин "альтерация" был предложен В.М. Лисиенко, Р.И. Минцем и С.А. Скопиновым. Под альтерацией биожидкости понима-

ется изменение способности биологической жидкости к структурированию. В практику научно-медицинских исследований широко вошел синдромный подход. Причинами этого послужили не только сложность познания ряда патологических состояний, но и присущая синдрому устойчивость и закономерность возникновения.

В ряду этих синдромов следует рассматривать и синдром структурной альтерации биологических жидкостей – синдром САБЖ [4,6].

По степени выраженности проявлений выделяют три уровня синдрома САБЖ [6]:

- 1) небольшие колебания параметров структуры в процессе "внутреннего" функционирования клеток и тканей;
- 2) изменение структуры биологических жидкостей в ответ на внешние воздействия (кислородную недостаточность, колебания электромагнитных полей и др.) Например, нами выявлены изменения способности к структурированию ротовой жидкости под действием низкочастотного импульсного сложномодулированного электромагнитного поля [20];
- 3) развитие патологического процесса. Мы обнаружили изменения способности ротовой и десневой жидкости к структурированию при развитии воспалительных заболеваний пародонта [18-19].

Необходимо отметить также значимость выделений трех типов синдромов альтерации не только в общей медицине [4,6], но и пародонтологии.

*Материалы и методы.* Обследовано 72 человека с заболеваниями пародонта в возрасте от 15 до 60 лет (хронический пародонтит и пародонтит в стадии обострения легкой степени диагностирован у 25 человек, средней тяжести – у 25, тяжелый - у 22). У всех пациентов выявлена общесоматическая патология, при которой развивается ксеростомия: у 18 человек - инсулинозависимый сахарный диабет (ИЗСД); у 10 - неинсулинозависимый сахарный диабет (НИЗСД); у 21 – синдром (болезнь) Шегрена (СШ); у 12 - хронический панкреатит (ХП); у 11 - гипофункция половых желез (ГФПЖ). Контрольную группу из 25 человек составили пациенты того же возраста без пародонтита, обратившиеся для лечения зубов.

До и после курса лечения определяли гигиенический индекс (ГИ) Грина-Вермильона, индекс РМА (PARMA), пародонтальный

индекс (RUSSEL), глубину клинических карманов (в мм), ретракцию десны (в мм), подвижность зубов, индекс биоэлектромагнитной реактивности (БЭМП) с помощью аппарата "Малахит 010 П" [20], данные пульсоксиметрии (PM- S31) с краевого пародонта и с указательного пальца руки [20], КПИ [17], реакцию адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками [20].

Проводили общее обследование больных (клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови), при необходимости консультации терапевтов, эндокринологов и других специалистов [18,20].

Для исследования структурно-оптических свойств биологических жидкостей (ротовой и десневой) применяли рефрактометрию, поляризационную фотометрию, поляризационную микроскопию, которые дают возможность регистрировать метаболические сдвиги и структурные изменения в молекулярных комплексах РЖ и ДЖ.

Рефрактометрия позволяет определить показатель преломления среды (ПП), т.е. отношение скорости распространения света в вакууме к его скорости в данной среде. Изменение скорости света в среде зависит от длины волны света, температуры и химического состава среды. Каждое вещество имеет свой характерный ПП. В смеси биохимических веществ ПП носит интегральный характер, отражая количество каждого вещества.

Измерения ПП РЖ проводили на одной длине волны света при комнатной температуре на рефрактометре ИРФ-454-БМ (разрешающая способность прибора  $\pm 1 \times 10^{-4}$ ). Каплю РЖ помещали между призмами рефрактометра и со шкалы прибора считывали результат. На одно измерение затрачивалось 15-20 с. Объем помещенной в ячейку рефрактометра РЖ составлял 40 мл.

Поляризационная фотометрия дает возможность определить площадь, занимаемую структурами в закристаллизованных образцах РЖ и ДЖ. Для выявления способности биологической жидкости к структурированию мы помещали на предметное стекло 5 мл РЖ и 5 мл лецитин-стандарта. Каплю закрывали покровным стеклом. Затем препараты термостатировали при температуре 37°C в течение суток. Поляризационно-фотометрический показатель препаратов определяли на поляризационно-фотометрическом

приборе ПФП - 1 (Уральский оптико-механический завод) при длине волны 520 нм (источник излучения - лампа КГМ-1240).

Поляризационная микроскопия, позволяющая наблюдать объекты в поляризованном свете, помогает изучать препараты, оптические свойства которых неоднородны, т.е. так называемые анизотропные объекты.

Для приготовления оптических ячеек между предметным и покровным стеклами помещали примерно 10 мкл РЖ и столько же ДЖ (учитывая ограниченное количество ДЖ даже при тяжелом пародонтите, разводили ДЖ 1:10 в изотоническом растворе хлорида натрия). Состояние биораствора определенного типа фиксировалось при взаимодействии с подложками, что препятствовало флукуационному разрушению метастабильных структур, возникающего в биологической жидкости на разных стадиях исследуемого процесса [9]. Образованные естественным поверхностным натяжением плоские капилляры толщиной 10-15 мкм выдерживались в темноте при температуре 37°C. В процессе выдержки происходило медленное испарение воды по периметру плоского капилляра, вызывающее концентрационное фазовое расслоение системы. В результате формировались анизотропные ЖК структуры, фиксирующиеся при полном высыхании пробы. С целью обеспечения статистической достоверности готовилось 3-4 однотипных ячейки. Оптические ЖК текстуры, образовавшиеся в ячейках, исследовались и фотографировались на поляризационном микроскопе МБИ-15 при увеличении в 160 раз в скрещенном положении поляризаторов. На темном фоне были хорошо видны структуры, светящиеся белым светом (в работе мы использовали классификацию ЖК-структур, применяемую в лаборатории биофизики Института промышленной экологии УрО РАН).

Математическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ на персональном компьютере с расчетом обычных математических параметров: среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение, погрешность среднего (данные для критерия Стьюдента). Кроме того, определяли оценочные тесты диагностического метода: чувствительность, специфичность, критерий согласия Пирсона, критерий информативности по Кульбаху [10].

*Результаты и обсуждение.* Поляриза-

ционная микроскопия образцов РЖ и ДЖ показала наличие характерных двулучепреломляющих текстур (сферолитов, игольчатых кристаллов, дендритов и др.) во всех оптических ячейках у больных пародонтитом. У пациентов с тяжелым генерализованным пародонтитом без общесоматических заболеваний ПП РЖ составил  $1,335 \pm 0,00045$ . Поляризационная микроскопия ДЖ (несмотря на значительное разведение) выявила такие текстуры, как: радиальнолучистые и слоистые сферолиты (75%), игольчатые кристаллы.

У больных с тяжелым генерализованным пародонтитом и общесоматическими заболеваниями (ИЗСД, НИЗСД, СШ, БШ, ХП, ГФПЖ), вызывающими ксеростомию, ПП РЖ был значительно выше и составлял  $1,341 0 \pm 0,000 38$ . При поляризационной микроскопии обнаружены крупные игольчатые текстуры, сферолиты, пласты, крупные дендриты, большие конфокальные домены.

При пародонтите средней тяжести ПП РЖ уменьшен до  $0,334 2 \pm 0,000 30$ . Поляризационная микроскопия установила полигональные текстуры, дендриты и сферолиты средних размеров.

При легком пародонтите ПП РЖ составил  $1,334 0 \pm 0,000 30$ . Поляризационная микроскопия выявила конфокальные борозды и нити, полигональные текстуры и дендритные структуры.

У пациентов контрольной группы ПП РЖ равнялся  $1,333 3 \pm 0,000 4$ . Поляризационная микроскопия показала отсутствие текстур, иногда - границы пузырьков и область анизотропии.

У пациентов всех групп комплексного лечения пародонтита ПП РЖ достоверно уменьшался ( $p < 0,001$ ). После лечения выявлены текстуры, аналогичные таковым у пациентов контрольной группы. Следует подчеркнуть, что в образцах РЖ и ДЖ образуются три основных вида текстур: дендриты, сферолиты и игольчатые кристаллы. Отмечается четкая корреляция их количественных и качественных параметров с клинической картиной заболеваний пародонта, физико-химических изменений РЖ и ДЖ, с состоянием организма в целом. Причем, появление дендритов отражает формирование метаболитических изменений, свидетельствующих о благоприятных условиях процессов репарации пораженного пародонта, а появление игольчатых структур - о более деструктивном течении процесса и возможных ослож-

нениях [13]. При более тяжелом течении процесса характерно также проявление синдрома гиперструктурированности [6], что выражается в увеличении количества и размеров структур, уменьшении сроков их образования, удлинении времени существования.

При заболеваниях пародонта не характерно проявление синдрома гипоструктурированности. В то же время, синдром деструктурированности, являющийся выражением резких изменений механизмов формирования ЖК структур в биологических жидкостях, закономерно проявляется в РЖ и ДЖ при сахарном диабете (ИЗСД, НИЗСД) крайними степенями изменения морфологии структур наряду с резко выраженным синдромом гиперструктурированности ( $p < 0,0001$ ).

Таким образом, обнаруженные структурные образования в образцах РЖ и ДЖ при пародонтите у больных в процессе лечения могут иметь значение не только для определения степени тяжести, прогноза течения и эффекта лечения, но, будучи неспецифическими, могут быть использованы в медицинской практике для диагностики патологических процессов и оценки адаптационных реакций организма (РЖ) и пародонта (ДЖ). Следует также отметить, что исследование структурно-оптических свойств РЖ и ДЖ (морфотест) необходимо проводить в качестве дополнительного объективного критерия для диагностики воспалительно-деструктивного процесса в пародонте (пародонтита), степеней его тяжести, выявления преморбидного фона, диагностики субклинических форм заболевания, уточнения клинического диагноза, индивидуализации лечения, контроля за его качеством и прогноза заболевания.

*Литература*

1. Браун Г., Уоллен Д. Жидкие кристаллы и биологические структуры. М., 1982. С. 198.
2. Зайцев В.В., Зайцева Н.Б., Усольцева Н.В. Текстуры биологических жидких кристаллов больных инфарктом миокарда // Известия Академии Наук., 1996. Т. 6. №4. С. 115-118.
3. Кононенко Е.В., Боровик Б.М. Методика разработки медицинских морфотестов // Там же. С. 119-124.
4. Лисиенко В.М., Миңц Р.И., Скопинов С.А. Альтерация биологических жидкостей при лазеротерапии у хирургических больных // Тез. докл. Междунар. симпозиума по лазерной хирургии и медицине. Самарканд, 1988. С. 529-530.
5. Лисиенко В.М., Толстикова Т.А., Запецкий Е.В. и др. Атлас динамики жидкокристаллических структур биожидкостей организма; влияние воздействия на них луча лазера при различных заболеваниях (диагностическая и прогностическая значимость биофизических методов исследования у больных хирургического профиля). Екатеринбург, 1995. С. 43.
6. Лисиенко В.М., Шурыгина Е.П. Синдромы структурной альтерации биожидкостей. Екатеринбург, 1992. Деп. в ВИНТИ, №132.
7. Миңц Р.И., Скопинов С.А. Структурная альтерация биологических биожидкостей и их моделей при информационных воздействиях. Действие электромагнитного излучения на биологические объекты и лазерная медицина. Владивосток, 1989. С. 6-41.
8. Миңц Р.И., Скопинов С.А., Яковлева С.В. и др. Формирование жидкокристаллических структур при стимулированном процессе заживления раны // Биофизика. 1988. №6.
9. Скопинов С.А., Антропова И.П. Динамика формирования жидкокристаллических текстур в образцах сыворотки и плазмы крови облученных экспериментальных животных // Известия Академии Наук. 1995. Т. 59. №3. С. 150-153.
10. Шурыгина Е.П. Клиническое использование структурно-оптических параметров биожидкостей для улучшения диагностики и исходов острого панкреатита: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Свердловск, 1990. С. 22.
11. Brown G.H., Wolken J.J. Liquid. Crystals and Biological Structures. N.-Y., San Francisco; London, 1979. P. 82.
12. Sreebny L.M. Int. Dent. J. 1992. Vol. 42. №4. P. 291-304.
13. Габинский Я.Л. Инфаркт миокарда (биоритмологические и биофизические аспекты): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Екатеринбург, 1993. С. 43.
14. Габинский Я.Л., Яковлев Ю.Р., Яковлева С.В. Текстуры атлас "Инфаркт миокарда и информационно-аналитические возможности поляризационной микроскопии". Екатеринбург, 1994. С. 56.
15. Грудянов А.И. Пародонтология. Избранные лекции. М., 1997. С. 32.
16. Барер Г.М., Лемецкая Т.И. Болезни пародонта. Клиника. Диагностика. Лечение. М.,

1996. С. 86.
17. Никитина Т.В. Пародонтоз. М., 1982. С. 256.
18. Еловикова Т.М., Башкирова И.Б., Агапова И.Н., Аликина А.В. Структурно-оптический анализ десневой и ротовой жидкости в диагностике заболеваний пародонта // Актуальные вопросы медицинской науки и здравоохранения. Екатеринбург, 1998. С. 85-86.
19. Ронь Г.И., Еловикова Т.М., Башкирова И.Б., Скопинов С.А. Способ диагностики

- заболеваний пародонта: Патент №2109287 РФ.
20. Еловикова Т.М., Батюков Н.М., Кощеев А.С. Использование низкочастотного импульсного сложномодулированного электромагнитного поля в лечении заболеваний пародонта // Материалы конф. стоматологов "Пути развития стоматологии: итоги и перспективы". Екатеринбург, 1995. С. 79-82.

## ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В НИЗКОЧАСТОТНОМ ИМПУЛЬСНОМ СЛОЖНОМОДУЛИРОВАННОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ ПРИ КСЕРОСТОМИИ

*Т.М. Еловикова, В.И. Баньков, Н.М. Батюков,  
А. С. Кошеев, М.В. Дроздецкая  
УГМА*

Слюна, ротовая жидкость (РЖ), может стимулировать или подавлять рост микробов и процесс отложения зубного налета. Это, в свою очередь, изменяет бляшкообразование и процесс кальцификации [1-2]. Органические и неорганические компоненты РЖ влияют на аккумуляцию бляшки и ее микробный состав.

Биологические жидкости организма, в том числе РЖ, имеют способность кристаллизоваться при высушивании и образовывать узоры древовидные или в виде листа папоротника [3]. Структура этих узоров значительно меняется в зависимости от различных условий: углеводной нагрузки, хронических бронхолегочных заболеваний, эстрогенной (андрогенной) насыщенности организма, воздействий постоянного магнитного поля, декомпенсированного кариеса и т.д. [4-8].

В большом числе публикаций установлено влияние искусственного магнитного поля на состояние биологических жидкостей организма, выражающееся в изменении их физико-химических свойств ионного состава и кристаллической структуры [1, 4-9, 11-12].

Целью нашего исследования стало изучение течения процессов кристаллизации РЖ в зоне влияния различных параметров низкочастотного импульсного сложномодулированного электромагнитного поля (НИС-МЭМП).

*Материалы и методы.* Обследовано 24

человека в возрасте от 20 до 60 лет, составивших две группы наблюдения. В основную группу вошло 12 больных с ксеростомией: 5 человек с синдромом Шегрена (СШ); 7 – с сахарным диабетом (СД), из них 4 – с инсулинозависимым СД (ИЗСД), 3 – с инсулинонезависимым СД (НИЗСД).

Контрольную группу (12 человек) составили пациенты без ксеростомии: подгруппа А – 6 пациентов с санированной полостью рта (у 2 – пародонтит в стадии ремиссии); подгруппа Б – 6 больных с хроническим пародонтизом средней тяжести.

У каждого обследованного пациента забор РЖ в количестве 0,2-0,3мл производился со дна полости рта стерильной пипеткой. Затем на чистые и тщательно протертые предметные стекла наносили по 2 капли РЖ.

Было проведено три серии исследований: капли на первом стекле высушивали традиционным способом (при комнатной температуре) и они служили контролем; второе и третье стекла помещали на индукторы излучатели и так выдерживали 5 мин. При этом, параметры воздействия ИСМЭМП на капли РЖ при напряженности магнитной индукции 12 мТл были следующими:

Предметные стекла	Основная частота, Гц	Частота модуляций, Гц
Вторая серия	10	1
Третья серия	100	10