

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРОПОСТРОЕНИЯ ФАЦИЙ ЛИКВОРА ПРИ АУТОЛИКВОРХИМИОТЕРАПИИ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

© 2004 г. академик РАМН Ю.С. Сидоренко<sup>1,2</sup>, А.И. Шихлярова<sup>1,2</sup>, Г.К. Максимов<sup>1,2</sup>

При тестировании твердотельных пленок, полученных методом клиновидной дегидратации ликвора у больных с онкопатологией мозга, были выявлены особенности структуропостроения фаций, связанные с проведением аутоликворхимиотерапии (АЛХТ): эндолкомбальное введение лекарственных препаратов, инкубированных с аутологичной спинномозговой жидкостью. Нормализация структуропостроения фаций ликвора после АЛХТ проявлялась на макроуровне соответствием зональных распределений веществ различной градиентной плотности, снижением встречаемости дефектов и аномалий кристаллизации, восстановлением ауторитмологических свойств солей и белков. В составе морфотипов спинномозговой жидкости после АЛХТ значительно уменьшалось количество чужеродных вставок и цветных включений, активизировались процессы биоминерализации в краевой и промежуточной зоне, занятой дендритами солей с образованием минералорганических комплексов. Повышение защитно-компенсаторных возможностей организма, связанное с использованием аутоликвора в качестве базисного субстрата химиотерапии опухолей мозга, сопровождалось подавлением роста колоний грибов рода *Candida*, биоминерализацией их клеток и образованием защитного белкового валика.

Использование биологических жидкостей организма (крови, лимфы, ликвора и т.д.), как базового субстрата для проведения лекарственной терапии опухолей, является одним из приоритетных направлений отечественной онкологии [1–3]. Развитие этого направления отвечает востребованной временем необходимости коренного улучшения качества жизни и эффективности лечения рака, поскольку сочетает уникальность биоадаптивного влияния аутосреды с противоопухолевым эффектом химиопрепаратов. Происходящие в биологических жидкостях сложные, но согласованные процессы с позиций синергетики можно отнести к самоорганизующимся [4–7]. Проявлением свойств самоорганизующихся систем являются неравновесные фазовые переходы – фазовый переход порядка одного качества в порядок другого качества.

На основании глубокого знания процессов самоорганизации и анализа пространственных структур, которые образуются при фазовом переходе различных видов биожидкостей в твердотельное состояние, возникло новое научное направление – морфология биологических жидкостей [8–11]. Методической основой исследования морфологических структур биологических жидкостей (сыворотка крови, лимфа, желудочный сок, моча, панкреатический

сок, ликвор, слеза, синовиальная жидкость и др.) служит разработанный авторами способ клиновидной дегидратации, позволяющий получить сухую пленку (фацию) и оценить этот фиксированный тонкий «срез» исследуемой биожидкости. Именно на таком макроуровне по особенностям структуры фации биологической жидкости выявляется интегрированный образ всех имеющихся в ней сложных молекулярных взаимосвязей, которые особым способом (аутоволновая природа взаимодействий) упорядочены и трансформированы.

Этот методологический подход открывает перспективу исследования биологических жидкостей, используемых в лекарственной терапии, в связи с чем было проведено морфологическое исследование ликвора при аутоликворхимиотерапии опухолей мозга.

Следует упомянуть, что впервые феномен кристаллизации ликвора был обнаружен В. Кафка (V. Kafka) в 1930 году при высушивании на стекле капель смеси ликвора с физиологическим раствором. По данным А.П. Фридмана [12] этот феномен при различных органических заболеваниях ЦНС становится модифицированным и неоднородным в различных стадиях заболевания, а характер кристаллических образований определяется химическим составом жидкости и может служить объективным показателем функционального состояния органов в норме и патологии.

Несмотря на обилие входящих в состав ликвора веществ, процессы структуризации и самоорга-

<sup>1</sup> Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup> Ростовский научно-исследовательский онкологический институт, г. Ростов-на-Дону

низации ликвора детерминируются тремя основными компонентами: водой, солью и белком. Вода, входящая в состав ликвора, обладает очень высокой диэлектрической постоянной, что обуславливает для содержащихся в ней диссоциированных ионов-электролитов условия особой физиологической поляризации, связанной с изменением обмена веществ и энергии.

По мнению академика В.Н. Шабалина, именно вода определяет формирование главного ритма биожидкости. Молекулы воды, являясь носителями большого количества водородных связей, диктуют молекулам растворенных веществ свой ритм и ослабляют специфику собственного ауторитма молекул этих веществ, находящихся в гидратированном состоянии.

В критических условиях дегидратации, т.е. испарения воды при высушивании и переходе ликвора в твердую фазу, значительно меняются ритмологические отношения его компонентов и, в первую очередь, солей.

Основным солевым компонентом структуропостроения фации ликвора является хлористый натрий. Аутоволновые процессы и рост кристаллов NaCl обусловлены идентичностью колебательных ритмов составляющих его молекулу атомов.

Иллюстрацией этих процессов может служить фация, полученная нами при высыхании физиологического раствора. На рисунке 1 отчетливо видны градиенты зоны с кристаллами и синхронизированный волновой ритм низкой амплитуды. Таким образом, становится очевидным, что аутоволны молекулярного

уровня трансформируются в видимые макроволны, формируя интегральную информационную картину.

Кристаллизация ликвора в отличие от физиологического раствора демонстрирует иной, более сложный частотно-временной ауторитм в связи с полидисперсностью системы [10]. Распределение зон – красной, промежуточной, центральной происходит по мере испарения воды и изменения концентрации растворенных в ней веществ.

В норме в центральной зоне фации ликвора образование кристаллов свойственной NaCl пирамидальной формы происходит относительно свободно. От маточных кристаллов формируется характерная дендритная структура пятого-шестого порядка, рост которой ограничивается узкой аморфной зоной, разделяющей соседние кристаллы. В промежуточной зоне возрастает концентрация органических веществ, и, достигая критической точки, они начинают структурироваться, препятствуя росту кристаллов солей. Однако, для ликвора с нормальным содержанием белка (0.22–0.33 г/л), характерна кристаллизация солей, заполняющих предкраевую зону, представляющая папоротникообразный дендритный рост по направлению к центру, а периферическая аморфная (белковая) зона в норме отсутствует. При повышении в ликворе белка ограничивается свободный рост кристаллов, наблюдается фрагментация солей и угнетение роста.

Проведенное нами исследование процессов кристаллизации солей ликвора при опухолях головного мозга демонстрировало выраженный сбой пространственно-временного ритма процесса самоорганизации биологической жидкости. Было обследовано свыше 200 фаций спинального ликвора больных с различными опухолями мозга: анапластической олигодендроглиомой, глиобластомой, анапластической и фибриллярной астроцитомой. Нам не удалось выявить патогномоничные признаки структуропостроения солей, связанные с гистологическим типом опухоли, поскольку при формировании фаций вода и соли обеспечивают преимущественно неспецифическую часть процессов самоорганизации. Вместе с тем, были отмечены четкие признаки нарушений кристаллизации, отражающие глубину патологического процесса. Выявленные изменения кристаллизации ликвора носили системный характер.

Сбой первого уровня самоорганизации проявился в смещении границы между краевой и центральной зоной, хаотичного асимметричного роста кристаллов, появлением патологических участков кристаллизации и эффектов наложения структур.



Рис. 1. Аутоволновая природа кристаллизации физиологического раствора. Ув.\*8

В ряде случаев наблюдались деструктивные изменения – разрушение и расплавление кристаллических конгломератов (рис. 2а, б).

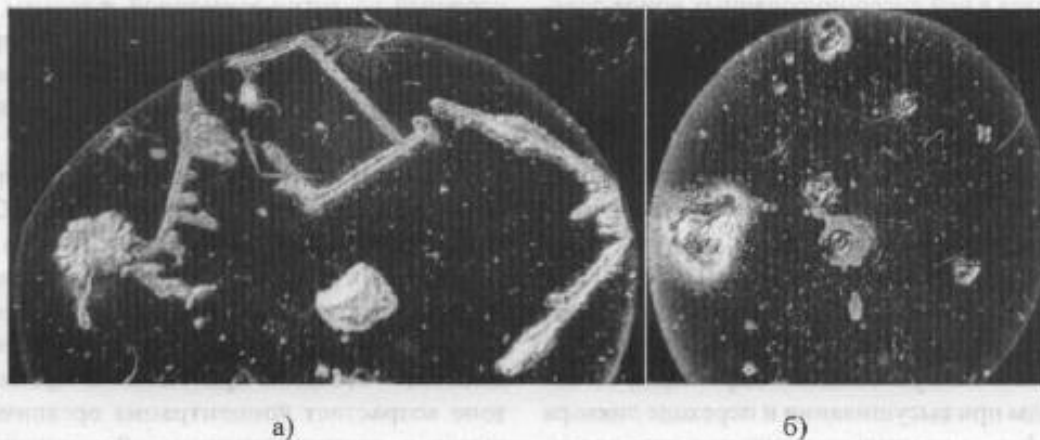


Рис. 2. Деструктивный характер самоорганизации фазы ликвора при тяжелых формах злокачественного процесса. Ув. \*10

Аномалии кристаллизации в центральной зоне проявились в виде значительного смещения градиентных зон образования матричных кристаллов на периферию, резко выраженной асимметрией их роста и угнетением дендритной структуры до первого-второго порядка ветвления.

В предкраевой зоне фазы ликвора при повышении концентрации белка наблюдалось «сжатие» солевых структур, что проявлялось в замедлении свободного дендритного роста и росте длинных игольчатых кристаллов на фоне сгущения белковой субстанции с четкими линиями разлома по центру или краям пленки.

В ряде случаев при развитии тяжелой онкопатологии мозга (глиобластома, анапластическая астроцитома) в фоновом (до лечения) состоянии фазы ликвора наблюдался полный сбой самоорганизации – фиксировалась полная утрата собственного ритма солей. Фаза выглядела аморфизированной. Кристаллы были окружены плотным загустевшим коллоидом белка, а в предкраевой зоне наблюдалось образование участков мелкозернистой кристаллизации по периметру окружностей с заблокированным белком зародышевым центром (рис. 2а).

Выраженный деформированный и деструктивный характер самоорганизации фазы ликвора свидетельствовал о тяжести патологического процесса. Детерминированное ростом опухоли появление причудливых асимметричных кристаллов их атипичный патологический рост, не соответствующий волновым характеристикам кристаллизации элементов с иден-

тичным колебательным ритмом атомов, образующих молекулу NaCl, служило иллюстрацией сбоя опухолью аутоволновых процессов организма.

Рассматривая подобные нарушения с позиций синергетики, можно полагать, что одним из проявлений злокачественного влияния опухоли является привнесение в биосреду чужеродной волновой информации, уменьшение упорядоченности и возрастание негэнтропических свойств, дезинтеграция энергетических взаимодействий. В условиях клиновидной дегидратации ликвора эти свойства опухоли материализуются в виде распада энергетических полей с градиентами плотности зарядов элементов, образующих кристаллы, дальнейший рост которых носит антиритмичный характер.

После проведения АЛХТ в фазах ликвора наблюдалось постепенное восстановление авторитмических свойств солей и нормализация структуропостроения. Линейный асимметричный рост кристаллов в краевой и промежуточной зонах с образованием ветвлений 1–2 порядка сменялся хорошо выраженными дендритными формами кристаллов с 3–5 порядком ветвления (рис. 3). Крупные изолированные кристаллы размещались в промежуточной и центральной зонах, а при полном восстановлении ритмологических свойств – занимали место в центральной зоне. В краевой зоне фазы ликвора наблюдался активный папоротникообразный рост кристаллов NaCl, характерный для нормальной кристаллической структуры.

Одним из наиболее впечатляющих, в прямом смысле, «ярких» проявлений злокачественного процесса служит наличие цветных включений в нативных препаратах ликвора. По данным литературы



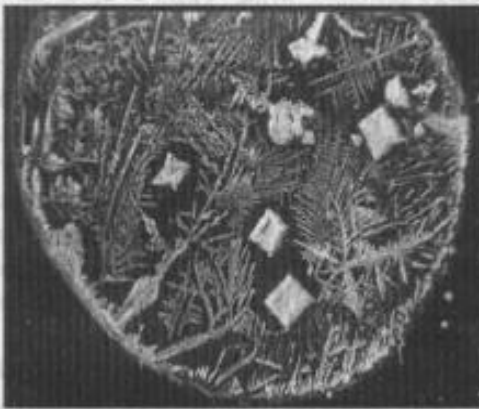
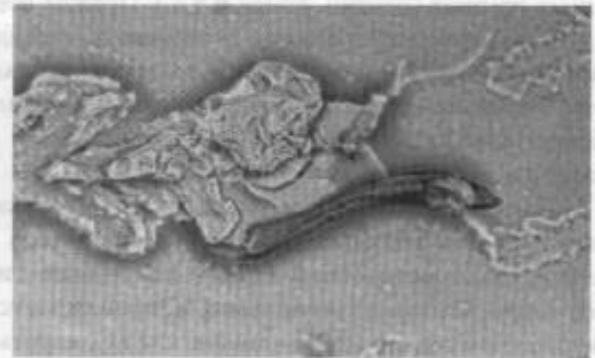


Рис. 3. Деструктивный характер самоорганизации фации ликвора при тяжелых формах злокачественного процесса. Ув.\*10

наличие в дендритах крупных и средних размеров цветовой гаммы, дефектов и чужеродных вставок в основную форму кристалла характеризует атипичные морфотипы спинномозговой жидкости больных со злокачественными опухолями мозга [10].

При изучении фаций ликвора больных с опухолями мозга различной гистологической структуры нами были обнаружены многочисленные цветные вставки, располагающиеся в промежуточной зоне фации на кристаллах, «сшивающие» несколько кристаллов или свободно лежащие между кристаллами (рис. 4 а-в). Цветовая гамма чужеродных вставок была различна: наиболее часто встречались вставки ярко зеленого цвета, реже – желтого, синего, красного цвета. В некоторых вставках отмечались вкрапления различных оттенков синего и зеленого, а центры крупных кристаллов или их видоизмененные лучи роста, образующие расширения и лопасти, были окрашены в смешанный желто-бурый цвет. Определялось значительное скопление черного пигмента, располагающегося как на поверхности кристаллов, так и в свободном виде, присутствие которого связывают со злокачественным ростом опухоли.

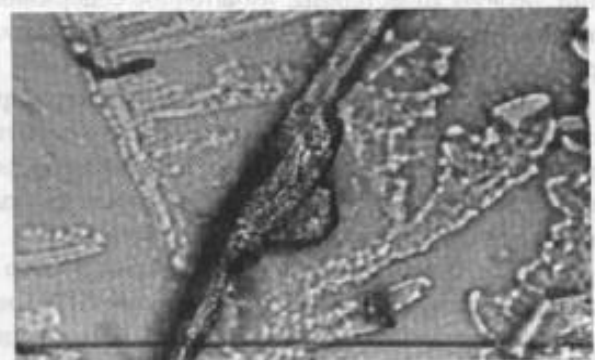
Причины появления цветных включений в промежуточной зоне фации ликвора при опухолях мозга точно не установлены. В этом аспекте заслуживают внимания ранние исследования белков ликвора Sвеннисон, Denker и Swahn, проведенные у больных с опухолями головного и спинного мозга (цит. по Фридман А.П., [12]). Методом электрофоретического раздела было обнаружено помимо «нормальных» фракций белка несколько фракций патологических форм:  $\alpha_2$ -макроглобулин,  $\beta_1$ -липопротеид, фибриноген,  $\beta_2$ -глобулин и  $\gamma$ -глобулин. Неясно, является ли появление именно таких фракций марке-



а)



б)



в)

Рис. 4. Включения в промежуточной зоне фации ликвора при опухолях мозга. Ув.8\*40

рами злокачественных новообразований мозга, однако зарегистрированные нами структуры подтверждают наличие молекул белка с иными спектральными биофизическими параметрами, связанными с волновой природой этих веществ. Именно волновые различия (длина волны, частота излучений) могут определять особенности лучепреломления, цветность изоморфных кристаллических белковых агрегатов. Нельзя упускать из виду возникновение ряда патологических инверсий метаболизма мозга и внут-

ренных органов (печени, почек и т.д.). Прежде всего, это связано с нарушениями белкового и углеводного обмена мозга, повышением содержания глюкозы, ее промежуточных продуктов метаболизма, обладающих спектральными характеристиками в зеленой и желтой областях спектра.

Появление белковых вставок синего цвета указывает на роль нарушений обменных процессов в печени, в частности, образования в ней индикана из индоксина. Гипериндеканемия сопровождается увеличением содержания индикана как в сыворотке крови и моче, так и цереброспинальной жидкости (БМЭ, 9 т., С. 209). Присутствие микроорганизмов в ликворе обуславливает ферментативное расщепление индикана с образованием синего индиго, адсорбируемого структурами специфических белков. Однако, встречаемость белковых вставок синего цвета менее частая, чем зеленых и желтых.

Редким явлением в ряду цветовых вставок являются включения красного цвета, связанные, по-видимому, с накоплением кровяного пигмента. Возможно, что повышение в ликворе содержания билирубина и гематоидина приводит в условиях дегидратации к образованию кристаллов красно-бурого цвета. Нельзя исключить и процессы комплексации с белками ликвора холестерина, избыточное содержание которого оценивается как один из важных симптомов при ликвородиагностике опухолей ЦНС [12].

Наконец, особое диагностическое значение при опухолях мозга имеет появление угольного пигмента, который всегда определялся в исследуемых фоновых (до лечения) фациях ликвора в виде свободных или кристаллосвязанных включений.

Анализ процессов кристаллизации белков в ликворе при опухолях мозга и проведении АЛХТ мы проводили на основе развивающегося в настоящее время направления неравновесной термодинамики – самосборки (self-assembly) молекулярных кластерных плёнок [14,15], согласующегося с концепцией самоорганизации биологических жидкостей [10]. Благодаря изучению динамики процесса конденсации биологических жидкостей и, в том числе, белка в неравновесных условиях в открытой системе *in vitro* были освещены многие механизмы «фолдинга» белка. Это означает его спонтанную самоорганизацию, когда из неработающих в растворе пептидов возникают трёхмерные структуры работающих биологических «машин» [14,16]. В лаборатории профессора Ю. Незмана (Тель-Авивский университет) на модели твердотельной формы белка были идентифицированы трёхмерные пространственные диссипативные структуры с нуклеацией, фрактальной

геометрией с автокаталитическими и самокомплементарными свойствами, одинаковыми как на нано-, так и на макроуровне. Установлено, что именно при неравновесной конденсации в открытой системе белково-вода постоянно демонстрируются аутоволновые колебания и нелинейная динамика высокоструйных процессов, приводящих к образованию новой аллотропной модификации твердой пленки белка с высокоупорядоченной сверхрешеткой от нано- до макроуровня (с прямолинейной, спиральной, хиральной, зеркальной, поворотной симметрией).

В проводимых нами исследованиях фаций ликвора больных злокачественными опухолями мозга, до и после проведения АЛХТ, на макроуровне была визуализирована следующая динамика конденсации белка: при дегидратации ликвора с повышенным содержанием белка четко фиксировался аутоволновый процесс с постоянным продвижением фронта самоподдерживающихся осцилляций. Автоколебательный режим самосборки белка отражал формирование и усиление связей между молекулами, о чем свидетельствовала визуализация чередования зон плотности и образование концентрационных волн (рис. 5а). Пульсирующий волновой характер изменения плотности белковых структур в условиях дегидратации характеризовался оптическим феноменом интерференции, который сохранялся по мере продвижения фронта от края фации к центру (рис. 5б). При контакте с дисконплементарными структурами солей наблюдалось отталкивание встречных аутоволн, их отражение, т.е. явление реверберации, а также уничтожение, гашение волновых потоков друг другом – явление аннигиляции (рис. 5в). По мере достижения критического уровня дегидратации формировались зоны максимального сгущения белка и, в силу колебательного режима процессов сжатия и растяжения, образовывались трещины (рис. 5г).

Параллельно с этим было отмечено появление белковых структур, обладающих радиальной, спиральной и хиральной симметрией. Морфологически удалось идентифицировать появление трехмерных спирально скрученных белковых пленок (рис. 6а), образующих длинные трубки с повторяющимся на этом уровне порядком спиральной симметрии. Обращало внимание появление поверхностных скручивающихся пленок с разветвленными древовидными дефектами. На верхушке таких пленок было отмечено формирование структур подобной трубчатой формы, но значительно меньших размеров, что отражало фрактальные свойства белка (рис. 6б). Разнообразие надмолекулярных трубчатых пленок выражалось не только в размерах, оптической плотно-

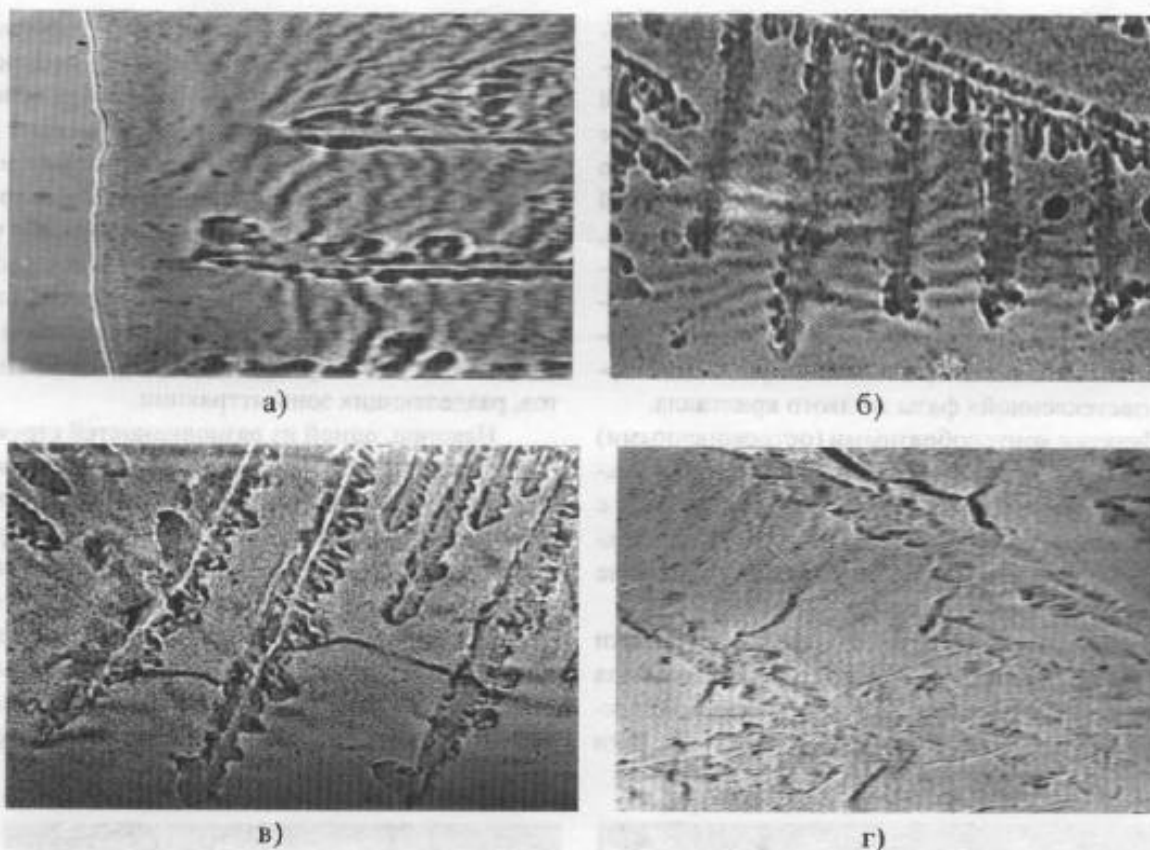


Рис. 5. Автоколебательный характер процессов самосборки белка при клиновидной дегидратации ликвора. Ув.8\*40

сти, симметрии, но и в формировании сложных блоков, соединяющихся в единый корпус с кристаллами солей. В таких белково-солевых блоках были четко видны узлы крепления – образование утолщений («суставов») и сочленение отдельных фрагментов по принципу «ключ к замку» (рис. 6 в).

Необходимо отметить, что в растущих трубчатых пленках определялась внутренняя структура типа «полосатости» с характерными видами прерывистой симметрии, проявлялась доменная структура с явле-

ниями нуклеации. Полученные данные позволяют считать, что при самосборке белка в неравновесных условиях проявляются, прежде всего, его унифицированные нелинейные и диссипативные свойства.

В исследованиях фаций ликвора больных опухолями головного мозга до проведения АЛХТ было зафиксировано появление аморфных стеклообразных пленок различной конфигурации и размеров. Прежде всего, обращал внимание феномен «стеклянной» прозрачности пленки, через которую отчетли-



Рис. 6. Примеры кластерной самосборки белковых структур трубчатой формы при клиновидной дегидратации ликвора. Ув.8\*40



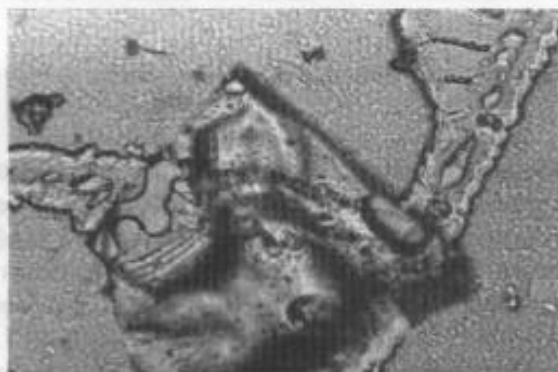
во прорисовывалась структура прилежащих кристаллов соли в фации ликвора (рис. 7 а). Надмолекулярная полимерная структура пленки имела дискретный конусообразный вид и демонстрировала отчетливое проявление фрактальных свойств структур в виде повторяющихся складок, идущих от расположенной на вершуске конуса вихревой воронки или кратера. Такой порядок симметрии и трехмерной пространственной геометрии, представляющей собой высокоупорядоченную структуру макрокристалла, возможно, соответствовал предложенному Е. Рапис термину «застекленной» фазы жидкого кристалла.

Наряду с конусообразными (остроконечными) фрактальными плёнками можно было видеть двух- и трехпластинчатые структуры, образующие блок с кристаллами солей (рис. 7 б). На их поверхности также отражалась динамика самосборки – появление надмолекулярной архитектуры террас.

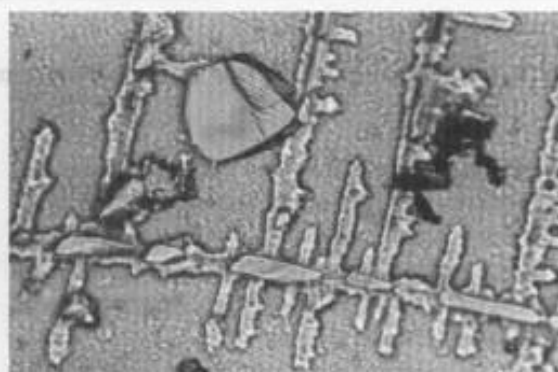
Ярко выраженные фрактальные свойства были отмечены при самосборке дискретных пленок типа закрученных ракушек (рис. 7 в). Эти макроскопические структуры фации ликвора демонстрировали

аутоволновые колебания, нелинейную турбулентную динамику, названной «эластичной турбулентностью» [16]. Феномен проявления на наноуровне «симметрии дикообраза», под которым подразумевают определенный перескок энергии (переход от максимального напряжения к диссипации энергии при конденсации), четко был представлен на макроуровне в виде однонаправленных стрелок по типу спиц в колесе. Высокотекстурированный порядок характеризовался появлением на расширенных основаниях плёнок спиральной симметрии с чередованием зон дефектов, разделяющих зоны аттракции.

Наконец, одной из разновидностей структурообразования белка в фациях ликвора, подтверждающей свойства его неравновесной самоорганизации, оказалась упаковка скрученных коротких трубок, образующих объемную надмолекулярную кластерную структуру, захваченную кристаллами солей (рис. 7 г). Кластерная природа такого вида макрокристалла белка отражала иную энергетику взаимодействия в коллоидной системе ликвора, связанную с деформациями, упругими напряжениями, дефекта-



а)



б)



в)



г)

Рис. 7. Фрактальные свойства белковых структур, выявляющиеся в процессе самоорганизации твердотельных пленок ликвора. Ув. 8\*40

ми упаковки, очевидно, свойственным патологическим белкам ликвора.

Как уже отмечалось, появление таких патологических белков характеризует процессы злокачественного роста опухоли в мозге и может, по-видимому, образовывать кристаллическую аллотропную модификацию в ликворе. Проведенные исследования показали, что после АЛХТ кристаллизация и захват солями патологических органических соединений и токсических веществ проявляется в виде темных налетов на верхушках дендритных отростков солей. Появление значительного количества темных мелких и крупных конденсатов органических веществ на структурах соли являлось свидетельством активно идущих процессов биоминерализации.

В исследуемых фациях ликвора после АЛХТ злокачественных опухолей были обнаружены изолированные колонии *Candida*. Эти колонии были окружены плотно замкнутым белковым валиком, внутри которого проявлялась кристаллизация солей, свидетельствующая об активных процессах биоминерализации (рис. 8). Известно, что разрыв белкового защитного валика сопровождается выбросом из колонии большого количества активно вегетирующих клеток, что свидетельствует о переходе в активную стадию кандидоза. При АЛХТ злокачественных новообразований мозга отмечалось значительное угнетение кандидомикоза, регистрируемое визуальными признаками перехода заболевания в стадию ремиссии. Это согласовывалось с данными литературы о том, что формирование защитных процессов биоминерализации у больных с онкопатологией мозга и инфекционных поражениях ЦНС при адекват-

ной комплексной терапии проявляется патологической кристаллизацией солей в белковой среде и является благоприятным признаком течения и исхода заболевания [10].

Таким образом, проведенные нами исследования цереброспинальной жидкости методом клиновидной дегидратации в плане активизации процессов биоминерализации, подтвердили, что использование аутоликвора как биологической субстанции для химиотерапии опухолей мозга способствует не только подавлению роста злокачественных новообразований мозга, но и обладает общерегуляторным, адаптивным и иммуностимулирующим влиянием. Очевидно, что это влияние носит неспецифический характер, поскольку подавление активности патогенных грибов не связано с использованием антимикотических препаратов, а является результатом активизации защитно-компенсаторных процессов, а именно, включения интегративных адаптивных механизмов нейроэндокринной и иммунной биорегуляции.

Можно заключить, что волновые характеристики ликвора при опухолях головного мозга до лечения и в процессе применения АЛХТ имеют достаточно четкие отличительные особенности и могут быть использованы в качестве индикатора состояния организма как целостной системы. Очевидно, что динамика структурообразования ликвора при онкопатологии мозга отражает фиксированные глубокие нарушения физико-химического состояния, а местное влияние метаболитов, ферментов, медиаторов, модуляторов при попадании в ликвор может генерализоваться и, по мнению Л.С. Штерн (1937 г.), оказывать общее действие на целостный организм. Проявлением такого адаптивного влияния служит общерегуляторное нормализующее действие АЛХТ на защитные системы организма. Четкие признаки нормализации структуры твердотельных пленок ликвора после проведения АЛХТ коррелировали с показателями повышения активности иммунной системы и индукцией неспецифических адаптационных реакций организма антистрессорного типа и служили индикатором регресса опухоли и снижения клинических симптомов заболевания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоренко Ю.С. Аутогемохимиотерапия. Ростов-на-Дону. Изд-во РГМУ, 2002. 304 с.
2. Сидоренко Ю.С. Лимфохимиотерапия. Ростов-на-Дону. Изд-во РГМУ, 2003. 320 с.
3. Сидоренко Ю.С. Эндолимфатическая полихимиотерапия в клинике. Ростов на Дону, 1998. 288 с.

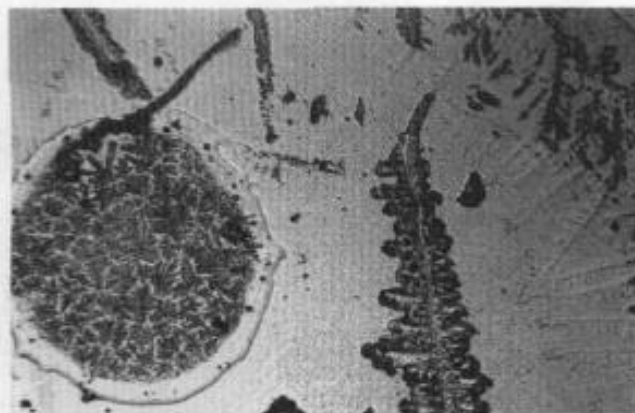


Рис. 8. Колонии грибов *Candida* в ликворе при опухолях мозга и их биоминерализация после проведения аутоликворхимиотерапии. Ув.8\*20



4. Хакен Г. Информация и самоорганизация. М.: Мир, 1991. 240 с.
5. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. Минск, 1979. 127 с.
6. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. М.: Мир, 1987. 224 с.
7. Prigogine J. Self – organisation phenomena in physics and chemistry. San-Francisco, 1980. 346 p.
8. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 1996. Т.122. № 10. С. 364–371.
9. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. // Клиническая лабораторная диагностика. 2002. № 3. С.25–32.
10. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. М.: Хризостом, 2001. 304 с.
11. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н., Яковлев С.А. // Методические рекомендации. М., 1992. 24 с.
12. Фридман А.П. Основы ликворологии. Л.: Изд-во «Медицина», Ленинградское отделение, 1971. 641 с.
13. Чиркова Э.Н. Иммуноспецифичность волновой информации в живом организме. М.: Новый центр, 1999. 304 с.
14. Ратис Е.Г. // Журнал технической физики. 2001. Т. 71. Вып. 10. С. 104–111.
15. Ратис Е.Г. // Журнал технической физики. 2000. Т. 70. Вып. 1. С. 122–133.
16. Измайлова В.Н., Ребиндер П.И. Формообразование структуры в белковых системах. М.: Наука, 1974. 143 с.
17. Steinberg V. // Conf. on Frontiers in Condensed Matter. Physics. Israel. 1997. P.8.

## PECULIARITIES OF STRUCTURE-PATTERN OF LIQUOR FACIES AT AUTOLIQUORCHEMOTHERAPY OF BRAIN TUMOURS

© academician RAMN Yu.S. Sidorenko, A.I. Shikhlyarova, G.K.Maksimov

Dynamics of processes of self-organization of spinal liquor at brain oncopathology has been studied by the method of wedge-shared dehydration of spinal liquor pellicles have been revealed after therapy including incubation of chemotherapeutic agents with cerebrospinal liquid.

## REFERENCES

1. Sidorenko Yu.S. 2002. *Autogemokhimioterapiya*. [Autochemotherapy]. Rostov-on-Don, Rostov State Medical University Publ.: 303 p. (In Russian).
2. Sidorenko Yu.S. 2003. *Limfokhimioterapiya*. [Lymphochemotherapy]. Rostov-on-Don, Rostov State Medical University Publ.: 320 p. (In Russian).
3. Sidorenko Yu.S. 1998. *Endolimfaticeskaya polikhimioterapiya v klinike*. [Endolymphatic chemotherapy clinic]. Rostov-on-Don: 288 p. (In Russian).
4. Khaken G. 1991. *Informatsiya i samoorganizatsiya*. [Information and self-organization]. Moscow, Mir Publ.: 240 p. (In Russian).
5. Nikolis G., Prigozhin I. 1979. *Samoorganizatsiya v neravnovesnykh sistemakh: ot dissipativnykh struktur k uporyadochennosti cherez fluktuatsii*. [Self-organization in nonequilibrium systems of dissipative structures for ordering through fluctuations]. Minsk: 127 p. (In Russian).
6. Atkins P. 1987. *Poryadok i besporyadok v prirode*. [The order and disorder in nature]. Moscow, Mir Publ.: 224 p. (In Russian).
7. Prigogine J. 1980. *Self-organisation phenomena in physics and chemistry*. San-Francisco: 346 p.
8. Shabalin V.N., Shatokhina S.N. 1996. *Byulleten' eksperimental'noy biologii i mediiny*. 122(10): 364–371. (In Russian).
9. Shabalin V.N., Shatokhina S.N. 2002. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. (3): 25–32. (In Russian).
10. Shabalin V.N., Shatokhina S.N. 2001. *Morfologiya biologicheskikh zhidkostey cheloveka*. [The morphology of human biological fluids]. Moscow, "Khrizostom" Publ.: 304 p. (In Russian).
11. Shabalin V.N., Shatokhina S.N., Yakovlev S.A. 1992. *Krystallicheskie struktury krovi v norme i pri patologii. Metodicheskie rekomendatsii*. [The crystal structures of the blood in normal and pathological conditions. Guidelines]. Moscow: 24 p. (In Russian).
12. Fridman A.P. 1971. *Osnovy likvorologii*. [Basics liquorologic]. Leningrad, Meditsina Publ., Leningrad branch: 641 p. (In Russian).
13. Chirkova E.N. 1999. *Immunospetsifichnost' volnovoy informatsii v zhivom organizme*. [Immunospecificity wave information in a living body]. Moscow, "Novyy tsentr" Publ.: 304 p. (In Russian).
14. Rapis E.G. 2001. *Zhurnal tekhnicheskoy fiziki*. 71(10): 104–111. (In Russian).
15. Rapis E.G. 2000. *Rapis E.G. 2001. Zhurnal tekhnicheskoy fiziki*. 70(1): 122–133. (In Russian).
16. Izmaylova V.N., Rebinder P.I. 1974. *Formoobrazovanie struktury v belkovykh sistemakh*. [Forming structure in protein systems]. Moscow, Nauka Publ.: 143 p. (In Russian).
17. Steinberg V. 1997. In: *Conf. on Frontiers in Condensed Matter. Physics*. Israel. P. 8.