

*Динамика продуктивности.* Откладка коконов червями начиналась с первой недели исследования. Пик продуктивности отмечался на 5-й неделе эксперимента – 1,0–1,3 коконов/половозрелого червя, 11,3–14,0 коконов/сосуд в вариантах с добавлением нефти. Внесение микробиологического препарата при отсутствии токсиканта продлевало пик откладки коконов на три недели ( $1,9 \pm 0,1$  коконов/половозрелого червя, 21,5–23,5 коконов/сосуд).

*Разложение нефти.* В варианте № 6, при внесении в почву нефти, отмечалась концентрация нефтепродуктов в почве – 65,7 г/кг. В вариант № 5 мы вносили по 10 мл нефти и 10 мл препарата «Байкал-ЭМ». Концентрация нефтепродуктов в почве снизилась до 35,824 г/кг, что говорит о способности микроорганизмов принимать участие в трансформации нефтепродуктов. В вариант № 4 в сосуды с дождевыми червями вносились по 10 мл нефти. В данном варианте отмечено снижение концентрации нефтепродуктов до 2,1 г/кг, что говорит о способности дождевых червей разлагать нефть и перерабатывать ее в органические соединения. В вариант № 3 к дождевым червям мы вносили по 10 мл нефти и 10 мл препарата «Байкал-ЭМ». В данном варианте отмечено снижение концентрации нефтепродуктов до 1,4 г/кг. Полученные результаты говорят о способности микроорганизмов и дождевых червей разлагать нефтепродукты, причем дождевые черви более эффективны при длительном исследовании. Совместное применение дождевых червей с микроорганизмами (метабиоз) способствует практически полному разложению нефтепродуктов в почве. При сравнительном анализе двухнедельного эксперимента наибольшая эффективность раз-

ложения нефтепродуктов отмечена в варианте «Нефть + Байкал + черви» – 71%. Применение микробиологического препарата показало те же результаты, что и при длительном эксперименте – около 50% эффективности. Кратковременное использование червей не привело к значительному очищению. В варианте «Нефть» концентрация нефтепродуктов оставалась практически без изменений.

#### Заключение

Установлено, что нефть в небольших концентрациях не является веществом токсичным для дождевых червей. При внесении нефти увеличивается откладка коконов до 1,3 кокона/червя, возрастает численность люмбрицид. Совместное использование нефти и препарата «Байкал» приводит к увеличению доли половозрелых в 1,7 раза. Микроорганизмы и дождевые черви способны разлагать нефтепродукты. Наибольшую эффективность даёт совместное использование червей и микробиологического препарата (97,8%). Достаточно эффективным оказывается применение навозных червей (96,8%), но только при длительном обитании их на загрязнённой почве. Использование микробиологического препарата показало среднюю эффективность (46,2%).

#### Список литературы

1. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органико-минеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектроскопии. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 (утв. Госкомэкологией РФ 10.11.1998).
2. Голованова Е.В. Особенности выращивания различных видов дождевых червей в лабораторных условиях / Е.В. Голованова, К.В. Погребная // Труды Зоологической Комиссии. Ежегодник. – Вып. 3: сб. научн. тр. – Омск: Издатель-Полиграфист, 2006. – С. 8–17.

#### Медицинские науки

#### БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ТЯЖЕСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВИРУСНОМ ПОРАЖЕНИИ ПЕЧЕНИ

<sup>1</sup>Исаева Н.М., <sup>2</sup>Савин Е.И., <sup>2</sup>Субботина Т.И.,  
<sup>2</sup>Яшин А.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого»,  
Тула, e-mail: torre-cremate@yandex.ru

В исследованиях последних лет при изучении состояния функциональных систем организма в норме и при патологии нередко использовался биоинформационный анализ. В частности, он успешно применялся при изучении состояния печени [1; 2; 3]. Одними из наиболее часто встречающихся заболеваний, при которых происходит вовлечение многих функциональных систем в патологический процесс,

являются хронические гепатиты и циррозы печени, для которых и осуществлялось настоящее исследование:

- 1-я группа – больные с хроническим активным гепатитом вирусной этиологии (43 человека);
- 2-я группа – больные с хроническим персистирующим гепатитом вирусной этиологии (51 человек);
- 3-я группа – больные с циррозом печени вирусной этиологии (7 человек).

Для того чтобы установить, находится ли функциональная система в устойчивом равновесном состоянии, вычислялись следующие показатели: информационная емкость  $H_{\max}$ , т.е. максимальное структурное разнообразие системы, информационная энтропия  $H$ , информационная организация  $S$ , относительная информационная энтропия  $h$ , которая является характеристикой неупорядоченности системы, и коэффициент относительной организации системы  $R$  (коэффициент избыточности).

Значения коэффициентов информационной энтропии  $H$ , информационной организации  $S$ , относительной информационной энтропии  $h$  и избыточности  $R$  вычислялись в трёх группах для показателей, характеризующих типичные морфологические признаки (характер дистрофии, характер инфильтрата, характер некрозов, холестаза, состояние внутриспеченочных желчных протоков, состояние центральных вен, синусоидов, стаз). Результаты вычислений приведены в таблице.

Наименьшие значения информационной энтропии  $H$  получены в группе больных с хроническим персистирующим гепатитом ( $2,540 \pm 0,103$  бит). Для этой же группы получено наибольшее значение коэффициента относительной организации системы  $R = 42,171 \pm 2,337\%$ . Наибольшее значение информационной энтропии  $H$  найдено для группы больных с циррозом печени вирусной этиологии ( $2,986 \pm 0,220$  бит). Значения информационной емкости  $H_{\max}$  приведены в таблице.

Информационные характеристики типичных морфологических признаков

Группа	$H$ (бит)	$H_{\max}$ (бит)	$S$ (бит)	$h$	$R$ (%)
ХАГ	$2,676 \pm 0,094$	$4,392 \pm 0,000$	$1,717 \pm 0,094$	$0,609 \pm 0,021$	$39,081 \pm 2,143$
ХПГ	$2,540 \pm 0,103$	$4,392 \pm 0,000$	$1,852 \pm 0,103$	$0,578 \pm 0,023$	$42,171 \pm 2,337$
Цирроз печени	$2,986 \pm 0,220$	$4,459 \pm 0,000$	$1,473 \pm 0,220$	$0,670 \pm 0,049$	$33,039 \pm 4,944$

Кроме среднего значения, для информационных характеристик типичных морфологических признаков определялись такие статистические показатели, как минимум, максимум и размах вариации, т.е. разность между значениями максимума и минимума. Наибольшие значения размаха показателей  $H$  и  $h$  достигаются в группах с хроническим активным гепатитом и с хроническим персистирующим гепатитом ( $2,700$  бит и  $61,5\%$ ). При этом значения  $H$  изменяются от  $1,000$  до  $3,700$  бит, а значения  $h$  – от  $22,8$  до  $84,2\%$ . Наименьшие значения размаха для  $H$  и  $h$  получены в группе с циррозом печени ( $0,842$  бит и  $32,7\%$ ). В данной группе значения  $H$  изменяются в пределах от  $0,327$  до  $3,459$  бит, а значения относительной энтропии  $h$  изменяются от  $44,8$  до  $77,6\%$ . Небольшой интервал изменения информационной энтропии  $h$  в группе больных с циррозом печени позволяет сделать вывод о стремлении функциональной системы к определённому устойчивому состоянию.

К ним относились типичный состав камней, типичные морфологические признаки (характер дистрофии, характер инфильтрата, характер некрозов, холестаза, состояние внутриспеченочных желчных протоков, состояние центральных вен, синусоидов, стаз), биохимические и иммунологические показатели крови, показатели компенсаторно-приспособительных процессов.

Наибольшие значения максимума информационной организации системы  $S$  и коэффициента избыточности  $R$ , которые являются показателями надежности биологической системы, получены в группах с хроническим активным гепатитом и с хроническим персистирующим гепатитом ( $3,392$  бит и  $77,233\%$ ).

В группе с хроническим персистирующим гепатитом вирусной этиологии получена заметная линейная зависимость значений  $ENT\_MF$  от таких показателей, как наличие сдавления внутридольковых желчных протоков ( $r = 0,60$ ), кистозно-измененных желчных протоков ( $r = 0,61$ ), перидуктального фиброза ( $r = 0,69$ ), где  $r$  – значения коэффициентов корреляции.

Анализ значений информационной энтропии и информационной организации системы, полученных для типичных морфологических признаков, позволяет сделать вывод о стремлении функциональных систем организма к определённому устойчивому состоянию не только в норме, но и в условиях необратимого патологического процесса.

Для группы больных с хроническим активным гепатитом вирусной этиологии найдены коэффициенты корреляции, также указывающие на сильную взаимосвязь между переменными для информационной энтропии  $ENT\_MF$  и наличия кистозно-измененных желчных протоков ( $r = 0,68$ ), пролиферации желчных протоков ( $r = 0,60$ ), перивенулярного фиброза ( $r = 0,72$ ).

Для трёх групп был также проведен корреляционный анализ между значениями относительной информационной энтропии  $ENT\_MF$  типичных морфологических признаков и рядом показателей, характеризующих течение патологического процесса.

Так же, как и в других группах, в группе с циррозом печени вирусной этиологии сильная линейная зависимость наблюдается для информационной энтропии  $ENT\_MF$  и таких показателей, как расширение внутридольковых желчных протоков ( $r = -0,97$ ), сдавление внутридольковых желчных протоков ( $r = 0,97$ ), пролиферация желчных протоков ( $r = 0,97$ ), перидуктальный фиброз ( $r = 0,97$ ).

На основании корреляционного анализа во всех группах были построены уравнения регрессионной зависимости высокой прогнозной точности переменной  $ENT\_MF$  от показателей, характеризующих течение патологического процесса.

### Список литературы

1. Арешидзе Д.А., Тимченко Л.Д., Снисаренко Т.А. Информационное состояние печени крыс разного возраста при её экспериментальном токсическом повреждении // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2013. – № 2. – С. 13–16.
2. Арешидзе Д.А. Энергоинформационное состояние печени человека при некоторых патологиях и патологических состояниях в пожилом возрасте // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – № 1. – С. 89–92.
3. Код Фибоначчи и «золотое сечение» в патофизиологии и экспериментальной магнитобиологии / Н.М. Исаева, Т.И. Субботина, А.А. Хадарцев, А.А. Яшин; под ред. Т.И. Субботиной и А.А. Яшина. – М.: Тула, Тверь: ООО Изд-во «Триада», 2007. – 136 с.

### СПОР О ЛИМФАТИЧЕСКОМ ПОСТКАПИЛЛЯРЕ

Петренко В.М.

*Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Недавно в интернете я обнаружил ссылку на дискуссионную статью «Спорные вопросы о лимфатическом посткапилляре» («Морфологические ведомости», 2010, № 2): к сожалению, этот ВАКовский журнал отсутствует в Российской национальной библиотеке. В статье А.И. Шведавченко с 3 соавторами обвинили меня (и не только) в том, чего я не писал, а заодно – в элементарном незнании морфологии и развития лимфатического русла вообще и его клапанов, в частности. Справедливости ради замечу: я впервые узнал, что указанные горе-критики являются специалистами в области функциональной морфологии инициальных звеньев лимфатического русла и развития лимфатической системы. Неслучайно в статье отсутствуют какие-либо иллюстрации в поддержку абстрактных рассуждений назидателей.

История этого спора очень коротка. В 2007 г. в журнале «Морфология» (№ 2) была опубликована дискуссионная статья А.И. Шведавченко и В.Я. Бочарова «О лимфатическом посткапилляре» (через 3 года к ним присоединились еще 2 соавтора – для придания «веса» новой публикации?). В статье 2007 г. были подвергнуты критике представления о лимфатическом посткапилляре (ЛПК) и его клапанах покойного (умер в 2006 г.) академика В.В. Куприянова, возглавлявшего школу исследователей микроциркуляторного русла. Свои взгляды В.В. Куприянов аргументировал конкретными научными данными, полученными им с помощью оригинальной методики серебрения сосудов, а также люминисцентной и электронной микроскопии лимфатического русла. Редакция журнала направила мне статью А.И. Шведавченко и В.Я. Бочарова на рецензию. Не буду перечислять все «прелести» этого опуса. Отмечу главное: обсуждение литературных данных, для науки – ничего нового, к тексту прилагалась убогая, коряво нарисованная схема клапана. Приняв во внимание, что

статья вышла с кафедры уважаемого ученого, я рекомендовал доработать ее. Статью вскоре опубликовали после неполной нормализации текста, но без шедеврального рисунка.

А в 2008 г. был издан сборник научных трудов, посвященный 100-летию со дня рождения академика Д.А. Жданова, с моей статьей «О лимфатическом посткапилляре и его клапанах». Я отметил, что в статье «О лимфатическом посткапилляре» «отрицается существование ЛПК по В.В.Куприянову на основании его раннего описания первых клапанов в виде выступления эндотелиальных клеток в сосудистый просвет – в состав клапана должна входить соединительная ткань». Моя статья была проиллюстрирована 19 микрофотографиями, в т.ч.:

1) 14 – ЛПК и других микрососудов с тотальных препаратов, окрашенных галлоцианином или импрегнированных азотнокислым серебром;

2) 5-грудного протока и его клапанов у эмбриона 8 нед. и плода 10,5 нед. (гистологические срезы, окрашенные гематоксилином и эозином), у плодов 11,5 и 20 нед. (тотальные препараты, окрашенные галлоцианином).

Окрашенные тотальные препараты в гораздо большей мере, чем электроннограммы и даже гистологические срезы, позволяют показать, как постепенно изменяется строение стенок на протяжении лимфатического русла от его капилляров (ЛК) к мышечным сосудам. В такой же последовательности происходит развитие стенок грудного протока в эмбриогенезе человека, одной из стадий которого является ЛПК. В заключении я заметил: «Нет оснований для безоговорочного отрицания ЛПК, поскольку далеко не все известно о строении путей лимфооттока из сетей ЛК. Возможны различные варианты их структурной организации, в том числе ЛПК и их клапанов. Необходимо подробное исследование строения стенок ЛК и ЛПК, особенно в переходной области, чтобы установить, когда в их стенках и клапанах появляется соединительная ткань». И после этого А.И. Шведавченко и Ко обвиняют меня (и не только) в неаргументированном и безапелляционном утверждении существования ЛПК!? А сами-то что сделали? А.И. Шведавченко и Ко (2010) объяснили: «Наша позиция (2007) основывается на строении стенки клапана как такового (!?), исходя из конструкции его в лимфатических и венозных сосудах. Позиция сторонников лимфатического посткапилляра заключается в том, что складка капилляра – это клапан и никаких возражений (??). Поэтому необходима аргументация такой позиции по этому вопросу, тогда у нас не будет никаких возражений». Вот так: вы работайте, а мы подождем, рассмотрим и вынесем приговор – просто Истина в последней инстанции! А надо ли убеждать таких сторонних созерцателей?