

УДК 611-018.367:616.36-002.366-003.7

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЧЕСЕКРЕТОРНОГО АППАРАТА
ГЕПАТОЦИТОВ У НЕКОТОРЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

М.Ю. Жукова

Основной продуцент желчи — печеночная клетка — изучен весьма детально. Однако вопрос о морфологических проявлениях процессов секреции желчи до сих пор остается дискуссионным. Особый интерес представляет выяснение цитофизиологических изменений гепатоцитов в филогенезе, которые отражают особенности желчеобразования у позвоночных в связи с их адаптацией к среде обитания.

Целью настоящего исследования явилось изучение структурно-функциональных аспектов образования и выведения желчи у представителей следующих классов животных: рыбы (лещ, налим обыкновенный, карась обыкновенный), амфибии (лягушка травяная, тритон обыкновенный), рептилии (ящерица прыткая, гадюка обыкновенная), птицы (голубь сизый, курица домашняя), млекопитающие (крыса белая, кролик).

Кусочки печени взрослых особей обрабатывали по общепринятым методам для последующего изучения на световом и электроно-микроскопическом уровне. Установлено, что концевые секреторные отделы печени исследованных животных (за исключением плацентарных млекопитающих) представлены более или менее густой сетью причудливо ветвящихся и анастомозирующих между собой тяжей, разделенных синусоидами и на поперечном разрезе имеющих вид трубок с постоянным просветом в центре (рис. I). Просвет секреторной трубки, являющийся по сути просветом желчного канальца, ограничен гепатоцитами, число которых варьирует. Паренхима печени плацентарных млекопитающих представлена печеночными балками, образованными двумя рядами клеток. По центру балки, в месте соприкосновения клеток, проходят желчные каналы. Балки отделяются друг от друга большим количеством синусоидных капилляров. Величины суммарных поверхностей желчеканаликулярной сети, а также средние диаметры гепатоцитов изученных животных представлены в таблице. Из приведенных данных видно, что наибольших значений I-й показатель достигает у леща, ящерицы, гадюки, курицы и голубя, то есть тех животных, которые имеют наименьшие размеры клеток.

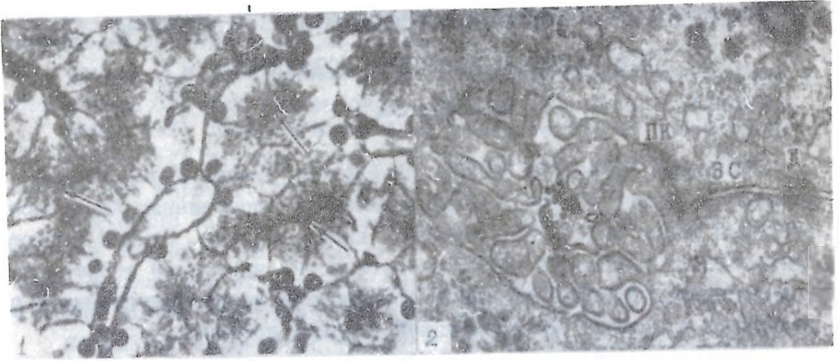


Рис.1. Секреторные трубки печени лягушки. Стрелками обозначены желчные каналцы. Импрегнация азотнокислым серебром по Гольджи. Об.40, ок.7

Рис.2. Печень крысы. Соединительный комплекс.

ПК - плотный контакт; ЗС - зона слипания; Д- десмосома.
x 36 000.

Основными структурными компонентами секреторных отделов печени являются гепатоциты, которые имеют округлую или полигональную форму. Соединившись в области билиарных полюсов, печеночные клетки образуют желчные каналцы. Средние диаметры последних варьируют (см.таблицу). Смыкание гепатоцитов происходит при помощи замыкающих пластинок и десмосом (рис.2). Замыкающие пластинки состоят из плотного контакта и зоны слипания. Первый располагается у апикального края плазматической мембраны и характеризуется полным слиянием межклеточных мембран. Десмосомы в замыкающих комплексах встречаются непостоянно, что говорит о высокой динамичности этих структур.

Цитоплазма гепатоцитов имеет ячеистую структуру. У налима печеночные клетки содержат большое количество жира. В цитоплазме имеются органоиды общего значения, располагающиеся характерным образом и подчеркивающие полярную дифференцировку гепатоцитов, более выраженную у низших позвоночных. Базальная зона заполнена гликогеном, а апикальная содержит желчсекреторные включения, комплекс Гольджи и лизосомы. Билиарная

Параметры желчеканаликулярного русла и гепатоцитов
у некоторых позвоночных

Вид живот-ных	Количество клеток, образуемых желчный каналец	Средние диаметры Гепатоцитов, мкм	Средние диаметры желчных канальцев, мкм	Суммарная поверхность желчеканаликулярной сети, мкм ⁻¹
Лещ	2-4	10,2 \pm 0,18	0,87 \pm 0,02	0,140 \pm 0,003
Налим [*]	2-4	18,4 \pm 0,43	-	0,112 \pm 0,002
Карась	1	16,4 \pm 0,14	1,10 \pm 0,03	0,140 \pm 0,003
Лягушка	2-4	15,21 \pm 0,49	1,46 \pm 0,04	0,128 \pm 0,002
Тритон	2-3	18,02 \pm 0,39	1,27 \pm 0,02	0,122 \pm 0,003
Ящерица	2-6	9,31 \pm 0,15	1,40 \pm 0,03	0,153 \pm 0,002
Гадюка	2-5	10,41 \pm 0,27	1,47 \pm 0,07	0,150 \pm 0,003
Голубь	2-5	11,90 \pm 0,45	1,31 \pm 0,02	0,143 \pm 0,003
Курица	2-5	8,00 \pm 0,10	1,35 \pm 0,03	0,145 \pm 0,003
Крыса	2-3	14,48 \pm 0,12	0,92 \pm 0,02	0,132 \pm 0,002
Кролик	2-3	15,20 \pm 0,39	1,07 \pm 0,04	0,121 \pm 0,002

^{*}Средние диаметры желчных канальцев у налима не определялись ввиду их сильной деформации переполняющимися гепатоцитами каплями жира.

мембрана гепатоцитов образует микроворсинки, имеющие различную форму и величину. Иногда в микроворсинках можно видеть вакуоли, заполненные содержимым. Местами наблюдается отрыв расширенных верхушек микроворсинок, содержащих вакуоль или без нее. Причем если у амфибий и рептилий микроворсинки, содержащие вакуоли, встречались часто, то у рыб, птиц и особенно млекопитающих такое явление становится редкостью. Подобный механизм экстррузии соответствует микроапокриновой секреции (Шубникова Е.А., 1981). Кроме того, у изученных животных имеет место мерокриновая секреция с выходом секрета через клеточную мембрану.

Ядра печеночных клеток обычно имеют шарообразную форму и смещены базально. У млекопитающих имеет место центральная локализация ядер гепатоцитов. Цитоплазма содержит значительное число вытянутых и овальных митохондрий. Агранулярная эндоплазматическая сеть (АЭС) состоит из небольших округлых пузырьков и цистерн, в которых содержится материал низкой электронной плотности. Имеет место связь митохондрий с профилями АЭС, что, возможно, указывает на активный синтез, протекающий на этих структурах. Такие же результаты получены и другими авторами у некоторых видов костистых рыб (*Bonates A., Ferri S.*, 1980; *Weis P.*, 1972), индюков (*Bhatnagar M., Singh A.*, 1982). У леща и налима АЭС обнаруживается в очень небольших количествах. Поскольку АЭС принимает участие в синтезе желчи, можно предположить, что у этих рыб продукция последней либо уменьшена, либо варьирует. Комплекс Гольджи размещен в надъядерной зоне и представлен плотно-упакованными параллельными цистернами с расширенными концами, вакуолями и пузырьками, которые заполнены материалом умеренной электронной плотности. У леща и налима этот органоид наименее выражен и имеет вид коротких цистерн. Зоны Гольджи могут располагаться как в непосредственной близости к ядру, так и на периферии клетки, возле желчных канальцев. Некоторые авторы полагают, что различная локализация аппарата Гольджи характеризует отличия между видами (*Bonates A., Ferri S.*, 1980; *Bhatnagar M., Singh A.*, 1982; *Spiegel E., Spiegel M.*, 1970). По нашим наблюдениям, локализация пластинчатого комплекса лабильна. Он выявляется в зоне между ядром и желчным канальцем на различном удалении от них, что, вероятно, связано с различными фазами секреторного цикла. Лизосомы гепатоцитов рыб и амфибий немногочисленны, разнообразной формы, почти постоянно локализируются в области желчного канальца и комплекса Гольджи. У высших позвоночных эта группа органелл встречается в большем количестве и сохраняет тенденцию к перибиллярной локализации. Присутствие в этой зоне комплекса Гольджи и лизосом подтверждает выводы ряда авторов об их участии в секреции желчи.

Со стороны цитоплазмы желчный каналец окружен сетью микрофиламентов, особенно хорошо развитой у рыб, амфибий и рептилий. Микрофиламенты располагаются вблизи соединительных комплексов, вокруг желчного канальца и образуют остов микроверсинок. По мнению *P. Weis*, сеть микрофиламентов, окружающая желчные каналцы,

предназначена для создания сопротивления гидростатическому давлению, так как у млекопитающих описано увеличение толщины периканаликулярной зоны в случаях холестаза (*Weis P.*, 1972).

Желчные каналцы могут образовывать дивертикулы, проникающие порой очень глубоко внутрь гепатоцитов. Следует согласиться с мнением авторов, считающих, что глубокое проникновение желчного каналца в клетку значительно увеличивает его поверхность, облегчая приток желчи из гепатоцитов в желчевыводящее русло (*Volates A., Ferri S.*, 1980).

Необычное строение желчных канальцев обнаружено нами в печени рыб, где, наряду с межклеточными, встречаются каналцы, лежащие в цитоплазме и не контактирующие с клеточной мембраной или направляющиеся от центра клетки к ее поверхности. Такие каналцы обычно контактируют с одним и более холангиоцитами. М.М.Калашникова и Н.И.Казанская (1986) считают, что существование такой сложной желчевыделительной системы у рыб "оправдано тем, что в условиях голодания, когда у них резко уменьшаются размеры клеток и увеличиваются в связи с этим межклеточные пространства, структура желчевыводящих путей не страдает, ибо она автономна".

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы. Организация желчсекреторного аппарата у изученных позвоночных животных имеет сходный план строения. В ряду позвоночных наблюдается некоторое усиление желчсекреторной активности гепатоцитов от класса рыб к классу рептилий с последующим угасанием этой функции печеночных клеток от класса птиц к классу млекопитающих. Возможно, это явилось следствием экологической адаптации животных к изменившимся условиям обитания и питания, а также усиления роли печени в поддержании гомеостаза внутренней среды организма.

Список литературы

- Калашникова М.М., Казанская Н.И. Необычное строение желчевыделительной системы в печени белого амура и белого толстолобика // Бюл. экспер. биол. - 1986. - Т. 102. - № 10. - С. 485-488.
- Шубникова Е.А. Функциональная морфология тканей. - М.: МГУ, 1981. - 326 с.
- Bhatnagar M., Singh A. Ultrastructure of turkey hepatocytes // Anat. Rec. - 1982. - vol. 202. - № 4. - P. 473-482.

Bonates A., Ferri S. Fine structure a freshwater teleost (Pimelodus maculatus) hepatocytes revealed by ultrathin sections //Anat.Anz.-1980.-Bd.148.-H.2.-S.132-144.

Spiegel E., Spiegel M. Some observations on the ultrastructure of the hepatocytes in the metamorphosing tadpole //Exp.Cell. Res.- 1970.-vol.61.-№ 1.-P.103-112.

УДК 615.322+615.015.44/46:611=08

КСАНТОПАРИН – СТИМУЛЯТОР РЕГЕНЕРАЦИИ ТКАНЕЙ И АДАПТОГЕН

Н.В.Федорова

Растительный мир является одним из основных источников пополнения лекарственных средств для научной медицины. Широкий диапазон фармакологического действия, высокая активность в сочетании с низкой токсичностью препаратов растительного происхождения, возможность длительного применения без существенных побочных эффектов, большие запасы сырья обуславливают постоянство интересов исследователей к этому источнику.

Известно, что лишайники издавна используются в народной медицине для лечения ран и ожогов. Учитывая жесткие условия обитания низших растений (лишайников), можно было полагать, что выживаемость их обусловлена накоплением биологически активных веществ, поддерживающих их жизнедеятельность в условиях лимитированного обеспечения. По предложению П.П.Денисенко из лишайников рода *Xanthoria*, *Usnea*, *Romalina* Ю.Б.Керимовым выделены индивидуальные вещества и установлено их химическое строение.

Целью настоящей работы явилось изучение физиологической активности природных соединений из лишайников как потенциальных средств для лечения ран и адаптогенов. В исследовании было использовано 760 мышей обоего пола, 110 белых крыс, 48 морских свинок и 12 кроликов. Предметом исследования служили 8 веществ, выделенных из лишайников. Лечебный эффект наиболее активного вещества, названного нами ксантопарин, сравнивали с эффектом облепихового масла, метилурацила, уснината натрия. Ксантопарин применяли наружно в виде 1% раствора, внутрь в дозах от 5 до 150 мг/кг

Учитывая, что имеющиеся в нашем распоряжении вещества из лишайников ранее никем не были изучены, то исследование этих ве-