

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С.Сейфуллина = С.Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.І.- С.6-9.

**УДК 616.36-002(045)**

## **НЕПАРЕНХИМАТОЗНЫЕ КЛЕТКИ ПЕЧЕНИ, КАК СТРУКТУРЫ, ОПРЕДЛЯЮЩИЕ МЕХАНИЗМ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ГЕПАТОЦИТОВ**

*О.Т. Муллакаев заведующий кафедрой, д.в.н.*

*В.И. Усенко профессор, д.б.н.*

*И.С. Константинова доцент, к.б.н.*

*Э.Н. Булатова доцент, к.в.н.*

*Е.А. Заикина доцент, к.в.н.*

*ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань*

Микроскопическая, гистохимическая характеристики и электронно-микроскопическое строение печени человека и большинства домашних млекопитающих изучены достаточно хорошо, но у пушных зверей этому органу посвящено небольшое количество работ. В имеющихся работах большое место отводится изучению гепатоцитов и лишь упоминается о непаренхиматозных элементах печени. Ещё продолжают доминировать односторонние взгляды на печень, как орган, состоящий преимущественно из гепатоцитов и выполняющий обменные функции. Не уменьшая роль гепатоцитов, необходимо учитывать, что кроме них в печени имеется система синусоидных клеток, образующих стенку кровеносных капилляров.

Есть множество свидетельств того, что именно непаренхиматозные клетки придают печени способность противостоять инфекциям и опухолям. К тому же она определяет, по какому пути пойдёт повреждение и восстановление печёночной ткани. Важно и то, что с синусоидными клетками связано вовлечение печени в систему иммунитета и кроветворения [1, 2, 3, 4, 5].

Учитывая вышеизложенное, представляет значительный интерес исследование непаренхиматозных клеток печени у пушных зверей семейства псовых в возрастном аспекте.

Нарушения рациона кормления пушных зверей могут привести к нарушениям в работе печени, которые могут привести к заболеваниям этого органа пищеварительной системы. Выяснение процессов возникновения таких заболеваний требует углублённого изучения нормальной структуры и постнатального онтогенеза печени.

Для онтогенетических исследований мы исследовали печень песцов четырёх возрастов с учётом различного типа кормления: 1- суточные (новорождённые) – молозивное кормление, 10-суточные – молозивное, 45-суточные – смешанное, 180-суточные – общий рацион.

Морфологическая структура печени была изучена после применения электронно-микроскопических, обзорных и специальных гистологических, гистохимических и морфометрических методик исследования. В дольках печени в условной единице площади среза определяли видовой состав и численность клеток. Анализ клеточного состава проводили с помощью комплекса визуализации изображения, состоящего из биологического микроскопа Альтами БИО 1 и цифровой USB камеры UCMOS08000KPB с программным обеспечением Altami Studio.

Эндотелиоциты - это клеточные элементы, которые наиболее легко дифференцируются. При окрашивании гистологических срезов обзорными методиками эти клетки выделяются удлинённым ядром, содержащим большое количество хроматина, локализованное преимущественно маргинально. Количество таких клеток в постнатальном онтогенезе существенно не менялось (таблица 1).

Таблица 1 - Количество гепатоцитов и синусоидных клеток у щенков голубого песца на площади равной 0,04 мм<sup>2</sup>

Возраст зверей	Типы клеток печени		
	Гепатоциты	Десминположительные клетки	Эндотелиальные клетки
Новорожденные щенки	52,89 ± 2,4	8,41 ± 0,36	14,33 ± 0,63
10 суток	61,33 ± 2,13	4,28 ± 0,27	10,2 ± 0,32
45 суток	113,78 ± 2,41	2,42 ± 0,32	22,61 ± 0,59
6 месяцев	37,58 ± 0,77	2,6 ± 0,23	16,44 ± 0,40

Мы наблюдали эти клетки в состоянии активации, когда ядро клетки выступало в просвет синусоида. В спокойном состоянии клеток ядро было овальным и вытянутым вдоль сосуда. Хроматин в ядре эндотелиоцитов был расположен вдоль кариолеммы. Цитоплазма вокруг ядра локализовалась в виде тонкой прослойки и способна была образовывать отростки, выстилающие стенки синусоида. Каналы гранулярной эндоплазматической сети обычно располагались параллельно цитолемме, гладкая ЭПС была представлена многочисленными пузырьками. В цитоплазме также находились мембранные структуры пластинчатого комплекса, небольшие округлые митохондрии, свободные рибосомы и полисомы.

От гладкой поверхности эндотелиоцитов отличалась изрытая поверхность другого вида синусоидных клеток - звездчатых ретикулоэндотелиоцитов или клеток Купфера. Идентификация клеток Купфера при применении обычных способов окрашивания довольно затруднительна. С помощью реакций на эндогенную пероксидазу нами обнаружены пероксидазопозитивные звездчатые ретикулоэндотелиоциты у

щенков голубого песка, но только в шестимесячном возрасте. По нашему мнению, это объясняется отсутствием эндогенной пероксидазы в клетках Купфера на более ранних этапах развития. Пероксидазопозитивные клетки находились в небольшом количестве, имели округлую форму, размеры их у щенков песка были равны  $11,19 \pm 1,19$  мкм, а у щенков лисиц -  $11,77 \pm 1,1$  мкм.

При исследованиях ультраструктуры выявлено, что поверхность клеток Купфера не такая гладкая, какой она нам кажется при исследованиях на световом уровне. Эти клетки могут образовывать выросты цитоплазмы, но не дают таких длинных отростков как жиронакапливающие клетки.

У исследуемых животных, выявлялись клетки, которые называются перисинусоидными, жиронакапливающими. Для их выявления на световом уровне нами был применен метод выявления десмина в интерстициальных клетках печени зверей семейства псовых. Оказалось, что десминпозитивные клетки у исследуемых животных на микроскопическом уровне окрашиваются в красный цвет (рис.1). Количество десминпозитивных клеток в постнатальном онтогенезе у щенков голубого песка уменьшалось с 15,92 клеток на 100 гепатоцитов у новорожденных животных до 6,65 клеток у шестимесячных зверей (Таблица 1).

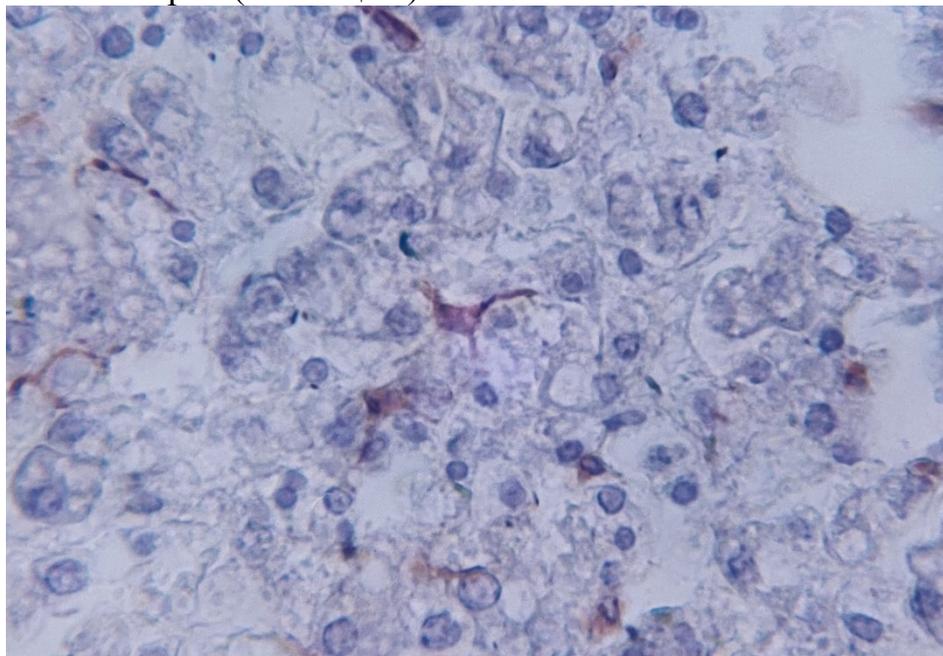


Рисунок 1- Десминпозитивные клетки. Окраски гематоксилином и эозином.  
X7300

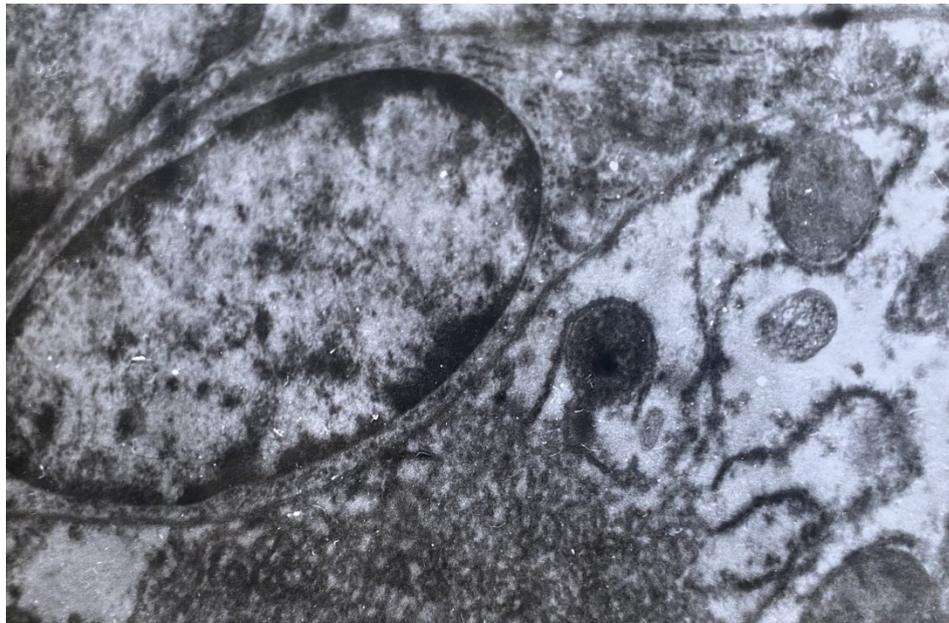


Рисунок 2- Ультраструктура клеток Ито. Гетерохроматин в ядре клетки расположен маргинально. X7300

Эти клетки играют важную роль в поддержании дифференцировки клеток печеночной паренхимы. И уменьшение их количества связано с окончанием формирования печени. Кроме того, общеизвестно, что печень в эмбриональный период выполняет кроветворную функцию, а десминпозитивные клетки могут играть роль стромальных элементов микроокружения в ходе печеночного гемопоэза, можно предположить, что уменьшение количества десминпозитивных г клеток связано с прекращением кроветворной функции печени. С прекращением кроветворения, мы связываем, и исчезновение к 45-суточному возрасту щенков островков лимфоцитов, которые отмечены у животных в 1 и 10-суточном возрасте.

Иммуногистохимические и электронно-микроскопические исследования показали, что клетки Ито состоят из тела и нескольких цитоплазматических отростков. Ядро клеток овальное, гетерохроматин расположен маргинально (рис. 2). Цитоплазма содержала гранулярную эндоплазматическую сеть, каналы которой иногда могли быть расширены, небольшого размера митохондрии, пузырьки агранулярной ЭПС, свободные рибосомы, липидные включения.

При электронно-микроскопических исследованиях были выявлены клетки, особенностями строения которых является наличие полярно расположенного ядра и плазмолеммы, формирующей псевдоподии. Клетки с наличием этих признаков нами были отнесены к rit-клеткам.

Закключение. Таким образом, в печени песка на различных этапах постнатального онтогенеза обнаружены непаренхиматозные клетки. Различными методами исследования нами в синусоидных капиллярах выявлено четыре клеточных типа: эндотелиальные клетки (эндотелиоциты); звездчатые ретикулоэндотелиоциты (клетки Купфера); перисинусоидные

клетки (жиронакапливающие, липоциты, клетки Ито); зернистые клетки (ямочные, pit-клетки). При этом количество эндотелиальных клеток существенно не изменялось, клетки Купфера были выявлены только у животных шестимесячного возраста, а подсчитать зернистые клетки не удалось, так как их обнаруживали только при электронно-микроскопических исследованиях. Наличие в стенке капилляров печени синусоидных клеток, их морфологические особенности и изменение количества в постнатальном онтогенезе, является свидетельством их роли в дифференцировке гепатоцитов.

### Список литературы

1 Шафигуллина, АК, Заикина, ЭИ, Гаранина, ЕЕ. (2019). Пролиферации клеток печени реципиента и хоуминг трансплантированных звёздчатых клеток печени при частичной гепатэктомии у крыс. *Морфология*. 155, 2.

2 Бурганова, ГР, Абдулхаков, СР, Газизов, ИМ. (2017). Патоморфологическая характеристика печени у пациентов с алкогольным циррозом печени при трансплантации аутогенных мононуклеарных клеток периферической крови. Актуальные вопросы тканевой и клеточной трансплантологии: Сборник тезисов VII Всероссийского симпозиума с международным участием, Астрахань: Астраханский государственный медицинский университет.

3 Газизов, М. (2015). Апоптоз в регенерационном гистогенезе печени после частичной гепатэктомии у крыс. *Гены и Клетки*, 10, 3.

4 Borganova, G, Abdulkhakov S., Gumerova A. (2017). Liver Cells Proliferation and Apoptosis in Patients with Alcoholic Liver Disease After Autologous Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *BioNanoScience*, 7, 2.

5 Ежков, ВО. (1997). Ультраструктура гепатоцитов и синусоидных клеток печени у половозрелых. Влияние антропогенных факторов на структурное состояние органов, тканей и клеток организма человека и животных: Материалы научной конференции, посвященной 190-летию кафедры анатомии человека Казанского государственного медицинского университета и 100-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР профессора Н.Г. Колосова Издательство "Медицина".