

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ В СТРОЕНИИ СЕЛЕЗЕНКИ ЧЕЛОВЕКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ КРЫС

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8091110>

**Ильясов А.С**

*доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, клинической анатомии (ОХТА).*

**Султонова Д.Б**

*ассистент кафедры биохимия. Бухарский государственный медицинский институт г. Бухара. Республика Узбекистан.*

### **Аннотация**

В работе представлен обзор иммунной системы, отличающийся очень динамичным развитием как в пренатальном, так и в постнатальном онтогенезе человека и крыс, а также посвященных раскрытию патогенетических механизмов формирования хронического гепатита (ХГ) и цирроза печени (ЦП), которые являются сложной, но очень важной в клиническом отношении проблемой становление иммунных органов потомства от самок с экспериментальным хроническим гепатитом. Определить соотношение паренхиматозных и стромальных элементов селезенки в Т- и В-клеточных зонах на разных этапах постнатального онтогенеза.

### **Ключевые слова**

*паренхиматозный, стромальный, онтогенез, артериолы, иммуномикроскопия, патоморфология, Т- и В клетки, макрофаги.*

**Введение:** С самого начала следует указать, что настоящая статья является фрагментом цикла статей о структурно-функциональных особенностях иммунных органов млекопитающих, в динамике их эмбрионального и постнатального развития, а также посвященных раскрытию патогенетических механизмов формирования хронического гепатита (ХГ) и цирроза печени (ЦП), которые являются сложной, но очень важной в клиническом отношении проблемой [1, 2, 3] и их влиянию на процессы лактации и становление иммунных органов потомства от самок крыс с экспериментальным хроническим гепатитом.

Селезенка как самый крупный вторичный орган иммуногенеза ответственный за эффективность клеточного и гуморального иммунного ответа, как врожденного, так и приобретенного иммунитета. Она отличается

очень сложной зональностью и высокой специфичностью каждой своей зоны, определяющейся уникальным взаимодействием лимфоидных клеток, и клеток стромы, создающих особое микроокружение на территории каждой из зон селезенки и обеспечивающих формирование адекватного иммунного ответа. Недостаток исследований иммуномикроскопии лимфоидных органов затрудняет понимание закономерностей эволюции иммунного ответа в постнатальном онтогенезе.

Нормальная микроскопическая картина селезенки человека описана в многочисленных современных исследованиях по гистологии и иммунопатологии кроветворных органов, хотя до сих пор в работах как по нормальной, так и по патоморфологии, представления о микроструктуре и гистофизиологии селезенки остаются чрезвычайно противоречивыми [4,5]. Настоящие причины противоречий во многом были вызваны тем обстоятельством, что изначально представления, выводы о микроскопии селезенки лабораторных животных, в частности, крыс, были перенесены на селезенку человека [6].

Глубокое понимание микроанатомии селезенки очень важно не только для теоретической, но и для практической медицины, поскольку селезенка является важнейшим органом рециркуляции лимфоцитов у человека. Более того, селезенка снабжена уникальной системой циркуляции, которая позволяет лимфоцитам покидать кровь в условиях отсутствия венул с высоким эндотелием, характерных для других лимфоидных органов.

У млекопитающих белая пульпа селезенки состоит из трех компартментов: 1. ПАЛВ – это Т-клеточный компартмент, который непосредственно окружает так называемые центральные артерии, которые в лимфоидных узелках расположены эксцентрично и которые фактически являются не артериями, а артериолами. 2. Лимфоидные фолликулы. 3. Маргинальная зона.

Лимфоидные фолликулы и маргинальная зона представляют собой преимущественно В-зоны. Только клетки маргинальной зоны могут запустить иммунный ответ на неопознанный антиген. Результаты изучения селезенки крыс дали базовые представления о микроанатомии белой пульпы.

Стало известно, что у крыс маргинальная зона окружает и ПАЛВ, и фолликулы. А особого типа В-клеток памяти, экспрессирующих IgM и не экспрессирующих или экспрессирующих малое количество IgD составляют маргинальную зону, которая представляет собой достаточно толстый клеточный слой.

Первичные фолликулы представляют собой скопления малых, сильно IgD-позитивных рециркулирующих В-лимфоцитов, которые прикреплены к ПАЛВ с регулярным интервалом. Сильная экспрессия IgD служит маркером рециркулирующих В-клеток. Первичные фолликулы представляют собой однородную внутреннюю структуру, в то время как вторичные фолликулы состоят из бледного внутреннего герминативного центра с центробластами и центристами. Окружающая их корона или мантийная зона представляет собой остатки первичного фолликула и служит «местом пристанища» рециркулирующих В-лимфоцитов.

У крыс на границе между белой пульпой и маргинальной- зоной присутствует ветвящийся сосуд микроциркуляторного русла с высокой проницаемостью - маргинальный синус, который, как полагают, обеспечивает выход лимфоцитов из крови в белую пульпу. Маргинальный синус образует видимую границу между ПАЛВ и фолликулами с одной стороны и маргинальной зоной с другой. Он хорошо заметен, поскольку его сопровождают бледно окрашенные маргинальные металлофильные макрофаги. В дополнение, маргинальная зона содержит популяции макрофагов, которые так и называются - макрофаги маргинальной зоны, рассеянные по всему компартменту. Оба типа макрофагов экспрессируют сиалоадгезин *Сиалоадгезин* (Siglec-1, CD169) – белок, молекула клеточной адгезии, локализующийся на макрофагах. Продукт гена человека SIGLEC1.

У крыс и человека имеет место уникальный кровоток через селезенку, так как он сочетает открытое и закрытое кровообращение. Красная пульпа селезенки образована фибробластами и ретикулярными волокнами, которые формируют открытую часть селезеночного кровотока, лишенную эндотелия и получающую кровь от терминальных артериол. Закрытая часть кровообращения в селезенке образована оставшейся частью сосудистого дерева, включающую также синусы красной пульпы. Несмотря на это, синусы имеют необычную прерывистую эндотелиальную выстилку и прерывистую базальную мембрану, которая позволяет эритроцитам попадать из открытой циркуляции в окружающие селезеночные тяжи. Наличие маргинального синуса в селезенке человека описано с использованием коррозионных препаратов.

Микроскопическое исследование селезенки крыс в первые часы после рождения- показало, что в это время она представлена лишь незрелой гемопоэтической тканью с очагами миелопоэза, без выраженной зональности,

покрытую тонкой соединительнотканной, капсулой. Синусоиды присутствуют, но выглядят практически пустыми.

На 3-ий день после рождения многочисленные очаги миелопоэза, главным образом тромбоцитопоэза, сохраняются. Синусоиды заполняются эритроцитами, так что паренхима органа начинает напоминать красную пульпу. С этого времени вокруг некоторых мелких артериальных сосудов начинают намечаться концентрические лимфоидные скопления - примитивные ПАЛВ, содержащие преимущественно средние и малые лимфоциты.

В возрасте 7 дней контуры ПАЛВ в селезенке становятся более четкими, что позволяет на этом сроке отчетливо разграничить красную и белую пульпу, однако в последней еще отсутствует В-клеточный компартмент, формирование которого значительно отстает от развития Т-зон - ПАЛВ. Маргинальная зона также еще не определяется.

В возрасте 9 дней белая пульпа начинает отделяться от красной пульпы ободками маргинальной зоны, которая пока остается тонкой и прерывистой. В 10-дневном возрасте на границе между белой пульпой, которая в это время представлена только ПАЛВ, определяется маргинальный синус, заполненный кровью.

В 12-дневном возрасте ПАЛВ заметно увеличиваются в размерах, шире становится и маргинальная зона между ними, которая содержит лимфоидные клетки и единичные макрофаги. В 14-дневном возрасте в крупных ПАЛВ четко начинают различаться внутренняя и наружная зоны.

В 19 и 20-дневном возрасте в красной пульпе сохраняется значительное число мегакариоцитов. В возрасте перехода на самостоятельное питание (дефинитивный) в белой пульпе наряду с ПАЛВ по их ходу начинают определяться первичные лимфоидные узелки, также окруженные маргинальной зоной. В красной пульпе хорошо различимы селезеночные тяжи. Капсула органа становится заметно толще.

В 25-дневном возрасте, который соответствует инфантному периоду препубертатного возраста, у отдельных животных наряду с первичными лимфоидными узелками начинают определяться единичные вторичные узелки, с центрами размножения. Они отличаются более крупными размерами и более широкой маргинальной зоной.

К 30-дневному возрасту никаких качественных изменений не происходит, можно лишь отметить, что объем белой пульпы заметно увеличивается, так же как и в маргинальной зоне.

Таким образом, по данным рутинного гистологического исследования, у животных 1-ой возрастной группы, соответствующей периоду грудного вскармливания, начиная с первого дня жизни и заканчивая концом 3-ей недели, который соответствует переходу животного на самостоятельное питание, разворачиваются качественные изменения, заканчивающиеся появлением первичных лимфоидных узелков.

Каждая возрастная- подгруппа качественно отличалась от предыдущей, что свидетельствует об очень динамичном развитии органа на ранних стадиях постнатального онтогенеза, что согласуется с данными. Селезенка крысы в 5-ый день после рождения.

К 30-дневному возрасту никаких качественных изменений не происходит, можно лишь отметить, что объем белой пульпы заметно увеличивается, так же, как и маргинальной зоны. Очаги миелопоэза в красной пульпе не определяются, изредка встречаются единичные мегакариоциты. В красной пульпе видно много макрофагов.

**Заключение.** Проведенное исследование позволило выявить основные периоды в постнатальном развитии селезенки: период качественных эволютивных изменений (от рождения до конца периода перехода на самостоятельное питание), количественных эволютивных изменений (молодой возраст) с применением иммуногистохимических методов исследования была охарактеризована возрастная динамика популяций стромальных и лимфоидных клеток охарактеризованы механизмы развития и инволюции Т- и В-зон селезенки в различные возрастные периоды постнатального онтогенеза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хасанов Б.Б. Современные представления о структурно-функциональных особенностях пейеровых бляшек. Новый день в медицине, 2021 №3. 219-221.

2. Султанова Д.Б., Хасанов Б.Б. Influence of toxic hepatitis at period of the lactations on haematologic indexis mother's and posterity // Новый день в медицине, 2019. №3. 419-421.

3. Тихонов Е.А. Структурные изменения пейеровых бляшек у самцов крыс Вистар в постнатальном онтогенезе // Морфологические ведомости, 2014. № 1. 85-94.

4. Фальчук Е.Л. Изучение барьерных свойств фолликул-ассоциированного эпителия пейеровых бляшек тонкой кишки крысы. Диссертация ... Автореф. Дис....кандидата биологических наук: Место защиты: Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, 2016. 15 с.

5. Хасанов Б.Б., Султанова Д.Б. Влияние экстрагенитальной патологии матери на постнатальное становление печени и почек потомства // Университетская наука: взгляд в будущее, 2020. 657-659.

6. Воронцова З.А., Шишкина В.В. Реакция кишечно-ассоциированной лимфоидной ткани в пострадиационной хронодинамике. Текст научной статьи по специальности // «Фундаментальная медицина» и «Вестник новых медицинских технологий», 2014. № 4.