

**УДК: 611.41-018**

***Асранов Сардор Азимжонович***

***Кафедра анатомии и клинической анатомии***

***Андижанский государственный медицинский институт***

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕЗЕНКИ  
ЧЕЛОВЕКА**

***Резюме:*** Принципиальным подходом к оценке и пониманию особенностей структуры селезенки, размеров ее функциональных зон и распределения иммунокомпетентных клеток в норме явился пересчет морфометрических показателей с учетом массы органа.

В результате гистологических, иммуногисто-химических и морфометрических исследований образцов селезенки лиц, не имевших в анамнезе заболеваний системы кроветворения и другой патологии, определены минимальные и максимальные величины относительных (%) и абсолютных значений массы (г) белой пульпы и ее компартментов, величины красной пульпы, а также содержания клеточных элементов в этих функциональных зонах.

Установлено, что характеристики параметров белой и красной пульпы зависят от миграционных свойств иммунокомпетентных клеток, степени активности иммунных процессов, происходящих в различных компартментах указанных зон.

В соответствии с полученными данными нам представляется возможным выделить три этапа течения иммунореактивных процессов в функциональных зонах селезенки.

***Ключевые слова:*** морфогенез, селезенка, структурно-функциональная характеристика.

***Asranov Sardor Azimzhonovich***

***Department of Anatomy and Clinical Anatomy***

**MORPHOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL  
CHARACTERISTICS OF THE SPLEEN  
HUMAN**

**Resume:** A fundamental approach to assessing and understanding the features of the structure of the spleen, the size of its functional zones and the distribution of immunocompetent cells in the norm was the recalculation of morphometric indicators taking into account the mass of the organ.

As a result of histological, immunohistochemical and morphometric studies of spleen samples of persons who had no history of diseases of the hematopoietic system and other pathology, the minimum and maximum values of relative (%) and absolute values of the mass (g) of white pulp and its compartments, the value of red pulp, as well as the content of cellular elements in these functional zones were determined.

It was found that the characteristics of the parameters of white and red pulp depend on the migration properties of immunocompetent cells, the degree of activity of immune processes occurring in various compartments of these zones.

According to the data obtained, it seems possible to distinguish three stages of the course of immunoreactive processes in the functional zones of the spleen.

**Key words:** morphogenesis, spleen, structural and functional characteristics.

**Актуальность.** Селезенка развивается из мезенхимы периферической части дорсальной брыжейки будущего большого сальника. У плода человека она появляется на 4-й неделе развития в виде скопления мезенхимных клеток, расположенного на стенке желудка. На 5-6-й неделе среди мезенхимных клеток появляются единичные макрофаги,

ретикулярные клетки, формируется сеть ретикулярных волокон. Сосуды малочисленны, их просветы едва различимы[3,5].

На 9-10-й неделе развития в ворота органа вырастают крупные сосуды, которые быстро ветвятся с образованием многочисленных тонкостенных сосудов типа синусоидов. Кровь поступает в селезенку, происходит физиологическое кровоизлияние в ткань формирующегося органа, а оттока крови не наблюдается. У 9-10-недельного плода имеются очень мелкие и редко расположенные очаги эритроидного кроветворения и мегакариоциты. Наблюдается массовый распад эритроцитов[4].

В органе еще нет лимфоцитов и лимфоидных фолликулов, превалирует функция депонирования крови. На 11-12-й неделе вокруг сосудов формируются трабекулы, появляются В-лимфоциты. На 13-14-й неделе появляются скопления лимфоцитов вокруг артерий, формируется Т-зависимая зона. Среди сосудов можно различать трабекулярные, пульпарные и центральные[1].

Образуется ретикулярный остов, ретикулярные клетки и волокна располагаются циркулярно вокруг центральной артерии. С этого времени пульпу можно разделить на белую и красную. На 17-й неделе формируется маргинальный синус. С 20-й по 22-ю неделю резко увеличивается количество лимфоцитов и появляются лимфатические узелки (В-зависимые зоны)[2].

Узелки располагаются сбоку от центральной артерии. К 22-й неделе в селезенке плода резко увеличиваются размеры Т-зависимых зон, к 29-30-й неделе возрастают масса органа, размеры лимфатических узелков, которые располагаются более редко. В центре первичных узелков определяется значительное число бластных форм, формируются герминативные центры[3].

Зоны расположения Т-и В-лимфоцитов приближаются к таковым в дефинитивных структурах. Процессы миелопоэза в селезенке человека

достигают максимального развития на 5-м месяце внутриутробного периода, после чего активность их снижается и к моменту рождения прекращается совсем. Процессы лимфоцитопоэза к моменту рождения, наоборот, усиливаются.

**Цель исследования.** Установить морфометрические особенности структуры селезенки человека в сопоставлении с основными этапами иммунного ответа.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена на аутопсийном материале селезенок, взятых у 20 человек (12 мужчин, 8 женщин) в возрасте от 27 до 65 лет (медиана возраста - 39 лет).

**Результаты исследования.** Иммунный аппарат селезенки человека, называемый белой пульпой, представлен последовательно переходящими друг в друга периартериальными лимфоидными муфтами, лимфоидными узелками и макрофагально-лимфоидными муфтами. Периартериальные лимфоидные муфты, занимающие на гистологических срезах 40-90% всей площади белой пульпы, располагаются вокруг пульпарных артерий, вне зависимости от порядка их деления и диаметра. Ветви пульпарных артерий всегда занимают центральное положение относительно периартериальной лимфоидной муфты. Плотность расположения ее клеточных элементов возле стенок пульпарных артерий в 1,11-1,25 раза больше, чем в периферической зоне периартериальных лимфоидных муфт.

Лимфоидные узелки являются утолщениями периартериальных лимфоидных муфт, постоянно встречаются в зонах отхождения ветвей от пульпарных артерий. Артерия лимфоидного узелка по отношению к нему имеет эксцентричное положение, также как их центры размножения, имеющие на срезах органа различную форму. Плотность расположения клеток лимфоидного ряда в мантии лимфоидных узелков в 1,1-1,3 раза больше, по сравнению с их маргинальной зоной.

Макрофагально-лимфоидные муфты (эллипсоидны), состоящие из 3-4 рядов клеток (макрофагов, лимфоцитов, ретикулоцитов), располагаются вокруг безмышечных артериол (конечных разветвлений пульпарных артерий), вплоть до их разделения на концевые капилляры, впадающие в венозные синусы селезенки. Длина макрофагально-лимфоидных муфт варьирует от 45 до 75 мкм, толщина —от 15 до 30 мкм.

К лимфоидному (иммунному) аппарату селезенки относятся также многочисленные лимфоциты и плазматические клетки красной пульпы, отделенной от структур белой пульпы пограничной (промежуточной, маргинальной) зоной. На гистологических срезах селезенки красная пульпа занимает площадь от 71,4% (у детей) до 83,6% (в старческом возрасте). Лимфоциты в красной пульпе располагаются поодиночке, а также группами (3-5 клеток). В красной пульпе присутствуют в большом количестве макрофаги и форменные элементы крови. Строму красной пульпы образуют ретикулярные клетки и ретикулярные волокна, продолжающиеся в ретикулярный каркас периартериальных лимфоидных муфт, лимфоидных узелков, эллипсоидов, в соединительнотканые трабекулы, а также в ретикулярные структуры, окружающие венозные синусы.

Венозные синусы (селезенки), расположенные в красной пульпе в различных направлениях, окружены редкими ретикулярными волокнами, единичными ретикулярными и гладкомышечными клетками. Возле стенок венозных синусов присутствуют многочисленные макрофаги, лимфоциты, а также эритроциты и лейкоциты. В просвете венозных синусов, наряду с клетками крови, всегда находятся макрофаги. В процессе постнатального онтогенеза венозные синусы расширяются в 2,32,5 раза, от 18,5 мкм в раннем детском возрасте до 42,5 мкм - у пожилых людей.

Все структурные компоненты белой пульпы селезенки имеют однотипичный клеточный состав, представленный малыми, средними

лимфоцитами, ретикулярными клетками (70-85% от числа всех клеток). В состав белой пульпы всегда входят бластные формы, большие лимфоциты, плазмоциты, клетки с картиной митоза, дегенеративно измененные клетки. Их суммарное число составляет 15-18% у периартериальных лимфоидных муфт и лимфоидных узелков и 20-24% - у эллипсоидов. Непостоянными клеточными элементами белой пульпы селезенки являются тучные клетки и эозинофилы.

В белой пульпе селезенки всегда присутствуют определенные микро топографические межклеточные ассоциации. У периартериальных лимфоидных муфт, вне зависимости от возраста, пола, регионарных особенностей органа, имеются лимфоцитарно-макрофагальные комплексы (5-10 малых лимфоцитов вокруг макрофага), лимфоцитарно-плазмоцитарно-макрофагальные комплексы (малые и средние лимфоциты вокруг плазмocyта или макрофага), парное и групповое (3-5 клеток) расположение малых и средних лимфоцитов, ряды из 3-4-х ретикулярных клеток.

В лимфоидных узелках селезенки, особенно в их центрах размножения, всегда имеются лимфоцитарно-макрофагальные комплексы и парное расположение малых лимфоцитов. В маргинальной зоне лимфоидных узелков постоянно присутствуют радиально расположенные ряды, состоящие из 5-7 малых и средних лимфоцитов. У эллипсоидов селезенки макрофагально-лимфоцитарные комплексы состоят из 5-8 малых и средних лимфоцитов, окружающих макрофаг, а также парное и групповое расположение малых и средних лимфоцитов.

Белая пульпа селезенки у новорожденных детей отличается морфологической зрелостью. Она занимает 15,6% всей площади селезенки на гистологических срезах, отличается полной структурной сформированностью периартериальных лимфоидных муфт, лимфоидных узелков (30-35% из них имеют центры размножения), эллипсоидов,

наличием всех типов межклеточных ассоциаций, характерных для этих структурных компонентов белой пульпы.

Максимальное морфологическое развитие белой пульпы селезенки отмечается у детей в возрасте 1-3 лет, когда ее процентное содержание в 1,5 раза больше, чем у новорожденных детей. В раннем детском возрасте наблюдается максимальные в постнатальном онтогенезе толщина периартериальных лимфоидных муфт, размеры лимфоидных

узелков и их центров размножения, максимальные толщина и длина эллипсоидов. В этом возрасте отмечаются наиболее высокие показатели абсолютного числа клеток лимфоидного ряда, процентного содержания малых лимфоцитов, бластов и клеток с картиной митоза во всех структурных компонентах белой пульпы.

Инволюция белой пульпы селезенки морфологически наиболее выражена в старческом возрасте, в котором лимфоидной ткани в этом органе в 3,2 раза меньше, чем в раннем детском возрасте. В старческом возрасте толщина периартериальных лимфоидных муфт в 2,1 раза меньше, чем у детей, уменьшаются размеры лимфоидных узелков, в большинстве из них исчезают центры размножения, уменьшаются длина и толщина эллипсоидов, увеличивается удельный вес ретикулярной стромы всех структурных компонентов белой пульпы.

Инволютивные изменения клеточного состава белой пульпы селезенки у человека проявляются в уменьшении количества макрофагально-лимфоцитарных и других клеточных комплексов, уменьшении абсолютного числа клеток лимфоидного ряда (в 1,25-4,0 раза, по сравнению с ранним детским возрастом), уменьшается процентное содержание малых лимфоцитов, бластов, клеток с картиной митоза, при одновременном увеличении количества дегенеративно измененных клеток и макрофагов. В период долголетия, по сравнению со старческим

возрастом, существенных изменений размеров и клеточного состава белой пульпы селезенки не отмечается.

Половые отличия в строении белой пульпы селезенки начинают проявляться в подростковом возрасте, наиболее выражены в репродуктивном периоде (22-35-летний возраст) и отсутствуют в детском и старческом возрастах. У женщин, по сравнению с мужчинами, больше абсолютное число лимфоидных клеток в центрах размножения лимфоидных узелков (в 1,3-2,1 раза) и в эллипсоидах (в 1,1-1,6 раза), повышенное содержание малых лимфоцитов, клеток с картиной митоза. У женщин в структурных компонентах белой пульпы меньшее процентное количество средних лимфоцитов и клеток с признаками дегенерации.

У периартериальных лимфоидных муфт и лимфоидных узелков имеются выраженные регионарные морфологические различия. В области ворот селезенки толщина лимфоидных муфт, размеры лимфоидных узелков, а также плотность расположения в них клеток в 1,21,4 раза больше, чем в периферических отделах органа. Однако, отличий в процентном содержании лимфоидных и других клеток в периферических и центральных отделах белой пульпы не выявлено.

Все структурные компоненты белой пульпы селезенки у человека в постнатальном онтогенезе отличаются различным уровнем индивидуальной изменчивости. Различия между максимальным и минимальным индивидуальными показателями размеров периартериальных лимфоидных муфт, лимфоидных узелков, эллипсоидов, абсолютного и процентного содержания клеток лимфоидного ряда у людей пожилого, старческого возрастов и в период долгожительства выражены в большей степени, чем в детском возрасте.

**Вывод.** Следовательно, популяции ИКК в норме имеют строгие механизмы распределения в функциональных зонах селезенки. Подобные закономерности расширяют представления об иммуноморфологических



особенностях этого важного вторичного лимфоидного органа. Для изучения гистоархитек-тоники селезенки необходимо понимание явлений миграции клеточных элементов, их перераспределения в БП и КП с учетом этапов иммунного ответа.

Данные процессы влияют на вес органа и, соответственно, его компар-тментов. Морфометрическое исследование селезенки с использованием величины ее массы является достаточно объективным и рациональным. Представленные параметры могут иметь основополагающее значение для анализа морфологии селезенки в интерпретации ее изменений при диагностике заболеваний с поражением органов иммунной системы.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Волков В.П. Новый алгоритм морфометрической оценки функциональной иммуноморфологии селезенки // *Universum: Медицина и фармакология: электрон. научн. журн.* 2015. № 5-6 (18).

2. Зайцев В.Б., Абдуллин Т.Г., Муслимов С.А. Морфогенез и гистофизиология системы моно-нуклеарных фагоцитов человека: учеб. пособие для студентов мед. вузов / под ред. В. А. Черешнева ; Кировская гос. мед. академия Росздрава. Все-рос. Центр гл. и пл. хирургии. Киров-Уфа: Дом печати-Вятка, 2009. 140 с.

3. Макалиш Т.П. Морфофункциональные особенности селезенки при воздействии на организм факторов различного генеза // *Таврический медико-биологический вестник.* 2013. Т. 16, № 61. С. 265-269.

4. Чулкова С.В., Стилиди И.С., Глухов Е.В. Селезенка - периферический орган иммунной системы. Влияние спленэктомии на иммунный статус // *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН.* 2014. Т. 25, №1-2. С. 21-24.

5. Vasco P.G., Villar Rodriguez J.L., Martinez J.I. Immunohistochemical organization patterns of the follicular dendritic cells, myofibroblasts and macrophages in the human spleen- new considerations on the pathological diagnosis of splenectomy pieces. International Journal of Clinical and Experimental Pathology. 2010. Vol. 3, № 2. P. 189-202.