

*М. П. Грушко*

Кафедра гидробиологии и общей экологии

## КРОВЕТВОРЕНИЕ У ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС

У млекопитающих, в том числе крыс, различают центральные и периферические органы кроветворения. К центральным относят красный костный мозг и тимус. К периферическим – лимфатические узлы, селезенку и лимфоидные образования стенки пищеварительного тракта (Афанасьев, Бобова, 2001).

В работе были изучены ткани селезенки, красного костного мозга и паховых лимфатических узлов белых беспородных крыс – самцов в возрасте девяти месяцев. Гистологические препараты готовили по общепринятым методикам (Волкова, Елецкий, 1982).

При исследовании препаратов **селезенки** выявлено четкое разграничение белой и красной пульпы. Красная пульпа составляла около 70 % объема органа. Красная пульпа селезенки исследованных крыс состояла из ретикулярных клеток, среди которых находились гибнущие эритроциты, макрофаги, а также нормальные эритроциты, лимфоциты и тромбоциты. Наличие эритроцитов, лимфоцитов, тромбоцитов указывает на то, что селезенка выполняет функцию депо крови. В красной пульпе обнаружено множество венозных синусов.

Белая пульпа представлена округлыми образованиями различного диаметра от 108,5 мкм до 434 мкм. Лимфоидные узелки располагались в адвентиции артерий. Около 20 % всех лимфоидных узелков составляли вторичные, остальные были первичными. Главным отличием лимфоидных узелков являлось наличие герментативных центров у вторичных узелков, которые на общем фоне лимфоидного узелка были более светлыми, причем диаметр узелков с герментативными центрами составлял более 260 мкм. В узелках с меньшим диаметром светлых центров отмечено не было. Герментативные центры занимали около 40 % вторичного узелка.

При исследовании узелков было выявлено, что среди ретикулярных клеток в области наружной стенки артериолы по ее периферии располагалось более десятка лимфоцитов и макрофагов. Толщина этого слоя составляла 8 мкм. В герментативных центрах среди ретикулярных клеток находились лимфобласты ( $9 \pm 0,5$  кл.), пролимфоциты и макрофаги были единичными. В герментативных центрах найдены единичные клетки, сходные с лимфоцитами, предположительно унипотентные клетки-предшественницы. Среди клеток лимфоидного ряда здесь также были отмечены единичные промиелоциты. Присутствие клеток этого ряда не характерно для нормально функционирующей селезенки, что свидетельствует о нарушениях кроветворных функций органа. По периферии лимфоидного узелка находились зрелые лимфоциты, которые образовывали довольно плотный слой («корону»). В среднем их количество составляло 20 клеток.

Между белой и красной пульпой располагалась маргинальная зона. Ее толщина составила 13,2 мкм. Клеточный состав маргинальной зоны был представлен пролимфоцитами, лимфоцитами, макрофагами, в цитоплазме макрофагов находились фрагменты разрушенных клеток. В отличие от герментативного центра ретикулярные клетки здесь располагались более редко. Первичные лимфоидные узелки характеризовались тем, что среди ретикулярных клеток находились редко расположенные зрелые лимфоциты.

При исследовании кроветворной функций селезенки было отмечено, что 20 % лимфоидных узелков являлись вторичными, т. е. находились в активном состоянии; в них происходила пролиферация и дифференцировка клеток крови. Кроме того, в герментативных центрах вторичных узелков отмечены единичные клетки гранулоцитарного ряда, что свидетельствует о нарушении процесса кроветворения.

Ретикулярная ткань **красного костного мозга** находилась в ячейках костной ткани. Среди элементов ретикулярной ткани обнаружены форменные элементы крови, макрофаги и жировые клетки, выявлено большое количество синусоидных капилляров и артериол.

Здесь развивались все форменные элементы крови, но основную массу составляли клетки эритроцитарного, тромбоцитарного и гранулоцитарного рядов. Клетки моноцитарного и лимфоцитарного рядов отмечались реже.

Скопления клеток эритроцитарного ряда были отмечены вокруг макрофагов, где были выявлены эритроциты разных стадий зрелости. Удельный вес эритробластов составлял 10,7 %, полихроматофильных нормоцитов – 5,0 %, оксифильных нормоцитов – 7,8 %. Зрелые эритроциты были единичными.

Клетки тромбоцитарного ряда отличались своей гигантской величиной. Удельный вес мегакариобластов составлял 2,0 %, мегакариоцитов – 11,8 % всех развивающихся клеток. Эти клетки располагались вблизи синусоидных капилляров.

Развивающиеся клетки гранулоцитарного ряда также были расположены островками. Были отмечены гранулоциты нейтрофильные, эозинофильные и базофильные разных стадий зрелости. Удельный вес промиелоцитов составлял 9,8 %, миелоцитов нейтрофильных – 2,0 %, миелоцитов эозинофильных – 25,5 %, миелоцитов базофильных – 11,8 %. Удельный вес метамиелоцитов нейтрофильных и эозинофильных составил по 2,0 %. Палочкоядерные нейтрофилы и эозинофилы также составили по 2,0 %, сегментоядерные нейтрофилы, эозинофилы и базофилы были единичными. Среди развивающихся клеток также были выявлены клетки лимфоцитоподобной формы и моноциты, которые были редкими. Эти клетки были обнаружены вокруг мелких артериол в прослойке соединительной ткани.

Красный костный мозг характеризовался полиморфным клеточным составом, т. е. здесь формировались все форменные элементы крови.

**Паховые лимфатические узлы** имели овальную форму, средний диаметр составлял 4 мм. Снаружи лимфатический узел был покрыт соединительно-тканной капсулой, от которой в глубь узла отходили слабо заметные трабекулы. Выявлено разделение его на три зоны. По периферии лимфатического узла, т. е. в корковой зоне, располагались лимфатические фолликулы.

Размер лимфатических фолликулов в среднем составлял 32,55 мкм. Центральная часть лимфатического узла – мозговое вещество была представлена наличием большого количества мелких кровеносных сосудов, наличием ретикулярных клеток, зрелых лимфоцитов и единичных макрофагов. В среднем размер этой зоны составлял 86,8 мкм. Между корковой и мозговой зонами лимфатического узла располагалась паракортикальная зона, где отмечены зрелые лимфоциты, ретикулярные клетки и макрофаги, которые располагались диффузно. Размер этой зоны в среднем составлял 32,5 мкм.

Все лимфоидные фолликулы были первичными, т. е. имели светлые центры, где происходило созревание клеток лимфоидного ряда. Диаметр светлого центра в среднем составлял 15,19 мкм. В светлом центре лимфоидных фолликулов среди ретикулярных клеток отмечены лимфобласты ( $6 \pm 0,3$  кл.) и единичные макрофаги. В периферической зоне лимфоидного узелка находились зрелые лимфоциты, среднее количество которых составляло 10 клеток. Здесь также отмечены единичные экземпляры пролимфоцитов и макрофагов.

Таким образом, с целью изучения кроветворной функции были проанализированы селезенка, красный костный мозг и лимфатические узлы половозрелых крыс. В результате исследований отмечено, что в селезенке и лимфатических узлах – периферических органах кроветворения – образуются клетки лимфоцитопоэтического ряда, но в селезенке также отмечены единичные клетки гранулоцитопоэтического ряда. В красном костном мозге – центральном органе кроветворения – формировались форменные элементы эритроцитарного, тромбоцитарного, гранулоцитарного, лимфоцитарного и моноцитарного рядов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьев Ю. И., Бобова Л. П.* Органы кроветворения и иммунной защиты. – СПб.: Спецлит, 2001. – 735 с.
2. *Волкова О. В., Елецкий Ю. К.* Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.

Получено 29.01.04

#### BLOOD CREATION IN PUBERTAL RATS

*M. P. Grushko*

There have been studied tissues of spleen, red marrow and groin lymph nodes of white vulgar male rats at the age of 9 months. It has been observed that in spleen and lymph nodes – peripheral blood – creating organs – are being made cells of lymphocitopoiesis level, and in spleen there have been observed single cells of granulocitopoiesis level. In red marrow – main blood-creating organ – there are made regular elements of erythrocytous, thrombocytous, granulocytous, lymphocytous and monocytous levels.