

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У МАКАКА РЕЗУСА (*MACACUS RHESUS* AUDEB.)

Л. А. Одинцова

(Киевский медицинский институт)

Лимфатические узлы на пути лимфооттока от желудочно-кишечного тракта участвуют в резорбционных процессах. По мнению Гантингтона (Huntington, 1910), формирование лимфатической системы связано преимущественно с развитием органов пищеварения. Постоянное скопление лимфоидных элементов в стенке желудочно-кишечного тракта наблюдается уже у рыб, амфибий и рептилий.

Специальные исследования лимфатической системы обезьян немногочисленны. Они касаются в основном определения количества узлов, их топографии и связей с областями лимфооттока. Внутренняя структура лимфатических узлов обезьян, в частности расположение в них лимфоидной и ретикулярной тканей, строение лимфатических синусов и отношение кровеносных сосудов к структурным элементам узлов, изучена недостаточно. Битти (Beattie, 1927), исследовав лимфатическую систему 37 обезьян, главным образом узконосых (*Cercopithecoidea*), определил, что лимфоидная ткань распределяется в стенках кишечника (в слизистом и подслизистом слоях), в брыжейке и у корня верхней брыжеечной артерии. Л. С. Беспалова (1958) установила, что число брыжеечных лимфатических узлов у марышки зеленой (*Cercopithecus sabacus* L.), макака резуса (*Macacac rhesus* Aud e b.), павиана анубиса (*Papio anubis* F. Cuv) и шимпанзе (*Antropithecus troglodytes* L.) невелико. В отличие от большинства млекопитающих у обезьян (как и у некоторых представителей отрядов парно- и непарнокопытных) путь лимфооттока от органов брюшной полости к грудному лимфатическому протоку является двух — четырех этапным: на пути к грудному лимфатическому протоку лимфа проходит через несколько последовательно соединенных узлов.

Нами исследованы брыжеечные лимфатические узлы 23 макаков резусов двух-трех лет. Изучали узлы в брыжейках тонкого и толстого кишечника (по ходу ветвей краниальной и каудальной брыжеечных артерий и у корня брыжейки). Узлы препарировали, парафиновые срезы толщиной 5—7 мк окрашивали гематоксилин-эозином и по Гайденгайну, импрегнировали азотнокислым серебром по Гомори и по Штерн (модификация метода Бильшовского).

Установлено, что в брыжейке тонкого кишечника обезьян имеется от 5 до 11 узлов размером примерно 6×12 мм; в брыжейке толстой кишки по ходу ветвей краниальной и каудальной брыжеечных артерий — от 22 до 31 узла размером примерно 3×5 мм. Обычно узлы имеют овальную или бобовидную форму.

Внутренняя структура лимфатических узлов двух-трехлетних макаков резусов свидетельствует о значительной активности их функции. Несмотря на сравнительно небольшое количество брыжеечных узлов тонкого кишечника (а, возможно, в связи с этим) лимфоидные образо-

вания в них значительно развиты. В связи с распространением лимфоидных элементов коркового слоя (фолликулов) в глубь узла нет четкого деления на мозговое и корковое вещество. Большое количество крупных фолликулов (240—260 мк в поперечнике) находится в центре узла. Иногда их здесь больше, чем на периферии. Они имеют округлую форму, окружены синусами, в то время как лимфоидная ткань коркового

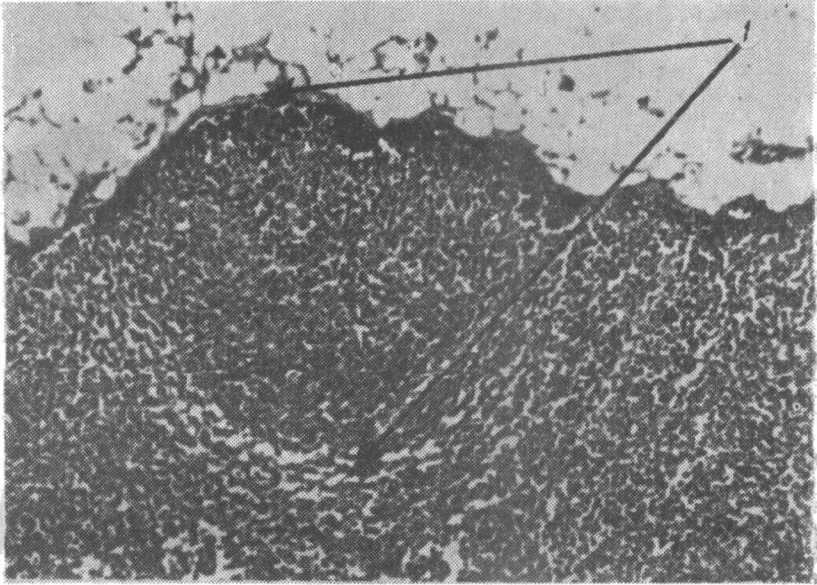


Рис. 1. Лимфоидный фолликул (1) лимфатического узла, залегающего у корня брыжееки тонкой кишки макака резуса (гематоксилин-эозин, микрофото, 8×10).

слоя может быть, наряду с фолликулами, представлена однородной массой с более густо расположенными зрелыми лимфоцитами непосредственно под капсулой. Скопление фолликулов в центре, в мозговом веществе, возможно, связано с тем, что кровеносные сосуды узлов вступают лишь со стороны ворот, расходятся радиально и стимулируют дифференцирование узла в центральном его отделе.

Об активной функции брыжеечных лимфатических узлов обезьян свидетельствует также значительное развитие фолликулов периферии, которые выступают над поверхностью узла, вызывают неровности его рельефа, создавая ложное впечатление о дольчатости узла. По периферии фолликула, обращенной к капсуле, многочисленные зрелые лимфоциты расположены очень густо. Они заполняют краевой синус вплоть до исчезновения его просвета. Поэтому краевой синус брыжеечных лимфатических узлов обезьян местами совсем не определяется.

Соединительнотканная строма узла выражена слабо. Капсула очень тонка (от 7—10 до 25—30 мк), слабоволокниста; в поверхностном ее слое преобладает коллагеновая ткань, в глубоком — ретикулярная. В глубоком слое волокна и клетки с узкими длинными ядрами (два-три ряда) расположены компактнее, чем в поверхностном. Трабекул в узлах очень мало и они также очень тонки (в среднем до 10 мк), в трабекулах преобладает ретикулярная ткань. Ретикулиновые волокна капсулы заходят в краевой синус, образуя его сеть, ячейки которой крупнее (от 16 до 30 мк), чем в остальных участках узла.

Ширина краевого синуса в брыжеечных лимфатических узлах обезьян неодинакова: обычно 30—40 мк, на отдельных участках (главным образом у основания трабекул) — 100 мк.

Стенки краевых синусов, прилегающие к капсуле узла, и промежуточных синусов, прилежащие к трабекулам, покрыты своеобразными

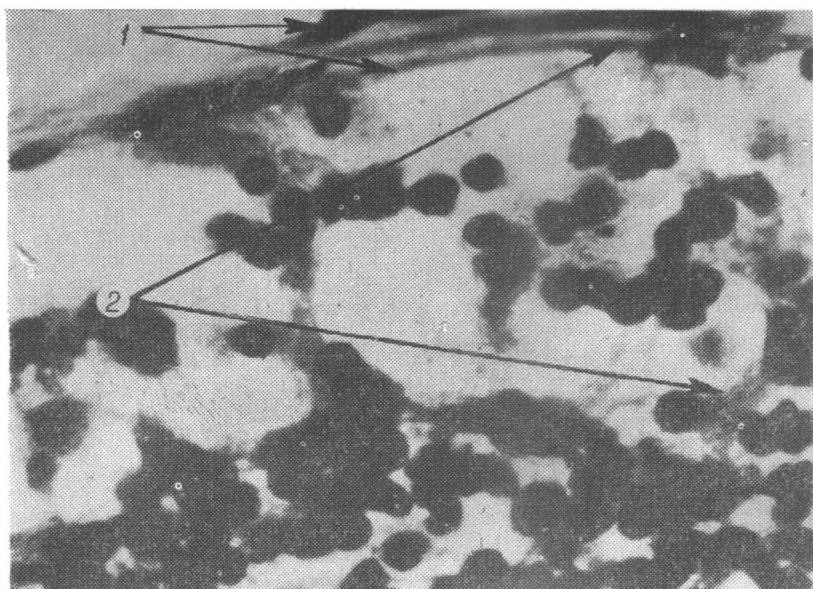


Рис. 2. Капсула (1) и лимфатический синус (2) брыжеечного лимфатического узла макака резуса (гематоксилин-эозин; микрофото, 40×10).

клетками ретикулярного типа. Они расположены сравнительно редко и не образуют сплошного слоя. Их отростки примыкают к соединительнотканному остову капсулы и трабекул, а также входят в ретикулярную сеть синуса. В стенках синусов, ограниченных лимфоидными образованиями узла, нет какой-либо специальной клеточной выстилки. Из фолликулов или мозговых шнуров лимфоциты по мере созревания поступают непосредственно в синусы. Отсутствие клеточной выстилки на одной из стенок синусов не противоречит представлению о замкнутости лимфатической системы, т. к. выстилка стенок синусов, ограниченных капсулой и трабекулами, обеспечивает замкнутое русло для лимфы внутри узла.

Почти все брыжеечные лимфатические узлы обезьян делятся на части. Дробление одиночных узлов-конгломератов — важный процесс в развитии лимфатической системы в эволюции позвоночных (Беспалова, 1966). Судя по имеющемуся у нас материалу (молодые обезьяны и человек в раннем детском возрасте), гистологическая структура узлов изменяется по мере развития процесса их деления.

Деление узлов происходит различными путями: проникновением элементов капсулы в глубь узла; дугообразным внедрением элементов капсулы и отмежеванием сегмента узла; развитием двойного слоя коркового вещества на месте деления и последующим образованием соединительной перегородки между слоями.

В первом случае в центр перегородки, которая обычно толще капсулы примерно в два — четыре раза, проходят толстые коллагеновые

волокна, а по периферии — ретикулиновые. По обе стороны перегородки образуются трабекулы преимущественно из ретикулярной ткани; отдельные коллагеновые волокна проникают лишь в крупные трабекулы. Между ними возникают лимфоидные фолликулы. Они начинают разви-

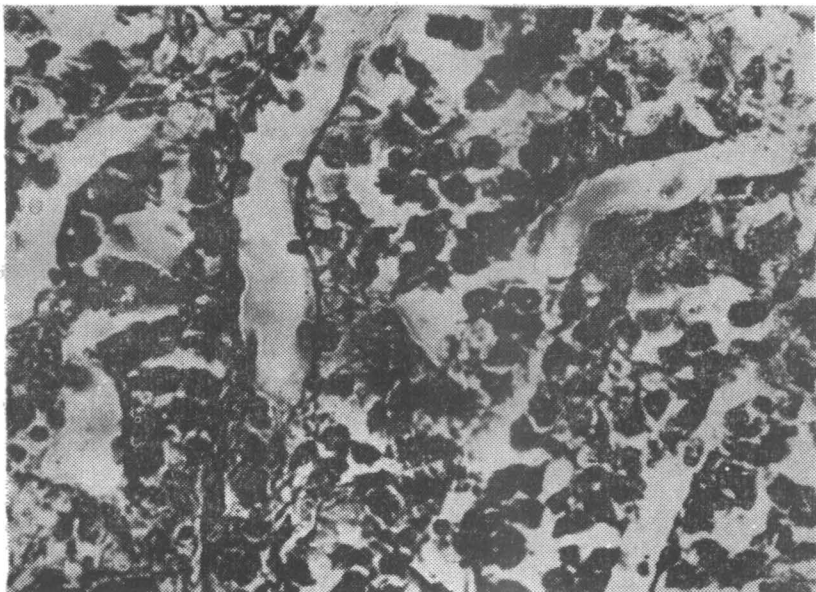


Рис. 3. Вены брыжеечного лимфатического узла макака резуса (гематоксилин-эозин; микрофото, 20×10).

ваться в периферических отделах и постепенно доходят до центра, по ходу перегородки. Таким образом по обе стороны перегородки формируются элементы коркового слоя.

Во втором случае возникают узлы неправильной формы, имеются углубления и выемки. Эти узлы могут оставаться внутри основного узла, не отделяясь от него клетчаткой. Иногда оба узла оказываются под одной капсулой. Отделившийся узел может находиться как бы в капсуле основного узла и быть окаймлен синусом. При этом внешняя форма узла остается неизменной.

Деление узла может начинаться также с образования двойного слоя коркового вещества на границе между основным узлом и отделяющейся от него частью. Между слоями коркового вещества прорастают элементы капсулы, которые постепенно разделяют узел. В каждой из частей имеются структурные элементы лимфатического узла. Вначале узлы соприкасаются, затем между ними проникает и разрастается клетчатка. При делении (любым способом) значительно увеличивается общая площадь активно функционирующего коркового слоя.

Кровеносные сосуды брыжеечных лимфатических узлов обезьян обычно расположены радиально. Они вступают в узел и выходят из него со стороны ворот, где диаметр вен равен $100-140$ мк, а артерий — до 90 мк. Радиальное направление сохраняют и более мелкие артериальные и венозные сосуды ($18-20-26$ мк). Кровеносные сосуды узла имеют значительный диаметр, четкую базальную мембрану, хорошо выраженный эндотелий. Диаметр венозных сосудов в пять-шесть раз больше диаметра артериальных. В корковом слое под фолликулами находятся

вены диаметром до 100 мк, между фолликулами, а также окаймляя их, на границе с синусом залегают тонкостенные сосуды типа вен и посткапиллярных венул с неровными контурами диаметром 18—24 мк.

Значительный диаметр кровеносных сосудов системы оттока, несомненно, связан с резорбционной функцией узлов и перераспределением

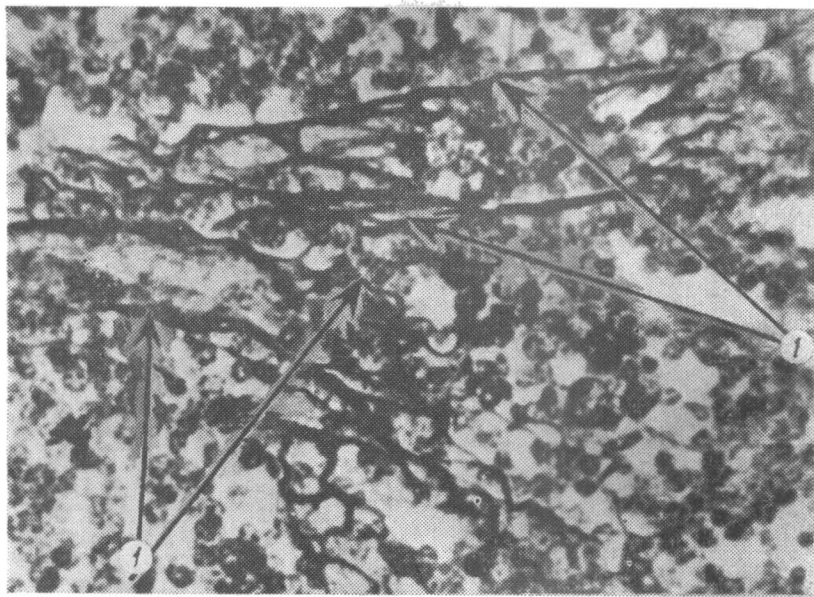


Рис. 4. Периваскулярный футляр (1) кровеносных сосудов брыжеечного лимфатического узла макака резуса (окраска по Гомори; микрофото, 20×15).

лимфы между лимфатическим и кровеносным руслом внутри узла. Лимфа, протекающая по синусу, отделяется от полости венулы, окаймляющей фолликулы, лишь структурными элементами ее стенки, т. к. лимфоидная стенка синуса не имеет клеточной выстилки.

На препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином и по Гайденгайну, хорошо видны структурные элементы стенок кровеносных сосудов. Определяются адвентиция, базальная мембрана, эндотелий, а в сосудах мышечного типа — мышечные элементы продольного и поперечного направлений с ядрами. При импрегнации по Гомори и по Штерн выявляются базальная мембрана и периваскулярный футляр кровеносных сосудов. Эндотелиальный слой стенок кровеносных сосудов образован узкими вытянутыми в длину клетками. Той же формы и ядра этих клеток, длиной 25—30, шириной 4—5 мк. Периваскулярный футляр образован ретикулиновыми волокнами стромы узла. Сеть мелкая, ограничена тончайшими волокнами, которые продолжают непосредственно в базальную мембрану сосудов, соединяя в единое целое стенку сосуда со стромой узла.

Итак, судя по значительному развитию лимфоидной ткани, можно сделать заключение об активной иммуно-биологической, лимфопоэтической и резорбционной функциях брыжеечных лимфатических узлов молодых макаков резусов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Беспалова Л. С. 1958. Пути лимфооттока от органов желудочно-кишечного тракта человека и некоторых млекопитающих животных. Тр. VI Всес. съезда АГЭ, т. 1.
- Её же. 1966. Эволюция регионарных лимфатических узлов органов желудочно-кишечного тракта у млекопитающих. В кн.: «Материалы о морфо-функциональных особенностях лимфатической системы». К.
- Beattie J. 1927. The Visceral Lymphatic Channels of the Catarrinae. University College, London.
- Huntington Geo. S. 1910. The phylogenetic relations of the lymphatic and blood vascular system in vertebrates. Anat. Record, v. 4, № 1.

Поступила 22.IV 1970 г.

**MORPHOLOGICAL DATA ON FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE
MESENTERY LYMPHOID NODULES OF *MAKAKUS RHEBUS***

L. A. Odintsova

(The Kiev Medical Institute)

Summary

The structure of the lymphoid nodules of the young monkeys (*Makakus rhesus* 2—3 years old) testifies to their functional activity. Lymphoid follicles reach 240—260 μm in diameter. They protrude over the nodule surface and penetrate into it. On account of this the border between the cortex and medulla disappears. The lymph sinuses are filled to capacity with mature lymphocytes. The lymphoid nodule division results in an increase of the medullary substance area.

The visceral blood vessels are large in diameter, the diameter of veins being 5—6 times as large as that of the corresponding arteries. The postcapillary venules, 18—24 microns in diameter, border the lymphoid follicles and are located along the lymph sinuses. The endothelium, basal membrane and perivascular argyrophil case of the blood vessels are a substrate separating lymph from blood in the lymphoid nodule as the walls of the sinuses formed by the lymphoid tissue have no special cell lining.