Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 4

ГИСТОЛОГИЯ

В. Б. СОКОЛОВ

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ КАПИЛЛЯРЫ ЗУБЧАТЫХ СВЯЗОК СПИННОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 16 IX 1954)

В большинстве руководств и учебников по анатомии, гистологии и физиологии нервной системы зубчатым связкам спинного мозга приписывается роль аппарата, подвешивающего спинной мозг. Этот взгляд, повидимому, явился результатом умозрительных заключений старых анатомов, у которых он и был заимствован в дальнейшем. Доказательств, свидетельствующих о механическом значении зубчатых связок, в литературе не имеется, хотя равным образом нет и никаких оснований для его отрицания(1).

Строго научный подход к изучению зубчатых связок спинного мозга наметился лишь сравнительно недавно. А. Д. Сперанский (2) и его ученики экспериментально показали важнейшую роль зубчатых связок в выведении цереброспинальной жидкости из субарахноидального пространства спинного мозга в лимфатическую систему. В опытах Н. Н. Никитина (2), вводившего 1% раствор трипановой сини в полушария головного мозга живой собаки, было показано, что зубчатые связки избирательно поглощали этот краситель и имели вид интенсивно окрашенных синих полос на совершенно белом фоне спинного мозга и его оболочек. Факт избирательного окрашивания зубчатых связок трипановой синью был подтвержден в 1950 г. И. М. Шапиро (3), который, правда, дал ему другое объяснение, связывая это с явлением адсорбции.

В лаборатории А. Д. Сперанского Г. Ф. Иванов и К. В. Ромодановский (4), улучшив методику инъекций субарахноидального пространства тушью и массой Герота, не только смогли наблюдать накопление краски в различных лимфатических узлах, но и увидеть тонкие лимфатические сосуды, отходящие от наружной поверхности твердой мозговой оболочки и расположенные в эпидуральной клетчатке. Эти сосуды начинаются на наружной поверхности твердой мозговой оболочки, в том месте, где к ней подходят зубцы lig. denticulatum.

Зубчатые связки являются, согласно А. Д. Сперанскому (2), производными arachnoidea, способность которой поглощать из цереброспинальной жидкости взвешенные в ней посторонние частицы была хорошо известна и раньше. В результате многочисленных опытов, выполненных с применением разнообразной методики, А. Д. Сперанский получил данные, свидетельствующие об особо активном участии элементов lig. denticulatum в этом процессе. В местах прикрепления зубцов lig. denticulatum к внутренней поверхности твердой мозговой оболочки имеет место не только захват краски элементами зубчатых связок, но и передача ее в твердую мозговую оболочку.

Таким образом, в настоящее время есть все основания считать физиологически доказанным, что зубчатые связки спинного мозга яв-

ляются коллектором, связывающим субарахноидальное пространство спинного мозга с лимфатической системой.

Зубчатые связки спинного мозга человека привлекли наше внимание первоначально в связи с тем, что в их составе нами (5) был обнаружен богато представленный нервный аппарат, расположенный на всем протяжении спинного мозга. В дальнейшем, в процессе детального изучения, нам удалось выявить в зубчатых связках спинного мозга человека также обильную сеть лимфатических капилляров. Переход более крупных лимфатических сосудов из зубца lig. denticulatum в твердую мозговую оболочку наблюдал в своих опытах и А. Д. Сперанский (2), однако в целом лимфатическая сеть зубчатых связок спинного мозга оставалась морфологически не изученной.

Наше исследование производилось на фиксированных объектах, извлеченных из трупов людей в течение первых суток после смерти. Лимфатические капилляры зубчатых связок спинного мозга человека выявлялись нами разными методами. Первые препараты были получены методом импрегнации серебром, этот метод применялся нами и в дальнейшем. Однако выяснилось, что лимфатическая сеть зубчатых связок может быть хорошо выявлена и методом инъекций, которые мы производили тушью или латексом. Оказалось, что инъекционная масса, введенная тонкой иглой субпиально в любом отделе спинного мозга, проникает в лимфатические капилляры зубчатых связок и, выполнив их, по лимфатическим сосудам, которые хорошо заметны и невооруженным глазом, распространяется с зубцов lig. denticulatum на твердую оболочку спинного мозга.

Эти инъекции не только дают возможность обнаружить лимфатическую сеть зубчатых связок, но и заставляют высказать предположение о связи субпиальных щелей спинного мозга с лимфатическими сосудами зубчатых связок.

После выявления лимфатической сети зубчатые связки обезвоживались, просветлялись ксилолом и заключались в бальзам. Под микроскопом их лучше рассматривать тотально, не делая серии срезов. В ряде случаев применялось подкрашивание кармином или крезиловым фиолетовым.

Лимфатические капилляры зубчатых связок спинного мозга человека образуют два хорошо выраженных сплетения — переднее и заднее, расположенные, соответственно, у передней и задней поверхностей lig. denticulatum. Между этими двумя лимфатическими сплетениями видны анастомозы, которые особенно развиты у основания каждого зубца. Особо глубокого лимфатического сплетения в зубчатых связках различить не удается.

Сеть лимфатических капилляров (см. рис. 1 на вклейке) лежит близко к поверхности lig. denticulatum, будучи отделена от субарахноидального пространства тонким слоем соединительной ткани. Характер строения соединительнотканной основы зубчагой связки отражается на структуре сплетений лимфатических капилляров. Особенности ее соединительнотканной стромы позволяют выделить в lig. denticulatum две части — внутреннюю, более рыхлую, имеющую разнообразную ориентацию соединительнотканных волокон, и наружную, фиброзную, волокна которой вытянуты в направлении, параллельном латеральному краю lig. denticulatum. Соответственно этим двум частям различна и форма сплетений лимфатических капилляров. В фиброзной части зубчатой связки лимфатическая сеть имеет более равномерный характер, разница в калибре лимфатических капилляров меньше, чем в рыхлой части связки.

Д. А. Жданов (6) указывает на следующие характерные признаки лимфатических капилляров: извилистость, расширения и сужения по ходу капилляра; образование лимфатических «озер» в местах, где

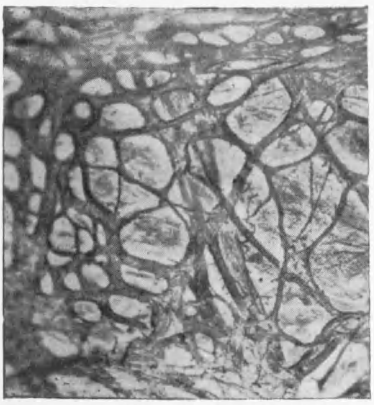


Рис. 1. Участок сплетения лимфатических капилляров зубчатых связок спинного мозга человека. Импрегнация серебром. $20\times15\times{}^{2}/_{3}$. Микрофотография

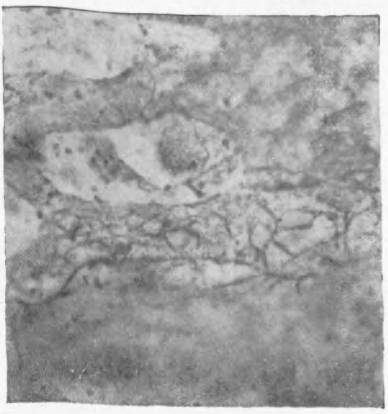


Рис. 2. Лимфатические капилляры lig. denticulatum. Импрегнацией серебром выявлены границы между эндотелиальными клетками. $60\times15\times{}^{2}/_{3}$. Микрофотография

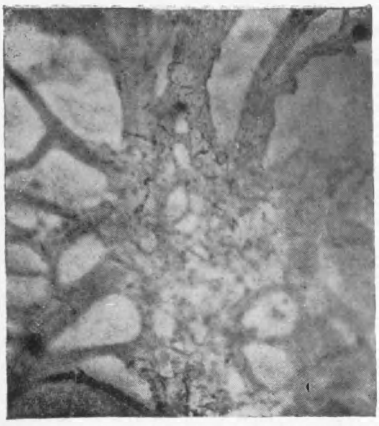


Рис. 3. Большая лакуна в месте схождения нескольких лимфатических капилляров зубчатых связок. Видны также пальцеобразные боковые выпячивания стенки капилляра. Импрегнация серебром. $20\times15\times{}^{2}/_{3}$. Микрофотография



Рис. 4 Боковые слепые выпячивания стенки лимфатических капилляров зубчатых связок. Импрегнация серебром. $60\times15\times{}^{2}/_{3}$. Микрофотография

сходится несколько петель лимфатических капилляров; наличие боковых слепых пальцеобразных выпячиваний. Все эти признаки присущи лимфатическим капиллярам зубчатых связок.

На импрегнированных серебром препаратах удается хорошо видеть границы эндотелиальных клеток, образующих стенку лимфатического капилляра (см. рис. 2). Ядра этих клеток также иногда выявлялись серебром, хотя это лучше получалось при докрашивании кармином или крезиловым фиолетовым.

Чрезвычайно характерным для сплетения лимфатических капилляров зубчатых связок является наличие лакун в узловых точках схождения нескольких капилляров. Нам кажется целесообразным различать лимфатические лакуны первого и второго порядка, аналогично тому, как это делается в отношении лимфатических капилляров. Лакуны первого порядка образуются в местах, где сливается несколько одиночных капилляров. Лакуны второго порядка объединяют ,несколько систем лимфатических капилляров, каждая из которых, в свою очередь, представлена несколькими капиллярами. На рис. 3, например, показана большая лакуна, образованная слиянием лимфатических капилляров, как бы объединенных в четыре основных коллектора.

Боковые слепые пальцеобразные выпячивания лимфатических капилляров зубчатых связок имеют бо́льшую величину на препаратах, полученных нами методом инъекций. Однако их удается видеть и при импрегнации серебром (см. рис. 4).

Калибр лимфатических капилляров, образующих сплетение в зубчатой связке, варьирует в больших пределах — от 3 до 65 μ, но чаще калибр их—17—25 μ. Петли сплетения лимфатических капилляров имеют обычно округлую или полигональную форму, диаметр петель — 15—110 μ. По ходу соединения мелких лимфатических капилляров в более крупные можно различать капилляры первого, второго и третьего порядка.

В области зубцов lig. denticulatum происходит отчетливое переформирование лимфатического сплетения. Здесь лимфатические капилляры последовательно собираются в более крупные отводящие лимфатические стволы, которые устремляются к местам прикрепления зубцов lig. denticulatum к твердой мозговой оболочке и переходят в последнюю. Обычно эти отводящие сосуды объединяют лимфатические капилляры обоих лимфатических сплетений, одно из которых расположено у передней, а другое — у задней поверхности зубчатой связки.

Вопрос о циркуляции цереброспинальной жидкости и путях ее оттока из подоболочечных пространств мозга принадлежит, по словам А. Д. Сперанского ([2]), к труднейшим в физиологии. При решении этого вопроса необходимо учитывать лимфатические сплетения в lig. denticulatum спинного мозга.

Второй Московский государственный медицинский институт
им. И. В. Сталина

Поступило
18 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] И. К. Пипия, Новые данные о строении и функции lig. denticulatum, Тбилиси, 1937. [2] А. Д. Сперанский, Элементы построения теории медицины, М., 1937. [3] И. М. Шапиро, Бюлл. эксп. биол. и мед., **11**, 386 (1950). [4] Г. Ф. Иванов, К. В. Ромодановский, Русск. арх. анат., гист. и эмбр., **6**, в. 2 (1927). [5] В. Б. Соколов, ДАН, **77**, № 4 (1951). [6] Д. А. Жданов, Общая анатомия и физиология лимфатической системы, Л., 1952.