

Н. А. ШЕВЧЕНКО

ЭНДОТЕЛИЙ КРУПНЫХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ МИНОГИ

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 3 X 1949)

Изучение эндотелия кровеносных сосудов у животных различных классов приобретает особый интерес в связи с высказываемыми в последнее время взглядами, по-новому ставящими вопрос о его тканевой природе и предполагающими его целомическое происхождение (1, 2).

Современные представления о строении эндотелия кровеносных сосудов позвоночных основаны, главным образом, на старых работах (3-5). В огромной литературе по вопросам гистологического строения стенки крупных сосудов в нормальных и экспериментальных условиях эндотелию, как правило, отводится весьма незначительное внимание и изучен он явно недостаточно. Несколько благополучнее обстоит дело с изучением эндотелия капилляров, гистологические данные о котором часто безоговорочно переносятся, без достаточных к тому оснований, на эндотелий крупных сосудов.

Строение крупных кровеносных сосудов низших позвоночных описано во многих работах (6-12), но имеющиеся в них данные об эндотелии весьма кратки и неполны. Более того, Шнейдер (8) говорит, что эндотелий в кардиальных венах миног имеется только местами.

Целью настоящего исследования является изучение эндотелия крупных артериальных и венозных стволов у речной миноги (*Lampetra fluviatilis* (L.)), одного из наиболее древних и сохранивших многие примитивные черты позвоночных.

Были исследованы дорзальная аорта и задние кардиальные вены. Фиксация в ценкер-формоле и 15—20% формалине; заливка в целлоидин. Разрезы производились поперек всего тела миноги на разных уровнях. Окраска железным гематоксилином, гематоксилин-пикрофуксином, азокармином в сочетании с анилинблау-оранжем и гематоксилин-эозином. Помимо срезов, приготовлялись плоскостные тотальные препараты аорты и кардиальных вен, которые окрашивались железным гематоксилином или обрабатывались серебром для выявления клеточных границ.

При общем обзоре поперечного разреза тела миноги бросается в глаза относительная примитивность строения стенки аорты и еще более кардиальных вен. Стенка аорты состоит из волокнистой соединительной ткани с циркулярными и косыми гладкими мышечными волокнами. На дорзальной стороне стенка аорты значительно тоньше. Как показывают плоскостные препараты, эндотелий аорты состоит из плоских клеток, располагающихся в один слой и имеющих незначительную толщину, особенно на спинной стороне. Клетки тесно прилегают одна к другой, не образуя видимых промежутков. Большинство клеток сильно вытянуто и поперечный размер их значительно уступает размеру по длине; они располагаются аксиально или ориентированы под углом к продоль-

ной оси сосуда. Наряду с этими встречаются более широкие и короткие элементы, которые, располагаясь между удлинненными клетками, нарушают стройность расположения последних. Импрегнированные клеточные границы представляются в виде черных волнистых линий, нередко проходящих над ядрами. Клеточные границы эндотелия выявляются также и при окраске железным гематоксилином. Концы клеток заострены или округлы; реже встречаются клетки, концы которых относительно широки. Гомогенная цитоплазма эндотелиальных клеток окрашивается вокруг ядер несколько интенсивнее, чем по периферии.

Эндотелиальные клетки содержат по одному, гораздо реже по два ядра овальной формы, слегка вытянутых вдоль клетки. Правильная форма ядер иногда нарушается благодаря тому, что один из концов их расширен или несколько сужен, а также наличием перегибов в средней или концевой части. Располагаются ядра преимущественно в центральных частях клеток, но можно видеть и такие клетки, ядра которых сдвинуты к одному из концов. Местами ядра нескольких (4-10) соседних клеток расположены на одном уровне, одно возле другого, образуя полосу ядер, идущую поперек сосуда. Содержимое ядер равномерно закрашивается гематоксилином и на этом более светлом фоне выделяются 6-10 мелких, сильно закрашивающихся глыбок хроматина. На срезах тела эндотелиальных клеток представляются в виде очень тонких полосок, несколько утолщенных в ядродержащих участках. На дорзальной стороне, где эндотелиальные клетки плоские, ядра часто располагаются реже. Непосредственно под эндотелием аорты расположена внутренняя «эластическая» оболочка. Она имеет волнистый ход и ее изгибы хорошо выражены на брюшной, а также на боковых сторонах сосуда; на спинной стороне «эластическая» оболочка становится значительно тоньше и имеет вид тонкой гладкой полоски. Она не содержит клеток, хорошо окрашивается гематоксилином, но не красится, как это отмечалось уже Кейбелем, орсеином и крез-фуксином, почему обозначение ее как эластической условно.

На месте ответвления сегментальных артерий в стенке аорты имеются воронковидные образования, выдающиеся своими довольно высокими стенками в просвет сосуда. Свободный край их несколько отвернут в сторону стенки аорты. Воронка состоит из весьма своеобразной мукоидной ткани с крупными веретеновидными и полигональными клетками и базофильным основным веществом. По краю мукоидной стенки воронки пробегает коллагеновые фибриллы, на которых и располагается эндотелий, покрывающий воронку с обеих поверхностей. Внутренняя «эластическая» оболочка, подходя к воронке, становится значительно тоньше и в самой стенке воронки выражена слабо или отсутствует вовсе.

Строение кардиальных вен отличается тем, что значительная часть их, сохраняя эндотелий, не имеет своей собственной соединительнотканной стенки, а в качестве последней используются окружающие вену соседние части: брюшина, стенка аорты, жировая ткань. Лишь со спинной стороны вена имеет на некотором протяжении свою собственную стенку, состоящую из волокнистой соединительной ткани. В углах, образуемых брюшной стенкой тела и аортой, а также этой последней и хордой, находятся трехугольные скопления своеобразной пузырчатой жировой ткани, тянущиеся вдоль кардиальных вен и одной своей поверхностью, покрытой эндотелием, ограничивающие собой их просвет. Они играют, повидимому, роль своеобразных приспособлений, укрепляющих стенку сосуда. В стенке кардиальных вен заложены скопления интерренальных и адренальных клеток. Они то целиком располагаются в стенке сосуда, то выдаются в просвет его в виде тонкого, иногда довольно длинного, но узкого тяжа. Кроме того, в стенке кардиальной вены изредка встречаются нервные клетки, окруженные сателлитами.

Эндотелиальный покров кардиальных вен состоит из слоя плоских клеток весьма различных по размерам, форме и ориентировке по отношению к оси сосуда. Преобладают более или менее аксиально вытянутые клетки, имеющие длинное, узкое тело. Наряду с ними имеются клетки более широкие, иногда на одном конце суженные, а на другом расширяющиеся и нередко заканчивающиеся одним или двумя отростками. Помимо этого, встречаются клетки неправильно-многоугольной формы. Импрегнированные серебром волнистые границы эндотелиальных клеток отчетливо прослеживаются по всему эндотелиальному покрову. На плоскостных препаратах, изготовленных из брюшной части кардиальных вен, можно отчетливо наблюдать как рисунок границ эндотелиальных клеток местами резко нарушается. Это связано с наличием в этих участках стенки вен скоплений адренальных и интерренальных клеток, располагающихся у самой внутренней поверхности сосуда. Между клетками эндотелия можно видеть небольшие участки различных очертаний, с отчетливыми границами, но не имеющие ядер. Эти безъядерные участки меньше клеток и в своем расположении не обнаруживают каких-либо закономерностей.

Ядра эндотелия кардиальных вен — овальные, располагаются то в центральных частях клеток, то сдвинуты к периферии. Двухъядерные клетки встречаются редко. По своему строению ядра эндотелия вен весьма схожи с ядрами эндотелия аорты. Картин митотического деления в эндотелии наблюдать ни разу не удалось. Эндотелий вен располагается на подстилке, весьма различной по своему гистологическому характеру в отдельных частях сосуда. Эндотелий лежит то на фибриллярной соединительной ткани, то непосредственно на пузырчатой жировой ткани или на волокнистой ткани наружной части аорты. Имеются участки, где клетки эндотелия лежат на меланофорах. Местами под эндотелием вены можно различить тонкую полоску, весьма напоминающую базальную мембрану. Под эндотелием вены, покрывающим наружную поверхность аорты, располагается ярко выраженная, сильно волнистая перепонка, весьма сходная с внутренней «эластической» оболочкой аорты.

Изложенные краткие результаты исследования крупных кровеносных сосудов у миноги показывают примитивность их строения, особенно вен, которые в известных участках лишены своей собственной соединительнотканной стенки, но сохраняют непрерывную эндотелиальную выстилку. Эндотелий является постоянной и необходимой составной частью кровеносных сосудов миноги, а имеющиеся в литературе указания противоположного характера следует считать не соответствующими действительности. Эндотелиальная выстилка аорты и кардиальных вен отличается значительным полиморфизмом составляющих ее клеток.

Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова

Поступило
26 VII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Г. Хлопин, Журн. общ. биологии, 5 (1944). ² Н. Г. Хлопин, Общебиологические и экспериментальные основы гистологии, 1946. ³ Н. Hoyer, Arch. Anat. Physiol. u. wiss. Medic. (1865). ⁴ С. Eberth, Cbl. med. Wissensch., 12 (1865). ⁵ L. Auerbach, ibid., 12 (1865). ⁶ Ch. Julin, Arch. de biol., 7 (1887). ⁷ E. Giacomini, Monit. Zool. ital., 13 (1902). ⁸ K. Schneider, Lehrb. d. vergl. Histologie d. Tiere, 1902. ⁹ R. Argaud, J. de l'anat. et la physiol., 44 (1908). ¹⁰ Fr. Keibel, Zs. mikr.-anat. Forschung, 5 (1926). ¹¹ A. Waldeyer, ibid., 11 (1927). ¹² O. Dragendorff, Zs. Anat. u. Entw., 91 (1930).