

Н. Л. КАМЕНСКАЯ

МОРФОЛОГИЯ ЭНДОТЕЛИЯ ГРУДНОЙ АОРТЫ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком Н. Н. Аничковым 21 II 1952)

В обширной литературе о строении крупных кровеносных сосудов эндотелиальной выстилке уделяется очень небольшое внимание. Это относится и к эндотелию аорты человека, о котором как в старых, так и в новых работах имеются лишь отрывочные данные (1-6). Такое положение объясняется отчасти недооценкой необходимости изучения эндотелия, а отчасти трудностями чисто технического порядка. Как известно, эндотелий с трудом сохраняется в пригодном для исследования виде. Кроме того, обычные срезы не дают ясного представления о его строении. В последнее время благодаря применению рациональной методики стало возможным изучение эндотелия на плоскостных препаратах на всем протяжении сосуда. Плоскостные тотальные препараты в сочетании со срезами дают несравненно более полное представление о морфологии этой ткани (7).

Было исследовано 19 грудных аорт, взятых при секции лиц в возрасте от 17 до 71 года. Из них в двух случаях от людей, погибших вследствие острой травмы, остальные — от умерших в результате различных болезней. Вскрытие производилось через 10—12 час. после смерти. Большая часть сосудов обрабатывалась азотнокислым серебром и дофиксирована 15% формалином. Изготавливались плоскостные препараты и срезы. Пленки окрашивались гематоксилином по Ясвоину. Меньшая часть исследованного материала была фиксирована ценкер-формолом и окрашена в пленках и срезах железным гематоксилином, азур II-эозином и другими способами.

Грудная аорта человека выстлана непрерывным эндотелиальным пластом. В местах нахождения ядер тела клеток утолщены. На плоскостных препаратах околядерная часть цитоплазмы окрашена темнее. По форме и величине клетки эндотелия грудной аорты взрослого человека бывают не одинаковы даже в пределах небольшого участка. На протяжении сосуда полигональные, округлые, удлинённые и неправильно многогранные клетки различных размеров встречаются в разнообразных сочетаниях (рис. 1, а). Границы клеток чаще всего слабо извилистые или прямые. Большинство клеток имеет по одному ядру; оно округлой или овальной формы в полигональных элементах и удлинённое в вытянутых. Размеры ядер, их положение в клетках, а также ядерно-плазменные отношения значительно варьируют. Чаще ядро относительно небольшое и лежит более или менее в центре. Наряду с участками, имеющими полиморфный характер, часто встречаются участки эндотелия, состоящие из более или менее одинаковых по форме и величине клеток. В последних случаях клетки преимущественно полигональные, имеют по одному овальному или округлому ядру, некоторые

содержат 2—3 ядра. Реже встречаются участки, состоящие из удлинённых клеток с овальным или палочковидным ядром и извилистыми границами. Ориентировка клеток по отношению к продольной оси сосуда весьма различна. Длинный размер клеток может совпадать с осью сосуда или направлен поперек и под углом к ней; часто многогранные клетки не обнаруживают определенной ориентировки в отношении продольной оси сосуда. Полиморфизм эндотелиальной выстилки грудной аорты выражается не только в разнообразии клеток, но и целых участков эндотелия, благодаря чему эндотелиальная выстилка сосуда в це-

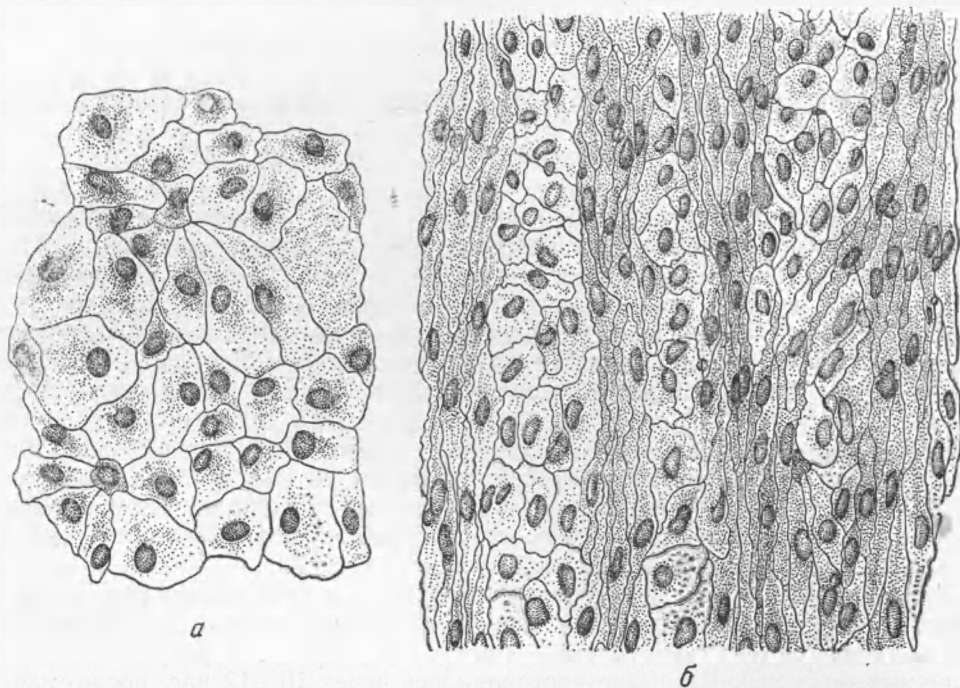


Рис. 1. Эндотелий грудной аорты человека. Плоскостные препараты, импрегнация серебром, формалин, гематоксилин по Ясвинову. *а* — разнообразные клетки, безъядерная площадка. $\times 280$. Репрод. 3:5. *б* — разнообразные группы клеток. $\times 400$. Репрод. 3:5

лом носит гетероморфный характер. Наряду с этим на небольшом пространстве можно видеть самые разнообразные группы клеток. На рис. 1, *б* полигональные клетки перемежаются с клетками, вытянутыми вдоль сосуда. В другом случае (рис. 2, *а*) огромные клетки, с крупными разнообразной формы ядрами, лежат рядом с мелкими полигональными клетками, которые по площади в 5—10 раз меньше соседних. Иногда эндотелиальные клетки образуют вихреобразные группы. В эндотелии грудной аорты взрослых людей часто встречаются гигантские клетки и симпласты, располагающиеся в одиночку и группами (рис. 2, *б*). Гигантские клетки нередко достигают 130μ в длину и 90μ в ширину, а симпласты в длину 270 и в ширину 180μ .

Симпласты отличаются наличием многочисленных ядер, располагающихся группами, каждая из которых содержит от одного до нескольких десятков ядер. Цитоплазма, непосредственно окружающая ядра и группы их, окрашена более интенсивно. Гигантские клетки содержат одно или несколько ядер различной, нередко огромной величины. Между обычными клетками эндотелия и симпластами имеются переходные формы.

Количество, форма и размеры ядер оказываются не менее разнообразными. В ядрах видны обычно 1—3 ядрышка. Интенсивность окраски ядер различна: более крупные ядра чаще окрашиваются светлее, а ядра меньшего размера — темнее.

В части случаев в цитоплазме обнаружены отчетливые включения в виде зерен или глыбок различной величины и формы (рис. 3), подобные тем, о которых упоминает Т. Н. Хавкин (8). Железным гематоксилином они окрашиваются очень интенсивно; на препаратах, обработанных азур II-эозином, они преобладают яркосиний цвет. Эти включения иногда очень многочисленны и занимают почти всю цитоплазму. Обыч-

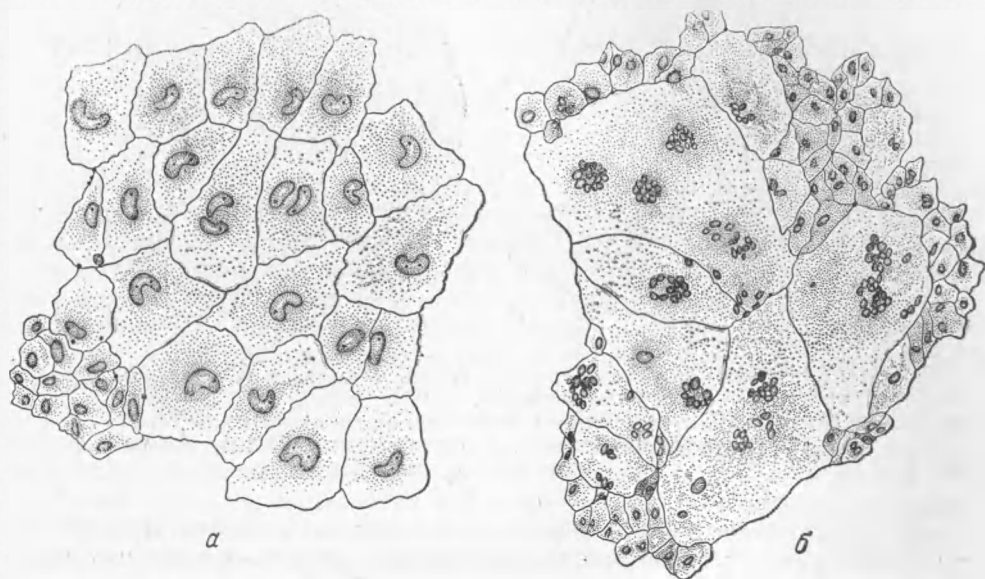


Рис. 2. Эндотелий грудной аорты человека. Плоскостные препараты, импрегнация серебром, формалин, гематоксилин по Ясвицу. *a* — скопление гигантских клеток. $\times 400$. Репрод. 1:2. *б* — группа симпластов. $\times 280$. Репрод. 1:2

но они сосредоточены в околоядерной части, реже рассеяны по всей цитоплазме или расположены группой вдали от ядра. Наиболее часто включения встречаются в многоядерных клетках, реже в одноядерных. В составе эндотелиального пласта грудной аорты постоянно встречаются безъядерные площадки различной формы и величины, окаймленные клеточными границами.

Некоторые особенности строения эндотелия, весьма вероятно, связаны с возрастом. У лиц в возрасте до 30 лет — очень крупные многоядерные клетки, гигантские клетки и симпласты отсутствуют. У лиц старше 40 лет в эндотелии грудной аорты, как правило, полиморфизм выражен сильнее; многоядерные клетки, гигантские клетки, симпласты и их скопления становятся частым явлением.

Подэндотелиальный слой грудной аорты образован клетками веретенообразной или звездчатой формы с овальными или удлинёнными ядрами и большим количеством соединяющихся отростков. В цитоплазме их обнаруживается тонкая фибриллярность. Иногда отростки имеют почти такую же ширину, как и тела клеток, и вместе с последними образуют сеть с широкими перекладинами. В подэндотелиальном слое то в большем, то в меньшем количестве проходят коллагеновые пучки и эластические волокна.

На имеющемся в нашем распоряжении эмбриональном материале видно, что эндотелий грудной аорты 4—7-месячных человеческих пло-

дов обнаруживает более однообразное строение. Для него характерны клетки удлиненной формы, с одним, редко двумя ядрами и с то более, то менее извилистыми границами. Гораздо реже встречались в грудной аорте плоды полигональные клетки. В эндотелии взрослого человека митозы обнаружены не были, тогда как у плодов они встречаются часто.

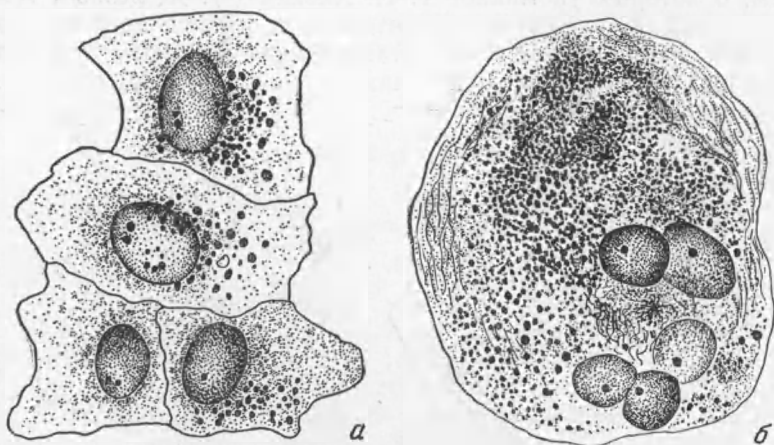


Рис. 3. Клетки эндотелия грудной аорты человека с включениями. Плоскостные препараты, формалин. $\times 900$. Репрод. 2:3. *a* — одноядерные клетки с небольшим количеством зерен; импрегнация серебром, гематоксилин по Ясвоину. *b* — многоядерная клетка, вся заполненная зернами

Для того чтобы решить вопрос, какие морфологические особенности эндотелия зависят от возрастного фактора, а какие — от тех или иных патологических процессов, необходимы дальнейшие специальные исследования. Как видно из изложенного, строение эндотелия грудной аорты взрослых людей гораздо сложнее и многообразнее, чем это обычно принимается. Произведенные наблюдения указывают на необходимость и целесообразность дальнейшего накопления материала и всестороннего изучения эндотелиальной выстилки крупных сосудов.

Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова

Поступило
14 XI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. Vennighoff, Handb. d. mikr. Anat. d. Menschen, 1930. ² Г. Ф. Гойер, Основание к изучению микроскопической анатомии человека и животных, 2, 1888. ³ Н. Грюнштейн, Arch. f. mikr. Anat., 47 (1896). ⁴ A. Key-Aberg, Biol. Unters., 1881. ⁵ И. Е. Левин, Arch. f. allg. Path. u. path. Anat., 285, Н. 1 (1935). ⁶ R. Thoma, ibid., 230, Н. 1 (1921). ⁷ Н. А. Шевченко, ДАН, 70, № 5 (1950). ⁸ Т. Н. Хавкин, Диссертация, ВМА им. С. М. Кирова, Л., 1949.