

Г. ЯСВОИН

**О ЗНАЧЕНИИ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ ТЕМНЫХ КЛЕТОК**

*(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 26 VI 1939)*

Темные клетки, отличающиеся от обычных светлых клеток меньшими размерами, угловатой формой и интенсивной диффузной окраской протоплазмы и ядра, подверглись наиболее подробному изучению в печени. Одни авторы рассматривают их в качестве дегенерирующих элементов, другие полагают, что они способны в некоторых случаях переходить в обычные светлые клетки, третьи считают их специально «холеопоэтическими» элементами. В то же время имеются указания на то, что темные печеночные клетки являются просто артефактом. Большинство авторов не учитывает, что темные клетки наблюдаются не только в печени, но описаны и в других органах и тканях (в щитовидной железе и промежуточной доле гипофиза, в хондро- и остеобластической тканях, в центральной нервной системе и ганглиях, в раке грудной железы) <sup>(1)</sup>, и что вопрос о значении темных клеток в печени представляет собой лишь часть более общей проблемы.

Я наблюдал темные клетки в одонто- и остеобластической <sup>(1-4)</sup>, а также рыхлой соединительной <sup>(5)</sup> тканях, в эмалевом <sup>(6)</sup> и хрусталиковом <sup>(7)</sup> эпителиях. В настоящее время я дополнил эти наблюдения исследованием темных клеток в печени, поджелудочной железе и промежуточной доле гипофиза, в эпителии роговицы глаза, кожи и некоторых слизистых оболочек, в фолликулярном эпителии яичника, в обоих листках глазного бокала, ганглиях (спинальных и симпатических) и в развивающейся нервной трубке.

Во всех этих органах и тканях я мог обнаружить типичные темные клетки, причем характеризующие их признаки и отношения представляются во всех случаях совершенно сходными. Уже из одного этого вытекает, что темные клетки не являются элементами, осуществляющими ту или иную специфическую для данной ткани или органа функцию, но что присущие им свойства являются выражением некоего состояния, оказываться в котором могут клетки различных органов и тканей. Мои данные, относящиеся к изменениям и превращениям темных клеток, свидетельствуют о том, что это состояние является прижизненным и что «эквивалентной картиной» его и служат признаки, определяющие на фиксированных препаратах темные клетки. Вместе с тем я убедился, что темные клетки могут появляться на препаратах также в результате повреждения ткани при фиксации, в качестве артефакта. Однако это обстоятельство не компрометирует те темные клетки, которые возникают и существуют прижизненно, независимо от какого-либо искусственного воздействия. Возможность искусственного появления темных клеток в результате поврежде-

<sup>(1)</sup> Воззрения, касающиеся значения темных клеток в этих органах и тканях, также весьма разноречивы.

ния ткани при фиксации указывает лишь на то, что и прижизненное превращение клеток в темные (resp. переход в состояние, при котором они на фиксированных препаратах оказываются темными) обусловлено, поскольку в том и другом случае наступают одинаковые морфологические изменения, тем или иным угнетением их жизнедеятельности.

Действительно, жизненный цикл темных клеток, по крайней мере в тех объектах, в которых и мне и некоторым другим авторам (<sup>8,9</sup>) удалось его проследить, можно разделить на два периода. Первый характеризуется утратой нормального тургора, связанной с понижением содержания в клетках воды и желатинизацией протоплазмы. Такое состояние клеток, как было установлено мною и в ряде предыдущих работ (<sup>1-4,7</sup>), является до известного момента еще обратимым. Оно, повидному, соответствует тому прижизненному состоянию, которое Насоновым и Александровым (<sup>10</sup>) названо паранекротическим. В одних случаях темные клетки выходят из такого состояния паранекроза и превращаются в светлее окрашивающиеся, выше дифференцированные, а затем в светлые, окончательно дифференцированные клетки. В других случаях явления, характеризующие первый, паранекротический период, прогрессируют, и темные клетки вступают во второй период, в котором они постепенно дегенерируют и, как таковые, исчезают. Эта дегенерация выражается однако не в распаде темных клеток, а в тотальном эктоплазматическом превращении их. В результате такой особенной, пластической дегенерации возникают метаплазматические (resp. межклеточные) образования, характер которых определяется тканевой принадлежностью данных темных клеток. Так, при пластической дегенерации соединительнотканых темных клеток, они целиком превращаются в аргирофильные волокна, далее преобразующиеся в волокна основного вещества. В нервной ткани пластическая дегенерация темных клеток ведет к тотальному превращению их в глыбальные волокна (или в наружном листке глазного яблока в нейрокератиновое вещество). Клетки эпителиальной ткани в результате пластической дегенерации целиком превращаются в склеивающее клетки вещество или в соответствующие отграничивающие оболочки. Таким образом, темные клетки осуществляют, но в особо сильной степени, ту же пластическую функцию, которая свойственна вообще клеткам данной ткани. Как мною установлено, участие клеток в выработке метаплазмы принимает иные формы и уменьшается или даже совсем прекращается по мере их дифференцировки и превращения в светлые клетки. При этом становятся темными и усиленно участвуют в выработке метаплазмы вплоть до пластической дегенерации только мало дифференцированные клетки, точнее, те, которые после митотического деления только приступают к дифференцировке. Остаться же более или менее темными (на пути превращения в светлые) клетки могут и в ближайшей, следующей за начальной, стадией своей дифференцировки, причем длительность этой следующей стадии, в течение которой клетки еще проявляют способность к митозу, в различных тканях, повидному, различна.

Эти касающиеся темных клеток закономерности с особенной убедительностью устанавливаются при изучении развития таких органов, как зуб и глаз, клеточные элементы которых правильно ориентированы и дифференцируются в определенной последовательности. Развитие клеток нервной ткани напоминает развитие сперматозоидов. Еще более далеко, хотя также не до конца, идущую аналогию я усматриваю в процессе дифференцировки клеток нервной и соединительной тканей. На самом деле, при развитии, например, остео- и одонтобласты мезенхимные элементы делятся, а затем превращаются в темные клетки преостео- и преодонтобласты, что и является началом их дифференцировки. Одни из этих клеток претерпевают тотальное эктоплазматическое превращение

другие преобразуются в светлее окрашивающиеся остео- и одонтобласты, и далее в светлые и высокодифференцированные остео- и одонтоциты. За счет первых образуются радиальные волокна, а за счет вторых тангенциальные волокна кости и дентина. При развитии невротитобластом ткани нервной трубки (resp. сетчатки) клетки делятся и затем превращаются в темные клетки—проневротитобласты, одни из которых дают радиальные волокна глии (в сетчатке мюллеровы волокна), а другие превращаются в светлее окрашивающиеся невротитобласты, образующие невроспонгий. Затем невротитобласты частью превращаются в светлые клетки—невротиты (нейроны), частью остаются в качестве астробластов, в дальнейшем, возможно, дифференцирующихся в астроциты.

В этой связи следует указать, что как мезенхима, так и ткань нервной трубки (а также, повидимому, экто-, энто- и мезодерма) первоначально представляют собой эктоплазматические синцитии. По мере их дифференцировки эктоплазма, в которую могут целиком превращаться ядерно-эндоплазматические участки некоторых клеток синцития, преобразуется частично или полностью в межклеточное вещество той или иной ткани. В связи с этим ядерно-эндоплазматические участки синцития становятся индивидуализированными клетками, соединенными или отделенными друг от друга уже не клеточной эктоплазмой, но эктоплазматическим межклеточным веществом: в соединительной ткани—основным веществом, в нервной ткани—глией, в эпителии—склеивающим клетки веществом.

Эти закономерности дифференцировки отчетливо выступают не только у зародышей в развивающихся кости, дентине, сетчатке, нервной трубке эмали и хрусталике, но и во взрослом организме—в фолликулярном и многослойном плоском эпителиях. Составившееся у меня на основании исследования перечисленных объектов представление о значении темных клеток и о процессе дифференцировки подкрепляется и теми данными, которые я мог собрать о печени, поджелудочной железе и гипофизе. Во всех этих органах имеются способные к делению элементы, которые по выходе из митоза и становятся темными клетками. Вступив в процесс дифференцировки, одним из выражений и результатов которого является образование ими эктоплазматических оболочек стенок желчных ходов, оболочек, отграничивающих клетки от кровеносных сосудов и друг от друга, замыкающих пластинок) эти темные клетки частью претерпевают тотальное эктоплазматическое превращение, частью постепенно преобразуются в светлее окрашивающиеся и далее в светлые высокодифференцированные клетки. Переходные, светлее окрашивающиеся формы сохраняют способность к митозу.

Темные клетки, встречающиеся в некотором количестве в не поврежденных при фиксации ганглиях, представляют собой, повидимому, также переходные формы, т. е. не окончательно дифференцированные элементы<sup>(1)</sup>.

Кафедра гистологии  
Педиатрического медицинского института  
Ленинград

Поступило  
28 VI 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Я с в о и н, Arch. f. m. An., 102 (1924). <sup>2</sup> Г. Я с в о и н, ZS f. micr.-anat. Forsch., 32 (1933). <sup>3</sup> Г. Я с в о и н, Арх. биол. наук (1935). <sup>4</sup> Г. Я с в о и н, Арх. ан., гист. и эмбр. (1937). <sup>5</sup> Г. Я с в о и н, Quart. Journ. of m. Sc., 78 (1935). <sup>6</sup> Г. Я с в о и н, Quart. Journ. of m. Sc. (1924). <sup>7</sup> Г. Я с в о и н, Арх. ан., гист. и эмбр. (1939). <sup>8</sup> S c h a f f e r, I. Handb. d. micr. An. d. Mensch., (1930). <sup>9</sup> M. C l a r a, ZS f. m.-an. Forsch., 31 (1932). <sup>10</sup> Д. Н а с о н о в и В. А л е к с а н д р о в, Биол. журн., 4 (1937). <sup>11</sup> S c h r e i b e r u. W e n g l e r, Heidelb. Ber., 35 (1908).

(<sup>1</sup> Шрейбер и Венглер<sup>(11)</sup> экспериментально показали, что даже «взрослые» ганглиозные клетки способны к митотическому делению.