

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРУКТУРЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ КЛЕТКИ

Клетка (лат. *cellula, cytus*) — основная структурно-функциональная единица биологии и элементарная биологическая система. В природе существуют растительные и животные одноклеточные и многоклеточные организмы*. Размер эукариотных клеток, из которых состоят многоклеточные организмы, варьирует в основном в диапазоне 10 — 100 мкм; однако встречаются и гораздо более крупные клетки (например, клетки водоросли *Nitella* достигают иногда длины 25 см) и даже части клеток (например, аксон нервной клетки позвоночных может иметь протяженность 1 м и более). Общее число клеток в многоклеточном организме определить, конечно, невозможно. Он функционирует благодаря наличию разных типов специализированных клеток, объединенных в функциональные комплексы, ткани и органы, связь между которыми осуществляется за счет межклеточных взаимодействий, гуморальной или нервной системы. У позвоночных животных и человека известно более 200 типов клеток. Главные из них — клетки эпителия, мышечные клетки, клетки соединительной ткани, нервные клетки и клетки крови.

Принимая во внимание многообразие клеток, необходимо учитывать, что, согласно Р. Вирхову (*R. Virchow*), «всякая клетка от клетки», т. е. принципы развития клеток всех видов едины. Любой организм начинает развитие от одной клетки — зиготы, имеющей полный набор хромосом, характерный и постоянный для каждого вида организма. В ходе индивидуального развития в работу включаются различные гены и участки хромосом, что приводит к дифференциации, т. е. образованию клеток со специфическими особенностями функционального назначения и строения. Однако, видимо, в силу общего происхождения принципы строения разных клеток имеют сходство, как бы единый план строения и соответственно сходные принципы функционирования на субклеточном и молекулярном уровне. Это позволяет использовать результаты, полученные на одних клетках, для объяснения функционирования других. Поэтому можно выделить несколько видов клеток, на

*В настоящей книге не затрагиваются вопросы, касающиеся микроорганизмов — прокариот (бактерии, синезеленые водоросли, археобактерии) и эукариот (микроскопические грибы, микроскопические формы водорослей, простейшие; размер последних от 10 мкм до 3 мм).

которых наиболее удобно изучать механизмы тех или иных функций. Прежде всего необходимо исследовать основные процессы, обеспечивающие жизнедеятельность клеток, а затем особенности, связанные с их функционированием.

Схема строения «обобщенной клетки» представлена на рис. 1.1.

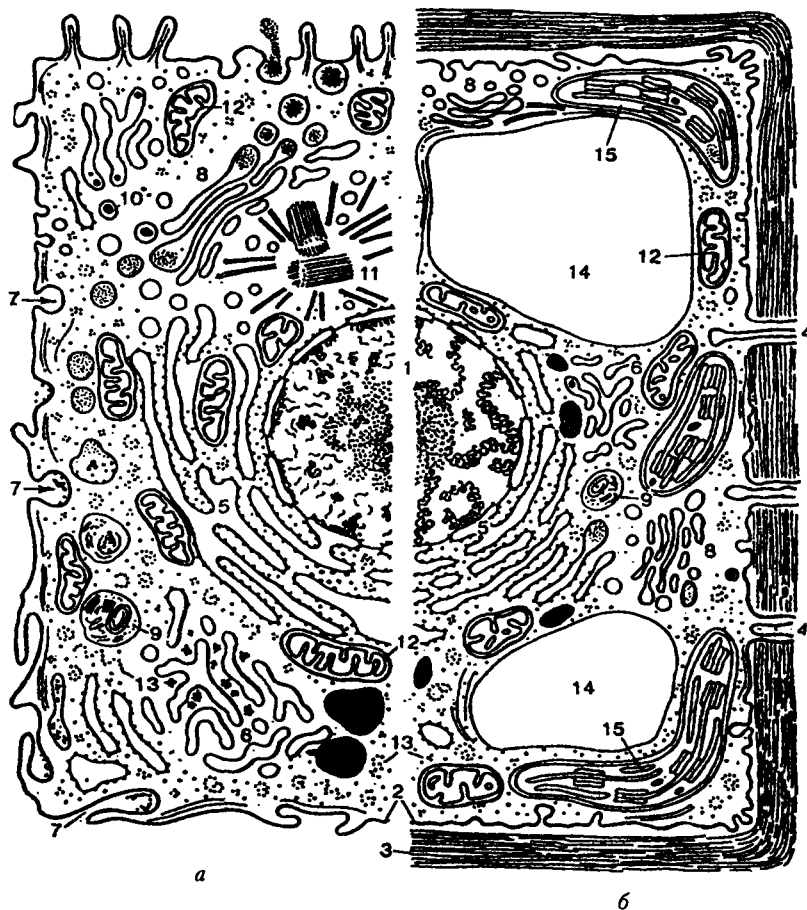


Рис. 1.1. Комбинированная схема строения эукариотической клетки: *a* — клетка животного происхождения; *б* — растительная клетка; 1 — ядро с хроматином и ядрышком; 2 — плазматическая мембрана; 3 — клеточная стенка; 4 — плазмодесма; 5 — гранулированный эндоплазматический ретикулум; 6 — гладкий ретикулум; 7 — пиноцитозная вакуоль; 8 — комплекс Гольджи; 9 — лизосома; 10 — жировые включения в гладком ретикулуме; 11 — центриоль и микротрубочки центросферы; 12 — митохондрия; 13 — полирибосомы гиалоплазмы; 14 — центральная вакуоль; 15 — хлоропласт

В литературе используется несколько вариантов классификации клеток:

— по типу функционирования (например, сократительные клетки гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры, кардиомиоциты, опорные клетки кости и соединительной ткани). Основным критерием для такого разделения могут служить внутриклеточные сократительные белки (мышечная клетка) или высокоорганизованный экстраклеточный матрикс (клетки соединительной ткани);

— по типу эмбрионального развития;

— по типу эволюционного развития.

Каждая клетка является открытой системой, селективно обменивающей энергию и вещество с окружающей средой и функционирующей в определенном ритме (микроосцилляции, клеточный цикл), который сопровождается колебаниями условий экстраклеточной среды (макроосцилляции). Функционирование такого рода открытой клеточной системы подчиняется следующим критериям:

— клетка — это система, образованная за счет разделения липидной мембраной двух водных фаз (экстраклеточной среды и цитоплазмы);

— транспорт вещества и ионов через мембрану осуществляется за счет белков (пор, переносчиков или насосов); химические реакции в клетках катализируются белками, которые сами являются продуктами клеточных процессов синтеза;

— опорные (поддерживающие) и метаболические функции в клетке обеспечиваются за счет внутриклеточных химических процессов и координации входящего и выходящего потоков ионов и вещества;

— клетка — система, находящаяся в динамическом, далеком от стационарного состоянии; межклеточные контакты или объединение отдельных клеток в ткань обеспечиваются либо специальными мембранными белками, либо белками, выделяемыми в межклеточную среду;

— полисахариды и жиры являются основными депо энергии клетки, накопление которой обеспечивается такими процессами, как гликолиз, цикл Кребса или окислительное фосфорилирование; перераспределение запасенной энергии в клетке осуществляется с помощью АТФ;

— особенности строения и функций структурных белков и ферментов закодированы в ДНК; в многоклеточном организме все типы клеток имеют одинаковую последовательность нуклеотидов в ДНК; необходимая для синтеза белков информация переносится от ДНК на РНК (транскрипция) и далее в цитоплазму (трансляция), где реализуется при синтезе белка в рибосомах;

— факторы роста, цитокины, гормоны и другие молекулы регулируют межклеточные взаимодействия и координируют функционирование ткани в процессе развития организма.