**Функции мембран**

Мембраны выполняют такие функции:

1. отделение клеточного содержимого от внешней среды,
2. регуляция обмена веществ между клеткой и средой,
3. деление клетки на компартаменты («отсеки»),
4. место локализации «ферментативных конвейеров»,
5. обеспечение связи между клетками в тканях многоклеточных организмов (адгезия),
6. распознавание сигналов.

Важнейшее **свойство мембран** — избирательная проницаемость, т.е. мембраны хорошо проницаемы для одних веществ или молекул и плохо проницаемы (или совсем непроницаемы) для других. Это свойство лежит в основе регуляторной функции мембран, обеспечивающей обмен веществ между клеткой и внешней средой. Процесс прохождения веществ через клеточную мембрану называют **транспортом веществ**. Различают: 1) **пассивный транспорт** — процесс прохождения веществ, идущий без затрат энергии; 2) **активный транспорт** — процесс прохождения веществ, идущий с затратами энергии.

При **пассивном транспорте** вещества перемещаются из области с более высокой концентрацией в область с более низкой, т.е. по градиенту концентрации. В любом растворе имеются молекулы растворителя и растворенного вещества. Процесс перемещения молекул растворенного вещества называют диффузией, перемещения молекул растворителя — осмосом. Если молекула заряжена, то на ее транспорт влияет и электрический градиент. Поэтому часто говорят об электрохимическом градиенте, объединяя оба градиента вместе. Скорость транспорта зависит от величины градиента.

Можно выделить следующие виды пассивного транспорта: 1) **простая диффузия** — транспорт веществ непосредственно через липидный бислой (кислород, углекислый газ); 2) **диффузия через мембранные каналы** — транспорт через каналообразующие белки (Na+, K+, Ca2+, Cl-); 3) **облегченная диффузия** — транспорт веществ с помощью специальных транспортных белков, каждый из которых отвечает за перемещение определенных молекул или групп родственных молекул (глюкоза, аминокислоты, нуклеотиды); 4) **осмос** — транспорт молекул воды (во всех биологических системах растворителем является именно вода).

Необходимость **активного транспорта** возникает тогда, когда нужно обеспечить перенос через мембрану молекул против электрохимического градиента. Этот транспорт осуществляется особыми белками-переносчиками, деятельность которых требует затрат энергии. Источником энергии служат молекулы АТФ. К активному транспорту относят: 1) Na+/К+-насос (натрий-калиевый насос), 2) эндоцитоз, 3) экзоцитоз.



**Работа Na+/К+-насоса**. Для нормального функционирования клетка должна поддерживать определенное соотношение ионов К+ и Na+ в цитоплазме и во внешней среде. Концентрация К+ внутри клетки должна быть значительно выше, чем за ее пределами, а Na+— наоборот. Следует отметить, что Na+ и К+ могут свободно диффундировать через мембранные поры. Na+/К+-насос противодействует выравниванию концентраций этих ионов и активно перекачивает Na+ из клетки, а K+ в клетку. Na+/К+-насос представляет собой трансмембранный белок, способный к конформационным изменениям, вследствие чего он может присоединять как K+, так и Na+. Цикл работы Na+/К+-насоса можно разделить на следующие фазы: 1) присоединение Na+ с внутренней стороны мембраны, 2) фосфорилирование белка-насоса, 3) высвобождение Na+ во внеклеточном пространстве, 4) присоединение K+ с внешней стороны мембраны, 5) дефосфорилирование белка-насоса, 6) высвобождение K+ во внутриклеточном пространстве. На работу натрий-калиевого насоса тратится почти треть всей энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки. За один цикл работы насос выкачивает из клетки 3Na+ и закачивает 2К+.

**Эндоцитоз** — процесс поглощения клеткой крупных частиц и макромолекул. Различают два типа эндоцитоза: 1) **фагоцитоз** — захват и поглощение крупных частиц (клеток, частей клеток, макромолекул) и 2) **пиноцитоз** — захват и поглощение жидкого материала (раствор, коллоидный раствор, суспензия). Явление фагоцитоза открыто И.И. Мечниковым в 1882 г. При эндоцитозе плазматическая мембрана образует впячивание, края ее сливаются, и происходит отшнуровывание в цитоплазму структур, отграниченных от цитоплазмы одиночной мембраной. К фагоцитозу способны многие простейшие, некоторые лейкоциты. Пиноцитоз наблюдается в эпителиальных клетках кишечника, в эндотелии кровеносных капилляров.

**Экзоцитоз** — процесс, обратный эндоцитозу: выведение различных веществ из клетки. При экзоцитозе мембрана пузырька сливается с наружной цитоплазматической мембраной, содержимое везикулы выводится за пределы клетки, а ее мембрана включается в состав наружной цитоплазматической мембраны. Таким способом из клеток желез внутренней секреции выводятся гормоны, у простейших — непереваренные остатки пищи.