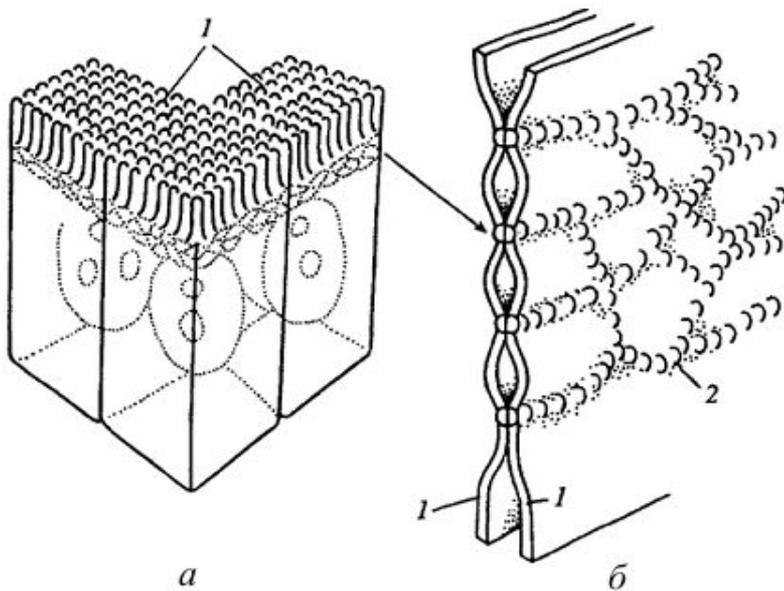


Межклеточные контакты

Запирающее или плотное соединение

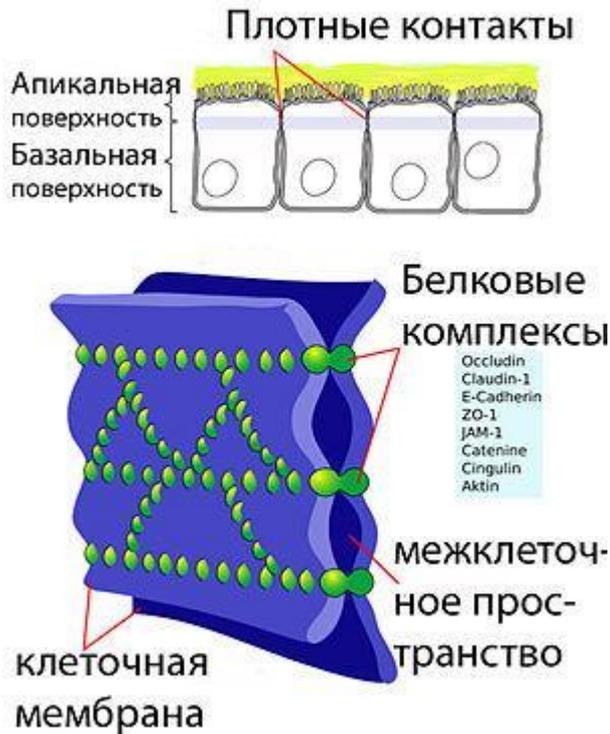


Это зона, где внешние слои двух плазматических мембран максимально сближены. Слияние мембран происходит не по всей площади плотного контакта, а представляет собой ряд точечных сближений мембран, характерно для однослойных эпителиев.

Рис. 2.8. Схема плотного соединения: *a* – расположение плотного соединения (вставочная пластинка) на клетках (1) кишечного эпителия; *б* – трехмерная схема участка плотного соединения: 1 – плазматические мембраны соседних клеток; 2 – глобула белка окклюдина



Замыкающие пластинки



Функция:

1. механическое соединение клеток друг с другом.
2. область контакта плохо проницаема для макромолекул и ионов, и тем самым она запирает, перегораживает межклеточные полости, изолируя их от внешней среды.

Заякоривающие или сцепляющие соединения

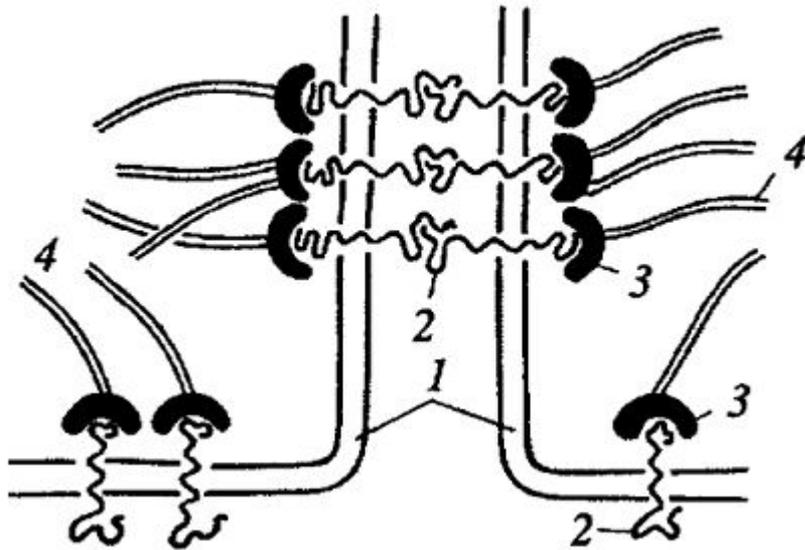


Рис. 2.9. Схема строения заякоривающих адгезивных соединений: 1 – плазматическая мембрана; 2 – трансмембранные линкерные гликопротеиды; 3 – внутриклеточные белки сцепления; 4 – элементы цитоскелета

Соединяют не только плазматические мембраны соседних клеток, но и связываются с фибриллярными элементами цитоскелета.

Два типа белков:

1. Трансмембранные линкерные (связующие) белки, которые участвуют или в собственно межклеточном соединении или в соединении плазмолеммы с компонентами внеклеточного матрикса (базальная мембрана эпителиев, внеклеточные структурные белки соединительной ткани).

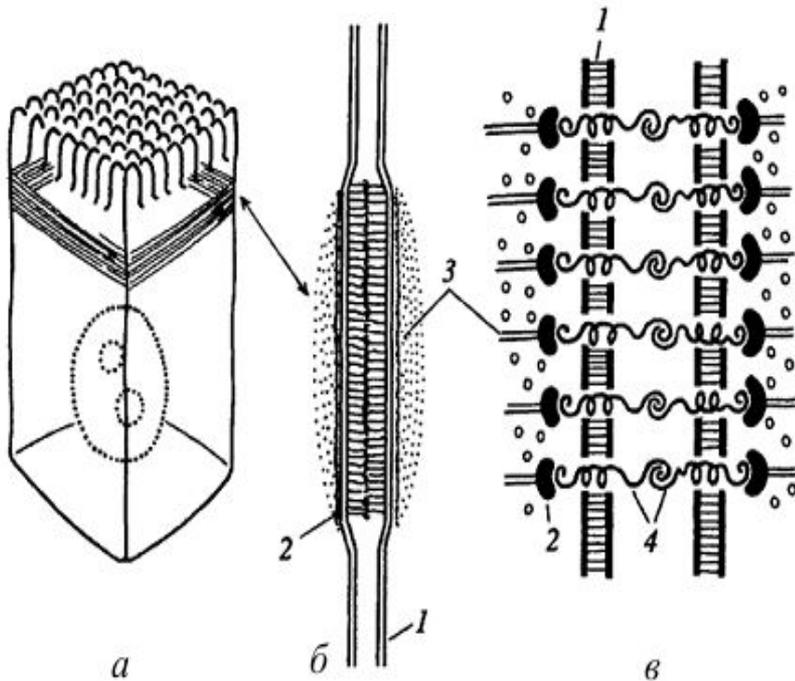
2. Внутриклеточные белки, соединяющие или заякоривающие за мембранные элементы такого контакта цитоплазматические фибриллы цитоскелета.

ОТНОСЯТСЯ:

- межклеточные сцепляющие точечные контакты. Обнаружены у неэпителиальных тканей;
 - сцепляющие ленты. Опоясывают весь периметр эпителиальной клетки; значение – механическое сцепление клеток друг с другом, изменение формы клеток;
 - фокальные контакты, или бляшки сцепления. Характерны для многих клеток, построены по плану со сцепляющими лентами, но выражены в виде небольших участков – бляшек на плазмалемме; значение – закрепление клетки на внеклеточных структурах, создание механизма, позволяющего клеткам перемещаться. Эти контакты связываются внутри клеток с актиновыми микрофиламентами;
 - десмосомы. Имеют вид бляшек или кнопок, чаще всего встречается в эпителиях. Полудесмосомы по строению сходны с десмосомами, но это соединение клеток с межклеточными структурами.
-



Сцепляющие ленты



- Мембраны не сближены, а несколько раздвинуты на расстояние 25-30 нм, и между ними видна зона повышенной плотности.
- Места взаимодействия трансмембранных гликопротеидов (Е-кадгерины - белки, обеспечивающим специфическое узнавание клетками однородных мембран)
- Значение: в механическом сцеплении клеток друг с другом, при сокращении актиновых филаментов в ленте может изменяться форма клетки.

Рис. 2.10. Адгезивный (сцепляющий) пояс (лента): *a* – расположение в клетке; *б* – вид на ультратонком срезе; *в* – схематическое изображение; 1 – плазматическая мембрана; 2 – слой винкулина; 3 – актиновые микрофиламенты; 4 – линкерные гликопротеиды

Фокальные контакты или бляшки сцепления

Выражены в виде небольших участков - бляшек на плазмолемме.

Трансмембранные линкерные белки-интегрины связываются с белками внеклеточного матрикса (например с фибронектином). Со стороны цитоплазмы эти же гликопротеиды связаны с примембранными белками, куда входит и винкулин, который в свою очередь связан с пучком актиновых филаментов.

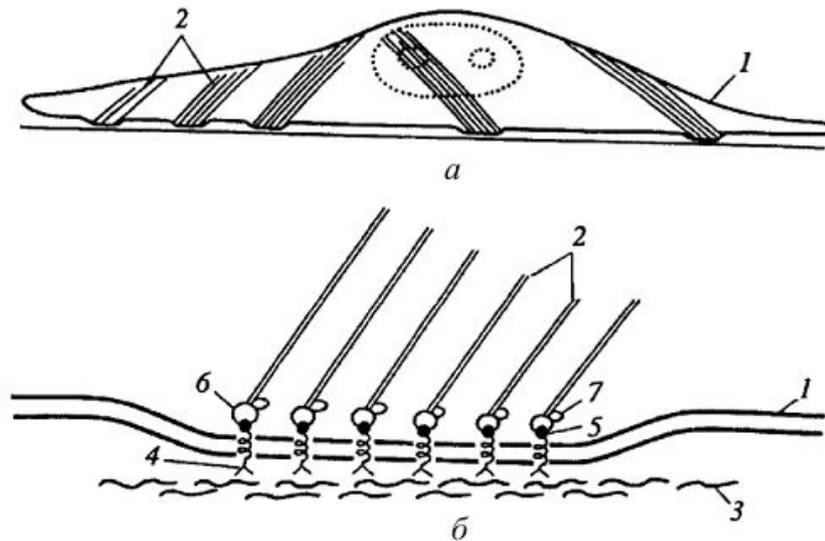
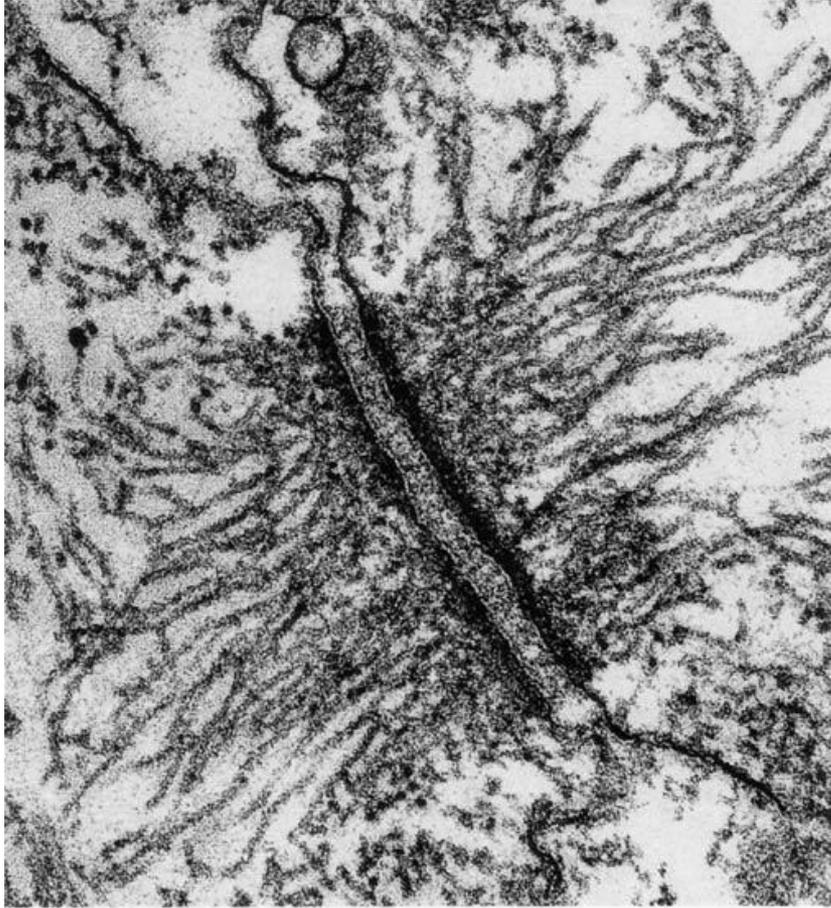


Рис. 2.11. Фокальный контакт: *а* – расположение в фибробласте; *б* – молекулярная схема; 1 – плазматическая мембрана; 2 – микрофиламенты; 3 – фибронектин; 4 – рецептор фибронектина; 5 – талин; 6 – винкулин; 7 – α -актинин

Десмосомы

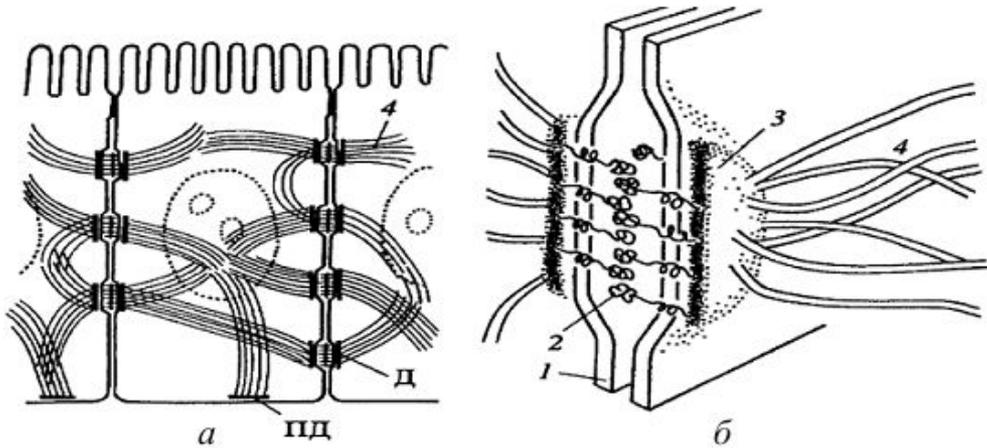


0.1 μm

- В межклеточном пространстве плотный слой, представленный взаимодействующими интегральными мембранными кадгеринами - десмоглеинами, которые сцепляют клетки друг с другом. С цитоплазматической стороны к плазмолемме прилежит слой белка-десмопактина, с которым связаны промежуточные филаменты цитоскелета.



Десмосома



встречаются чаще всего в эпителиях, в этом случае промежуточные филаменты содержат кератины.

В сердечной мышце клетки, кардиомиоциты, содержат десминовые фибриллы в составе десмосом.

В эндотелии сосудов в состав десмосом входят виментиновые промежуточные филаменты.

Рис. 2.12. Десмосома: *а* – расположение в клетке; *б* – молекулярная схема; 1 – плазматическая мембрана; 2 – десмоглеиновый слой; 3 – слой десмопактина; 4 – промежуточные филаменты; Д – десмосома; ПД – полудесмосома

Полудесмосомы

Представляют собой соединение клеток с межклеточными структурами. Так в эпителиях линкерные гликопротеиды (интегрины) десмосомы взаимодействуют с белками базальной мембраны, куда входят коллаген, ламинин, протеогликаны и др.

Функциональная роль десмосом и полудесмосом механическая: сцепляют клетки друг с другом и с подлежащим внеклеточным матриксом прочно, что позволяет эпителиальным пластам выдерживать большие механические нагрузки.

В отличие от плотного контакта все типы сцепляющих контактов проницаемы для водных растворов и не играют никакой роли в ограничении диффузии.



Щелевые контакты

Это структуры, которые участвуют в прямой передаче химических веществ из клетки в клетку, что может играть большую физиологическую роль не только при функционировании специализированных клеток, но и обеспечивать межклеточные взаимодействия при развитии организма, при дифференцировке его клеток.



Коннексоны

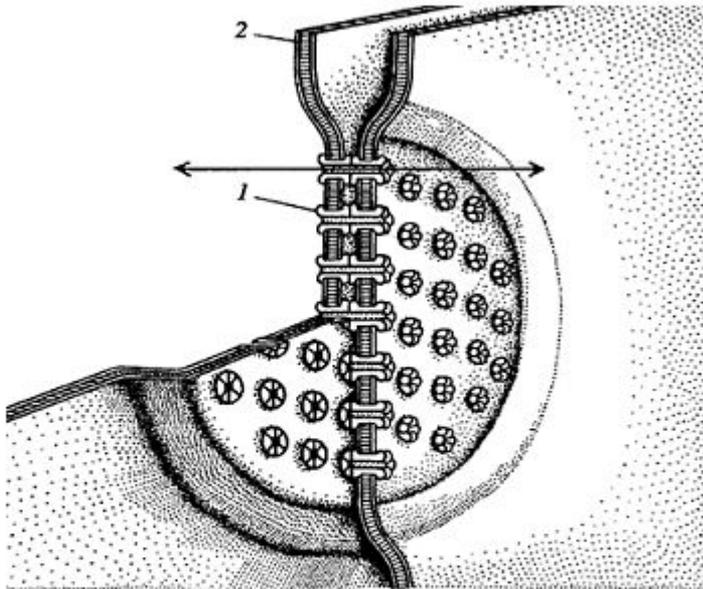


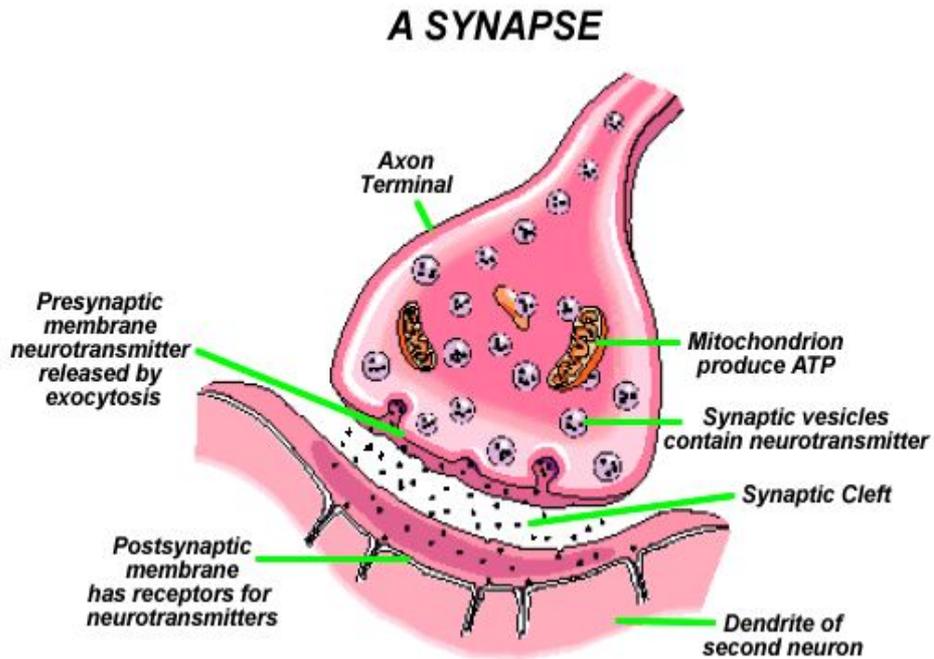
Рис. 2.13. Схема щелевого соединения: 1 – коннексон; 2 – плазматическая мембрана (Стрелка обозначает канал, образованный двумя коннексонами)

Объединяясь друг с другом, коннектины образуют цилиндрический агрегат - коннексон, в центре которого располагается канал.

Коннексоны играют роль прямых межклеточных каналов, по которым ионы и низкомолекулярные вещества могут диффундировать из клетки в клетку.

Могут закрываться, изменяя диаметр внутреннего канала, и тем участвовать в регуляции транспорта молекул между клетками.

Синаптический контакт (синапсы)

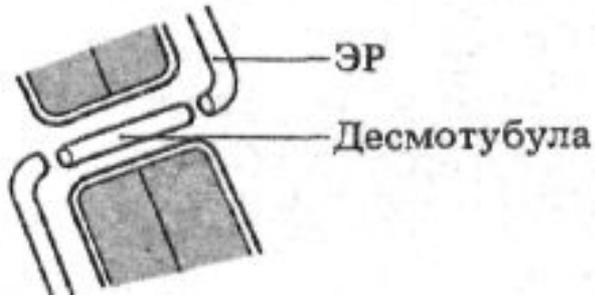


Этот тип контактов характерен для нервной ткани. Синапсы - участки контактов двух клеток, специализированных для односторонней передачи возбуждения или торможения от одного элемента к другому



Плазмодесмы

Строение плазмодесмы



Внутри плазмодесм могут проникать мембранные трубчатые элементы, соединяющие цистерны эндоплазматического ретикулаума соседних клеток.

Тонкие трубчатые цитоплазматические каналы, соединяющие две соседние клетки.

Ограничивающая эти каналы мембрана непосредственно переходит в плазматические мембраны соседствующих клеток. У некоторых растительных клеток плазмодесмы соединяют гиалоплазму соседних клеток.

Функциональная роль : межклеточная циркуляция растворов, содержащих питательные вещества, ионы и другие соединения. Встречается у растений.