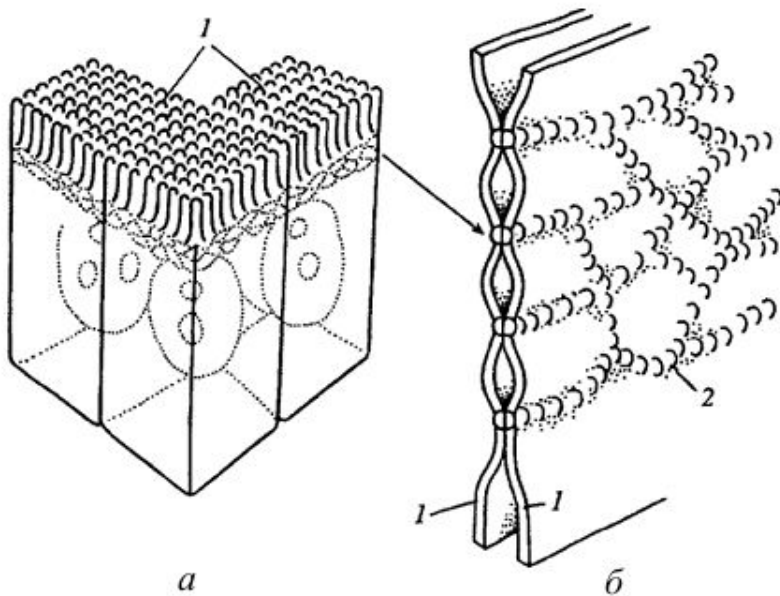


# Межклеточные контакты

# Запирающее или плотное соединение

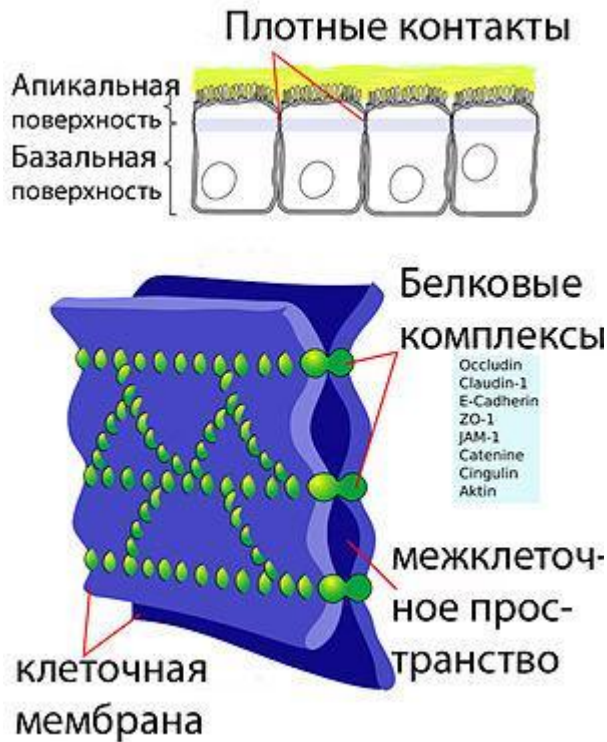


Это зона, где внешние слои двух плазматических мембран максимально сближены. Слияние мембран происходит не по всей площади плотного контакта, а представляет собой ряд точечных сближений мембран, характерно для однослойных эпителиев.

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

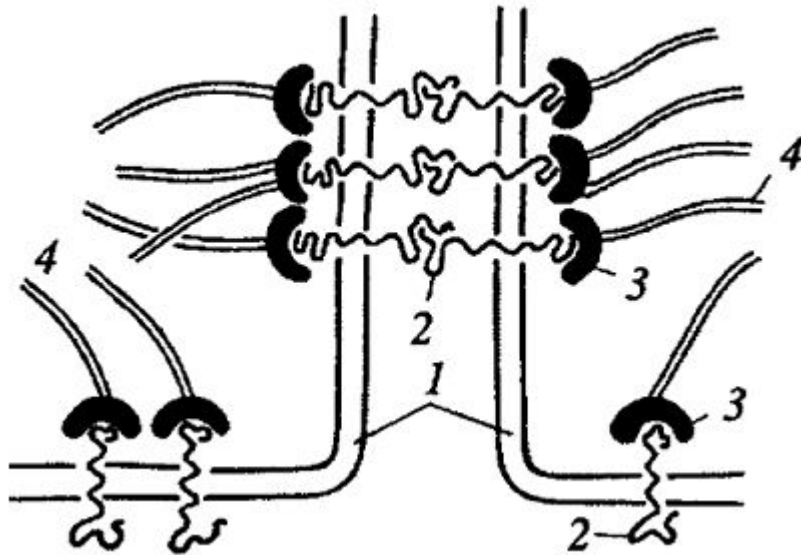


Рис. 2.9. Схема строения заякоривающих адгезивных соединений: 1 – плазматическая мембрана; 2 – трансмембранные линкерные гликопротеиды; 3 – внутриклеточные белки сцепления; 4 – элементы цитоскелета

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.

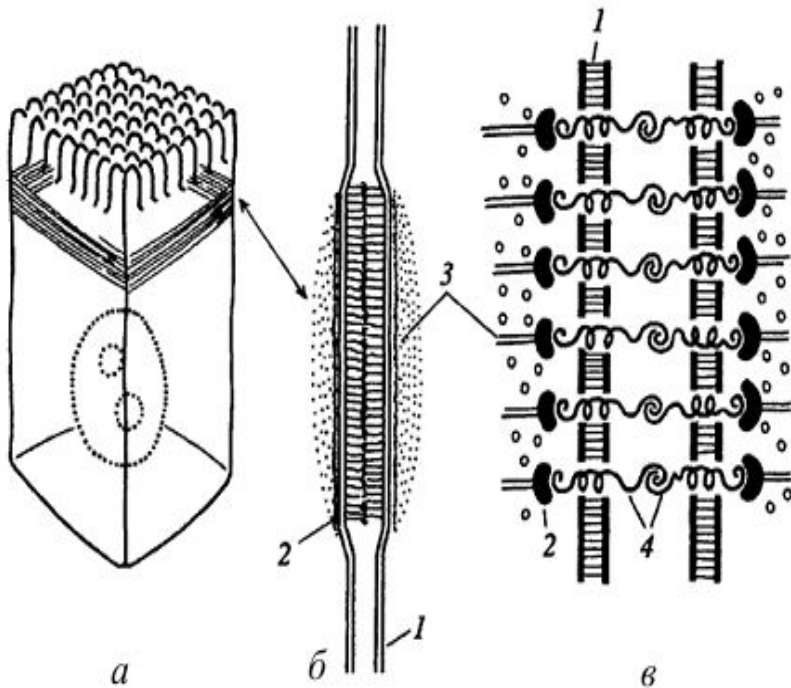
## ОТНОСЯТСЯ:

---

- 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.

Функциональное значение фокальных контактов заключается как в закреплении клетки на внеклеточных структурах, так и создании механизма, позволяющего

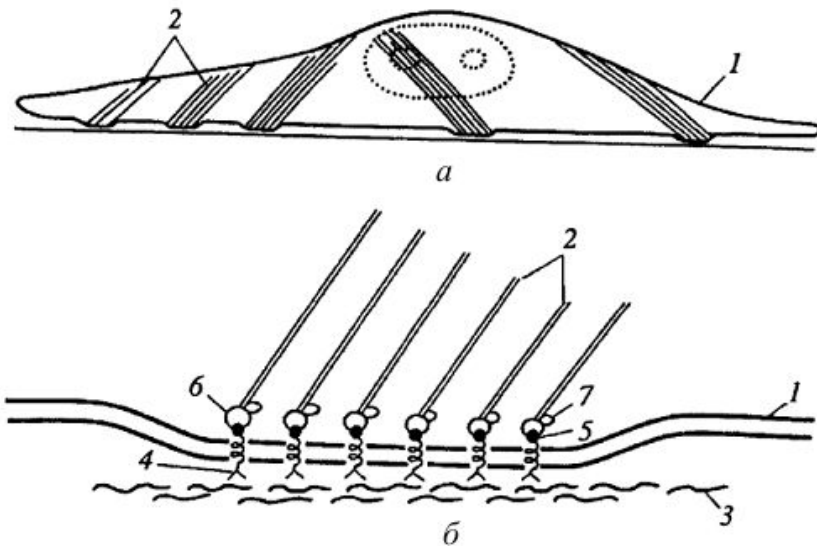
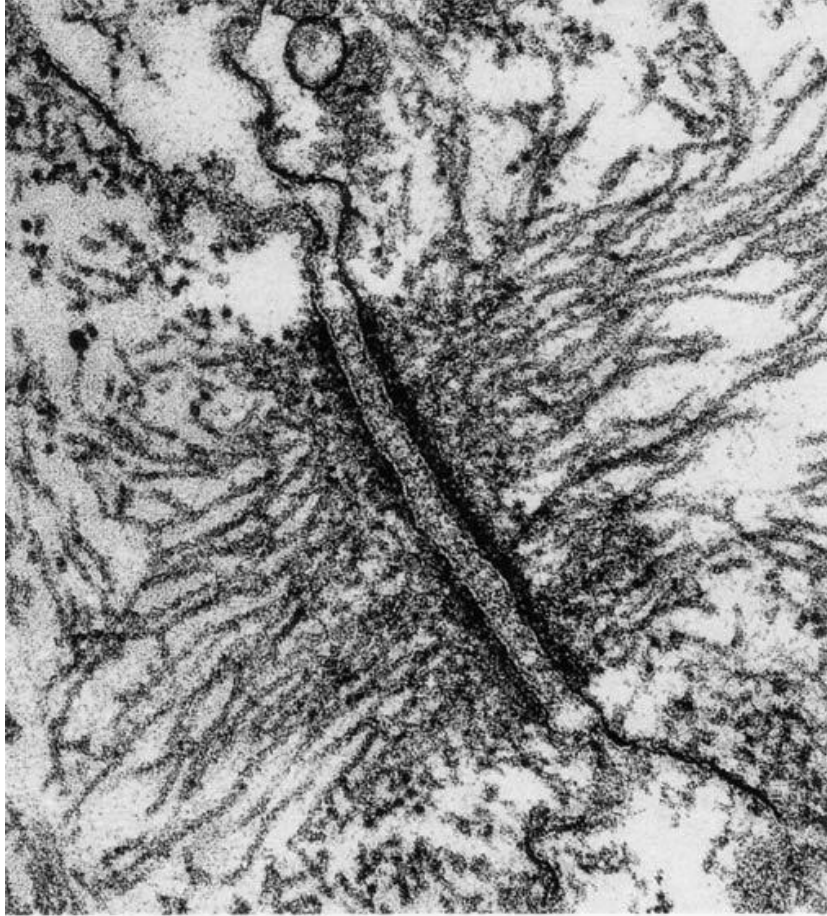


Рис. 2.11. Фокальный контакт: *а* – расположение в фибробласте; *б* – молекулярная схема; 1 – плазматическая мембрана; 2 – микрофиламенты; 3 – фибронектин; 4 – рецептор фибронектина; 5 – талин; 6 – винкулин; 7 –  $\alpha$ -актинин

# Десмосомы

---



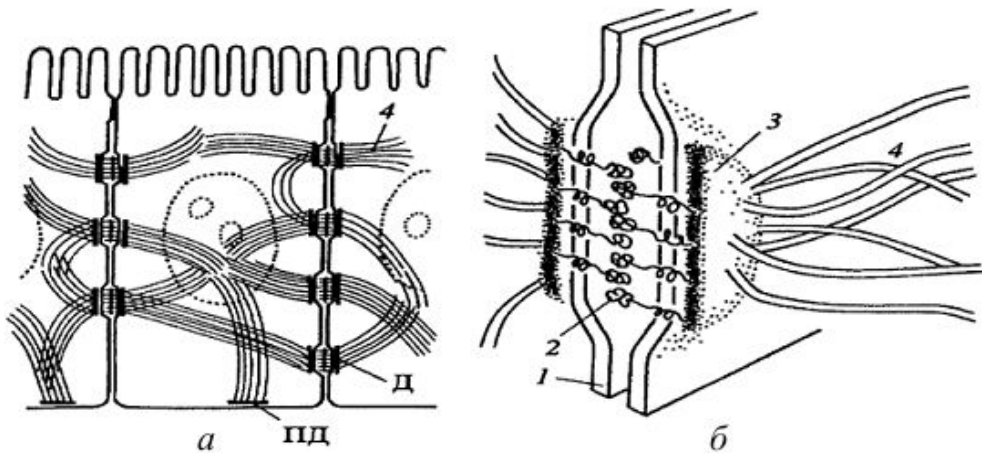
0.1  $\mu\text{m}$

- 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

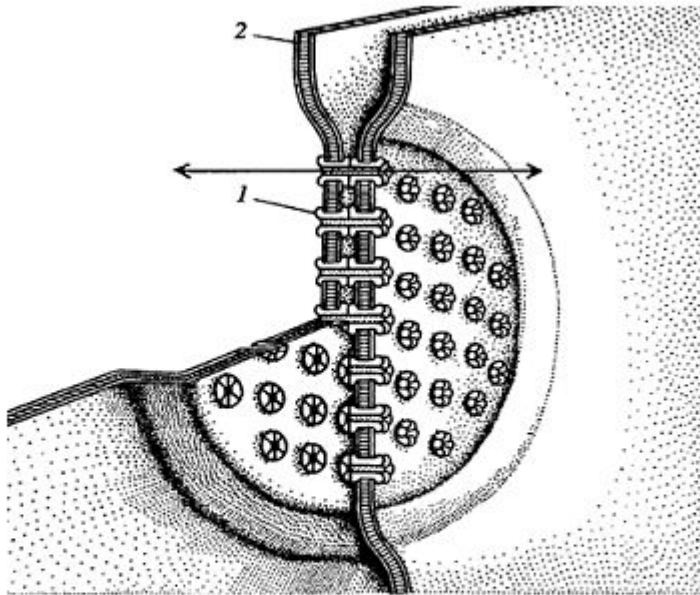


Рис. 2.13. Схема щелевого соединения: 1 – коннексон; 2 – плазматическая мембрана (Стрелка обозначает канал, образованный двумя коннексонами)

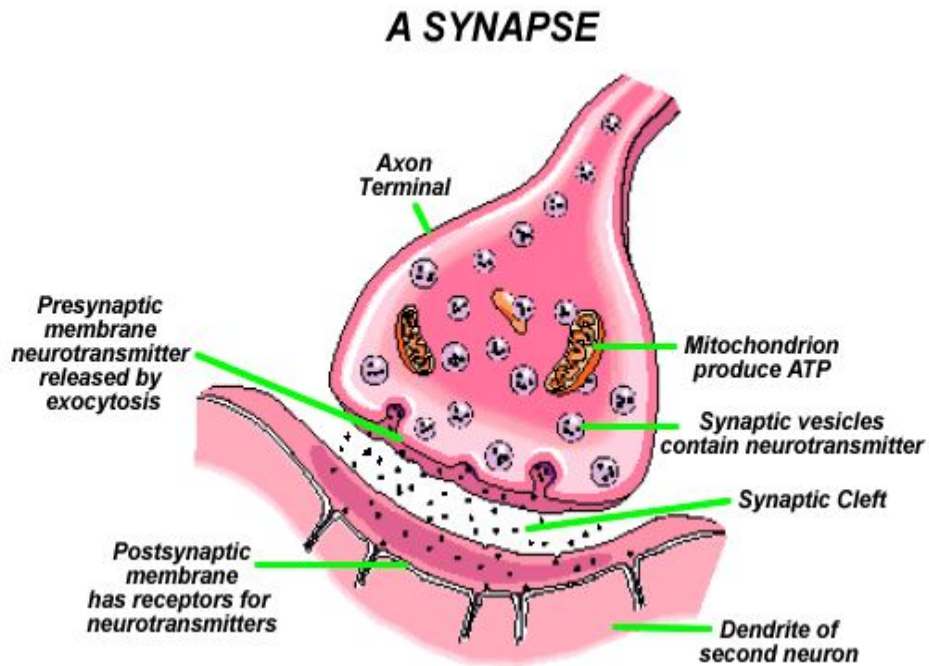
Объединяясь друг с другом, коннектины образуют цилиндрический агрегат - коннексон, в центре которого располагается канал.

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)

---



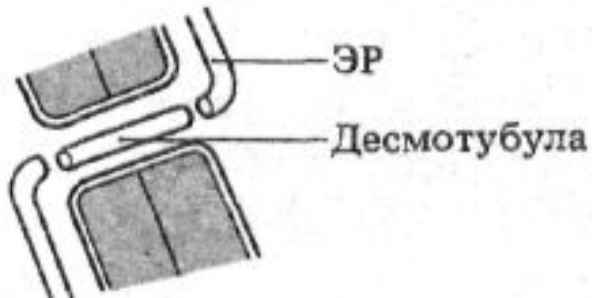
Этот тип контактов характерен для нервной ткани. Синапсы - участки контактов двух клеток, специализированных для односторонней передачи возбуждения или торможения от одного элемента к другому



# Плазмодесмы

---

Строение плазмодесмы



Внутри плазмодесм могут проникать мембранные трубчатые элементы, соединяющие цистерны эндоплазматического ретикула 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.