
Введение в общую гистологию

Лекция для студентов 1 курса МБФ

Определение

- Ткани - это исторически (филогенетически) сложившиеся системы клеток и неклеточных структур, обладающих общностью строения, в ряде случаев - общностью происхождения, и специализированные на выполнении определенных функций.
-

-
- В любой системе все ее элементы упорядочены в пространстве и функционируют согласованно друг с другом.
 - Система в целом обладает при этом свойствами, не присущими ни одному из ее элементов, взятому в отдельности.
 - Соответственно и в каждой ткани ее строение и функции несводимы к простой сумме свойств отдельных входящих в нее клеток.
-

Определение

- Ткань - *система гистологических элементов, объединённых общей структурой, функцией и происхождением.*
- Гистологические элементы — структурно-функциональные единицы, образующие ткани, органы и организм в целом

-
- Система гистологических элементов конструируется, обновляется и функционирует лишь при условии их взаимного узнавания, образования контактов между ними и информационных взаимоотношений, т.е. множества процессов, объединяемых термином межклеточные взаимодействия.
 - Термин межклеточные взаимодействия подразумевает взаимодействия между гистологическими элементами, а не только между клетками.
-

-
- Гистологические элементы подразделяют на 2 основные категории:
 - **клеточные** (клетка, симпласт, синцитий, постклеточные структуры);
 - **неклеточные** (компоненты межклеточного вещества).
-

Клеточные гистологические элементы

- Клетка — главный гистологический элемент.
 - Симпласт — многоядерная структура, образованная при слиянии однотипных клеток (поперечнополосатое мышечное волокно скелетной мускулатуры, остеокласт).
 - Синцитий — структура, состоящая из клеток, соединённых цитоплазматическими мостиками (сперматогенные клетки, пульпа эмалевого органа).
 - Постклеточные структуры - безъядерные функционально активные фрагменты клеток (эритроциты, тромбоциты).
-

Межклеточное вещество

- Тканевый матрикс (межклеточное вещество) состоит из основного вещества и содержащихся в нём волокон (коллагеновые, эластические и ретикулиновые).
 - Структуры тканевого матрикса построены из молекул, вырабатываемых и секретируемых клетками.
-

РАЗВИТИЕ ТКАНЕЙ

- Свойства любой ткани несут на себе отпечаток всей предыдущей истории ее становления. Под развитием живой системы понимаются ее преобразования и в филогенезе, и в онтогенезе. Ткани как системы, состоящие из клеток и их производных, возникли исторически с появлением многоклеточных организмов.
-

-
- **Детерминация** – это процесс определения дальнейшего пути развития клеток на основе блокирования отдельных генов.
 - **Коммитирование** – это ограничение возможных путей развития вследствие детерминации. Коммитирование совершается ступенчато. Сначала соответствующие преобразования генома касаются крупных его участков. Затем все более детализируются, поэтому вначале детерминируются наиболее общие свойства клеток, а затем и более частные.
-

-
- Развитие тканей в эмбриогенезе происходит в результате дифференцировки клеток.
 - Под дифференцировкой понимают изменения в структуре клеток в результате их функциональной специализации, обусловленные активностью их генетического аппарата.
 - Различают четыре основных периода дифференцировки клеток зародыша — оотипическую, бластомерную, зачатковую и тканевую дифференцировку. Проходя через эти периоды клетки зародыша образуют ткани (гистогенез).
-

ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ ТКАНЕЙ

- Теория параллельных рядов. А.А. Заварзин обратил внимание на сходное строение тканей, выполняющих одинаковую функцию т.е. строение объясняется функцией.
 - Теория дивергентного расхождения. Согласно Хлопину из 8 зачатков - энтодермы, целомической выстилки, энтомезенхимы, миотомов, хорды, кожной эктодермы, нейроэктодермы, прехордальной пластинки - в ходе дивергентной дифференцировки путем расхождения признаков образуются все виды тканей .
 - Концепции А.А.Заварзина и Н.Г.Хлопина, разработанные независимо одна от другой, дополняют друг друга и были объединены А.А.Брауном и В.П.Михайловым: сходные тканевые структуры возникали параллельно в ходе дивергентного развития.
-

ДИФФЕРОН

- Дифферон (гистогенетический ряд) — совокупность клеточных форм, составляющих ту или иную линию дифференцировки.
 - В диффероне последовательно различают:
стволовые клетки → клетки–предшественницы → зрелые клетки, достигшие состояния окончательной (терминальной) дифференцировки.
 - Камбиальные клетки – совокупность стволовых клеток и клеток-предшественниц.
-

- **Стволовые клетки** — самоподдерживающаяся популяция клеток, способных дифференцироваться в нескольких направлениях и формировать различные клеточные типы. Так, стволовые эпендимные клетки ЦНС дают начало разным нейронам и глиоцитам. Стволовые клетки обладают высокими пролиферативными потенциями, но, как правило, делятся редко.
 - **Клетки–предшественницы.** По мере дифференцировки их пролиферативные потенции постепенно уменьшаются. Выделяют наиболее раннюю стадию клеток–предшественниц — **коммитированные**, или **полустволовые** клетки.
 - **Зрелые клетки.** Ими заканчивается гистогенетический ряд.
-

- **Ограничение проспективных потенций.** По мере дифференцировки происходит ограничение потенций клеток дифференцироваться в различных направлениях. Например, если клетка–предшественница может дифференцироваться в трёх направлениях, т.е. участвовать в образовании трёх клеточных типов, то её непосредственный потомок может дифференцироваться только в двух направлениях и т.д.
 - **Уровень дифференцировки.** В диффероне уровень специализации клеток нарастает.
 - **Необратимость дифференцировки.** В нормальных условиях переход от более дифференцированного состояния к менее дифференцированному невозможен, т.е. соблюдается принцип необратимости дифференцировки. Это свойство дифферона часто нарушается при новообразованиях (неоплазиях) — патологических разрастаниях клеток с нарушением контроля размножения и способности к построению тканевых и органных многоклеточных структур.
-

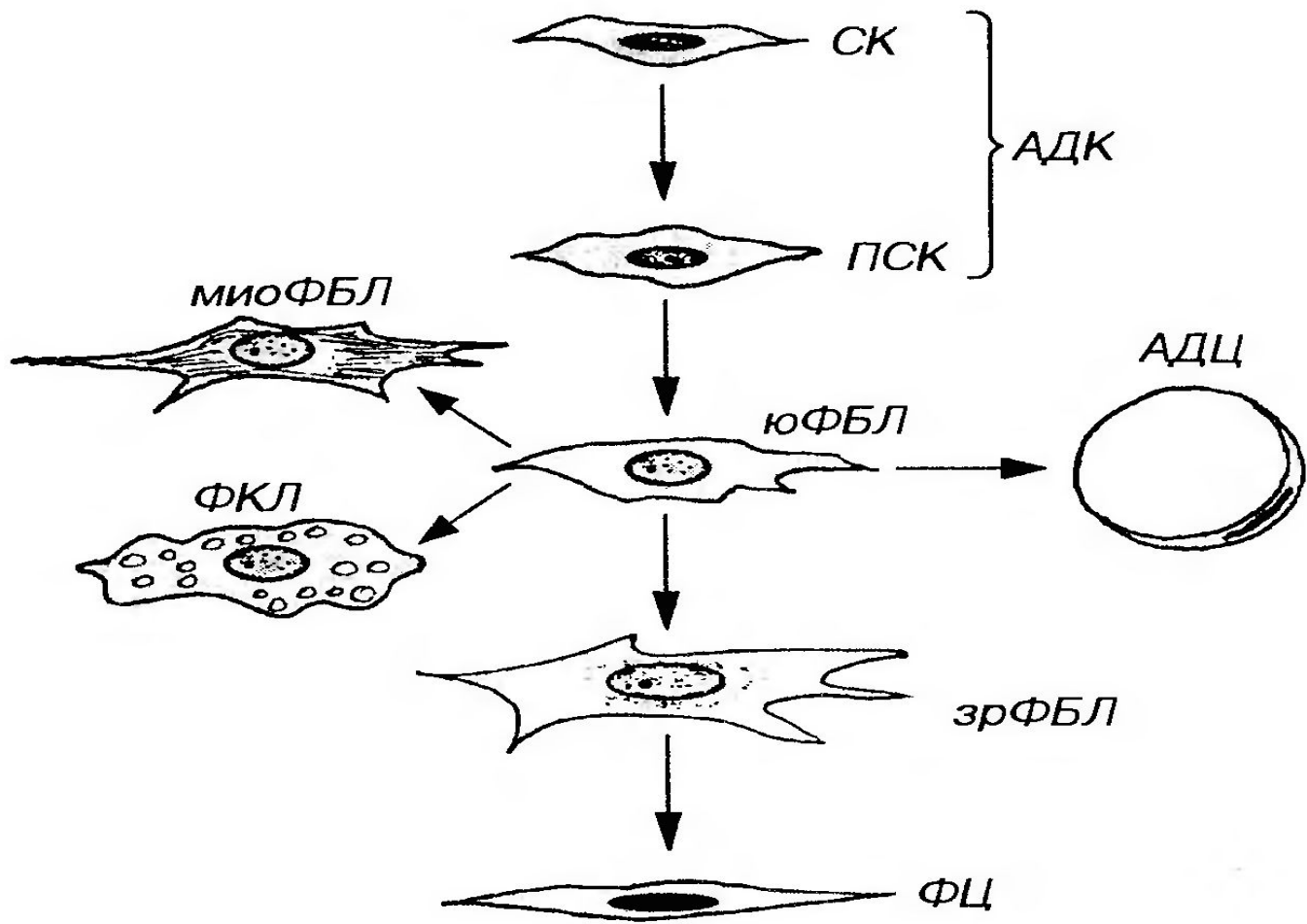


Рис. 10-2. Дифференция фибробластов. СК - стволовая клетка (линии механоцитов), ПСК - полустволовая клетка-предшественник, АДК - адвентициальная клетка, юФБЛ - юный (малодифференцированный) фибробласт, зрФБЛ - зрелый (дифференцированный) фибробласт, ФЦ - фиброцит, АДЦ - адипоцит, ФКЛ - фиброкласт, миоФБЛ - миофибробласт.

Регенерация

- Регенерация — восстановление утраченной или повреждённой дифференцированной структуры.
 - Различают физиологическую регенерацию и репаративную регенерацию.
 - Когда говорят о регенерации тканей, имеют в виду регенерацию клеток и клеточных типов.
-

-
- **Физиологическая регенерация** — естественное обновление структуры. В ходе жизнедеятельности на смену гибнущим клеткам приходят новые. В физиологической регенерации участвуют клетки всех обновляющихся популяций и образуемые ими тканевые структуры. Так, на смену закончившим жизненный цикл эпителиоцитам слизистой оболочки пищеварительного тракта постоянно приходят новые клетки.
-

-
- **Репаративная регенерация** — образование новых структур вместо повреждённых и на месте повреждённых. Признак репаративной регенерации — появление многочисленных малодифференцированных клеток со свойствами эмбриональных клеток зачатка регенерирующего органа или ткани. При репаративной регенерации какой-то структуры реконструируются процессы развития этой структуры в раннем онтогенезе. Например, формирование зрелой костной ткани на месте перелома кости протекает так же, как и при энхондральном остеогенезе.
-

Межклеточные взаимодействия

- При формировании ткани и в ходе её функционирования важную роль играют процессы межклеточной коммуникации — узнавание и адгезия.
- **Узнавание** — специфическое взаимодействие клетки с другой клеткой или внеклеточным матриксом. В результате узнавания неизбежно развиваются следующие процессы: прекращение миграции клеток → адгезия клеток → образование адгезионных и специализированных межклеточных контактов → формирование клеточных ансамблей (морфогенез) → взаимодействие клеток между собой в ансамбле, с клетками других структур и молекулами внеклеточного матрикса.

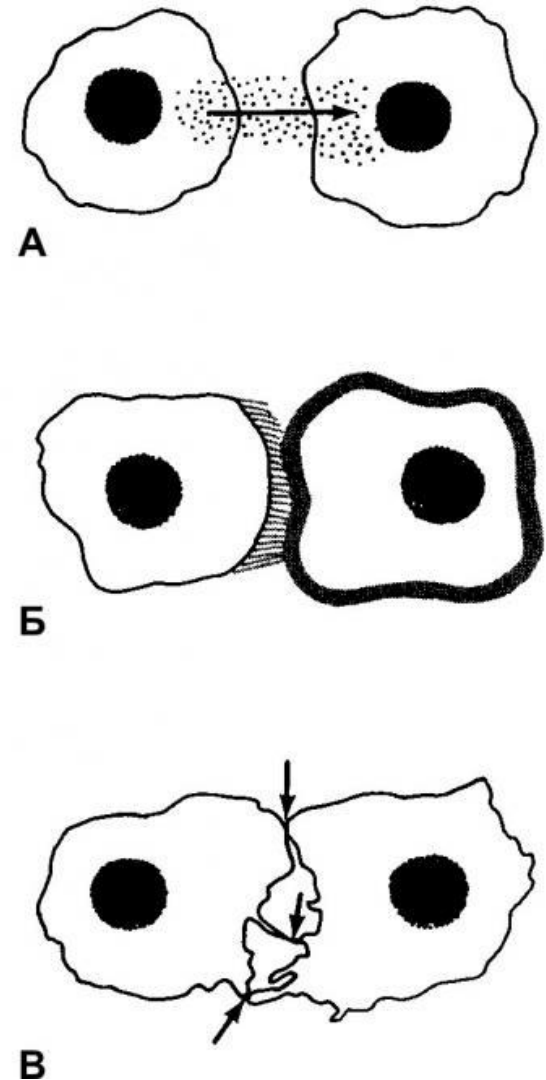
-
- **Адгезия** — одновременно и следствие процесса клеточного узнавания, и механизм его реализации — процесс взаимодействия специфических гликопротеинов соприкасающихся плазматических мембран распознавших друг друга клеточных партнёров или специфических гликопротеинов плазматической мембраны и внеклеточного матрикса. Если специальные гликопротеины плазматических мембран взаимодействующих клеток образуют связи, то это и означает, что клетки узнали друг друга. Если специальные гликопротеины плазматических мембран узнавших друг друга клеток остаются в связанном состоянии, то это поддерживает слипание клеток — клеточную адгезию.
-

Молекулы адгезии

- Различают несколько групп молекул адгезии.
- **Кадгерины** — трансмембранные гликопротеины, в присутствии Ca^{2+} обеспечивают межклеточную адгезию гомофильного типа (гомофильный вариант адгезии, предполагает взаимодействие клеток при помощи одинаковых молекул, встроенных в их клеточные мембраны).
- **Надсемейство иммуноглобулинов** включает несколько форм молекул адгезии нервных клеток — (N-CAM), молекулы адгезии L1, нейрофасцин и другие. Они экспрессируются преимущественно в нервной ткани.
- **Макромолекулы внеклеточного матрикса**: ламинин, фибронектин, витронектин и другие.

Гистогенез и поддержание тканевой структуры

- При образовании тканевых структур, а также в дифференцированных тканях клетки обмениваются информацией.
- Для этой цели существует несколько путей:
- А — при помощи диффундирующих молекулярных сигналов, Б — через внеклеточный матрикс, В — через щелевые контакты.



Классификация тканей

- Несмотря на различия структурной организации и физиологических свойств органов и систем организма, все они состоят из ограниченного количества тканей.
- Тканевый тип объединяет ткани с общими свойствами. При этом учитываются генез (гистогенез), структура и функция отдельных тканей, входящих в конкретный тканевый тип.
- При формировании тканевой группы генез не учитывается.
- Первую классификацию тканей предложил Биша. Принятая в настоящее время классификация тканей принадлежит фон Лейдигу.

Различают 4 основных вида тканей:

ТКАНИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА
Эпителиальные (пограничные) ткани
Соединительные ткани (ткани внутренней среды)
Мышечные ткани
Нервная (нейральная) ткань

1. Эпителиальные (пограничные) ткани характеризуются сомкнутым расположением клеток, образующих пласты, практическим отсутствием межклеточного вещества, пограничным положением в организме (обычно на границе с внешней средой), полярностью. Их основные функции - барьерная, защитная, секреторная.

2. Соединительные (ткани внутренней среды) - обширная группа, объединяющая ряд подгрупп тканей, общим признаком которых служит резкое преобладание межклеточного вещества по объему над клетками. Эти компоненты в различных тканях этой группы существенно различаются по строению, физико-химическим свойствам, количественному соотношению и пространственной организации. Важнейшие функции соединительных тканей - гомеостатическая, опорная, трофическая, защитная.

3. Мышечные ткани обладают *сократительной способностью*, благодаря которой они выполняют свою основную функцию - перемещение организма или его частей в пространстве. Морфологически мышечные ткани представлены удлинёнными *сократимыми элементами* (клетками или волокнами), которые обычно располагаются параллельно друг другу и объединены в слои. Группа включает несколько видов тканей, различающихся морфологическими и функциональными признаками.

4. Нервная (нейральная) ткань характеризуется *способностью к возбудимости и проведению нервного импульса*. Она образована (а) *собственно нервными клетками (нейронами)* отростчатой формы, связанными друг с другом в цепи и сложные системы посредством специализированных соединений (синапсов), и (б) *клетками, осуществляющими вспомогательные функции - нейроглией*. Основная функция нервной ткани - интеграция отдельных частей организма и регуляция его функций.

Спасибо за внимание!
