

ГИСТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ

**Под редакцией
профессора Ю.И. Афанасьева,
профессора Н.А. Юриной**

УЧЕБНИК

**6-е издание,
переработанное и дополненное**

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» в качестве учебника для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело», 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», 31.05.02 «Педиатрия» по дисциплине «Гистология, эмбриология, цитология»

Регистрационный номер рецензии 359 от 11 ноября 2011 года
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2016

Глава 6

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Эпителиальные ткани (от греч. *epi* — над и *thele* — кожа) — древнейшие гистологические структуры, которые в фило- и онтогенезе возникают первыми. Они представляют собой систему дифферонов полярно дифференцированных клеток, тесно расположенных в виде пласта на базальной мембране (пластинке), на границе с внешней или внутренней средой, а также образующих большинство желез организма. Различают поверхностные (покровные и выстилающие) и железистые эпителии.

6.1. ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИИ

Поверхностные эпителии — это пограничные ткани, располагающиеся на поверхности тела (покровные), слизистых оболочек внутренних органов (желудка, кишечника, мочевого пузыря и др.) и вторичных полостей тела (выстилающие). Они отделяют организм и его органы от окружающей их среды и участвуют в обмене веществ между ними, осуществляя функции поглощения веществ (всасывание) и выделения продуктов обмена (экскреция). Например, через кишечный эпителий всасываются в кровь и лимфу продукты переваривания пищи, которые служат источником энергии и строительным материалом для организма, а через почечный эпителий выделяется ряд продуктов азотистого обмена, являющихся шлаками. Кроме этих функций, покровный эпителий выполняет важную защитную функцию, предохраняя подлежащие ткани организма от различных внешних воздействий — химических, механических, инфекционных и др. Например, кожный эпителий является мощным барьером для микроорганизмов и многих ядов. Наконец, эпителий, покрывающий внутренние органы, создает условия для их подвижности, например для сокращения сердца, экскурсии легких и т. д.

Железистый эпителий, образующий многие железы, осуществляет секреторную функцию, т. е. синтезирует и выделяет специфические продукты —

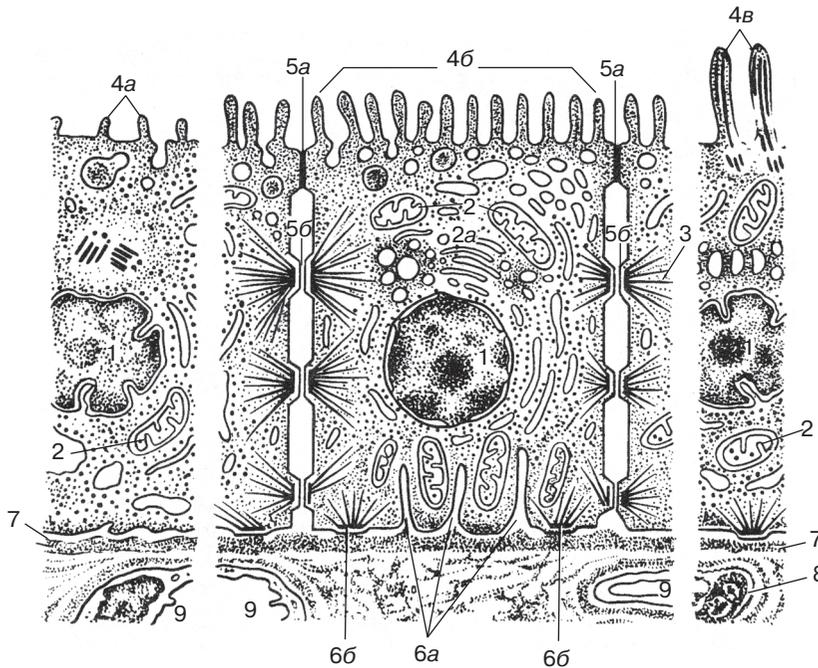


Рис. 6.1. Строение однослойного эпителия (по Е. Ф. Котовскому):

1 — ядро; 2 — митохондрии; 2а — комплекс Гольджи; 3 — тонофибриллы; 4 — структуры апикальной поверхности клеток: 4а — микроворсинки; 4б — микроворсинчатая (щеточная) каемка; 4в — реснички; 5 — структуры межклеточной поверхности: 5а — плотные контакты; 5б — десмосомы; 6 — структуры базальной поверхности клеток: 6а — инвагинации плазмолеммы; 6б — полудесмосомы; 7 — базальная мембрана (пластинка); 8 — соединительная ткань; 9 — кровеносные капилляры

секреты, которые используются в процессах, протекающих в организме. Например, секрет поджелудочной железы участвует в переваривании белков, жиров и углеводов в тонкой кишке, секреты эндокринных желез — гормоны — регулируют многие процессы (роста, обмена веществ и др.).

Эпителии участвуют в построении многих органов, в связи с чем обнаруживают большое разнообразие морфофизиологических свойств. Некоторые из них являются общими, позволяющими отличать эпителии от других тканей организма. Имеются следующие основные особенности эпителиев.

Эпителии представляют собой пласты клеток — *эпителиоцитов* (рис. 6.1), которые имеют неодинаковую форму и строение в различных видах эпителия. Между клетками, составляющими эпителиальный пласт, мало межклеточного вещества, и клетки тесно связаны друг с другом с помощью различных контактов — десмосом, промежуточных, щелевых и плотных соединений.

Эпителии располагаются на *базальных мембранах*, которые образуются в результате деятельности как клеток эпителия, так и подлежащей соединительной ткани. Базальная мембрана имеет толщину около 1 мкм и состоит из подэпителиальной электронно-прозрачной светлой пластинки

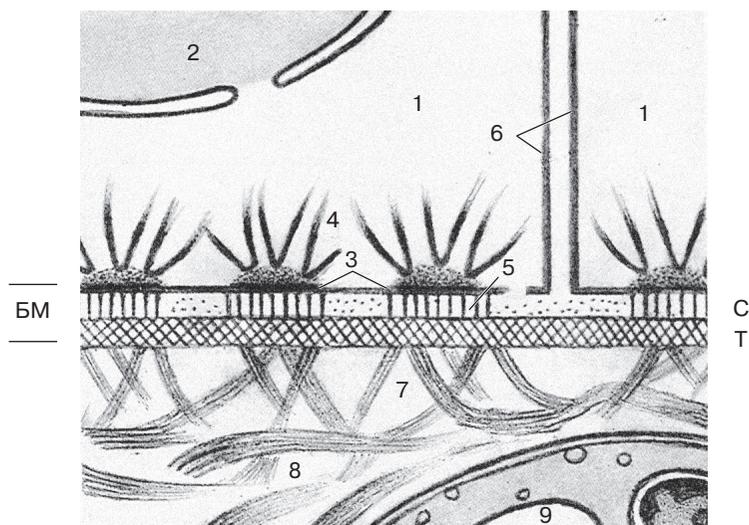


Рис. 6.2. Строение базальной мембраны (схема по Е. Ф. Котовскому):

С — светлая пластинка (*lamina lucida*); Т — темная пластинка (*lamina densa*); БМ — базальная мембрана. 1 — цитоплазма эпителиоцитов; 2 — ядро; 3 — прикрепительная пластинка полудесмосомы (гемидесмосомы); 4 — кератиновые тонофиламенты; 5 — якорные филаменты; 6 — плазмолемма эпителиоцитов; 7 — заякоривающие фибриллы; 8 — подэпителиальная рыхлая соединительная ткань; 9 — кровеносный капилляр

(*lamina lucida*) толщиной 20–40 нм и темной пластинки (*lamina densa*) толщиной 20–60 нм (рис. 6.2). Светлая пластинка включает аморфное вещество, относительно бедное белками, но богатое ионами кальция. Темная пластинка имеет богатый белками аморфный матрикс, в который впаяны фибриллярные структуры, обеспечивающие механическую прочность мембраны. В ее аморфном веществе содержатся сложные белки — гликопротеины, протеогликаны и углеводы (полисахариды) — гликозаминогликаны. Гликопротеины — фибронектин и ламинин, выполняют функцию адгезивного субстрата, с помощью которого к мембране прикрепляются эпителиоциты. Важную роль при этом играют ионы кальция, обеспечивающие связь между адгезивными молекулами гликопротеинов базальной мембраны и полудесмосомами эпителиоцитов. Кроме того, гликопротеины индуцируют пролиферацию и дифференцировку эпителиоцитов при регенерации эпителия. Протеогликаны и гликозаминогликаны создают упругость мембраны и характерный для нее отрицательный заряд, от которого зависит ее избирательная проницаемость для веществ, а также способность накапливать в условиях патологии многие ядовитые вещества (токсины), сосудоактивные амины и комплексы из антигенов и антител.

Особенно прочно клетки эпителия связаны с базальной мембраной в области гемидесмосом (полудесмосом). Здесь от плазмолеммы базальных эпителиоцитов через светлую пластинку к темной пластинке базальной мембраны проходят «якор-

ные» филаменты. В этой же области, но со стороны подлежащей соединительной ткани в темную пластинку базальной мембраны вплетаются пучки «заякоривающих» фибрилл (содержат коллаген VII типа), обеспечивающих прочное прикрепление эпителиального пласта к подлежащей ткани.

Таким образом, базальная мембрана выполняет ряд функций: механическую (прикрепительную), трофическую и барьерную (избирательный транспорт веществ), морфогенетическую (организующую при регенерации) и ограничивающую возможность инвазивного роста эпителия.

В связи с тем, что в пласты эпителиоцитов не проникают кровеносные сосуды, питание эпителиоцитов осуществляется диффузно через базальную мембрану со стороны подлежащей соединительной ткани, с которой эпителий находится в тесном взаимодействии.

Эпителий обладает *полярностью*, т. е. базальные и апикальные отделы эпителиоцитов имеют разное строение. В однослойных эпителиях наиболее отчетливо выражена полярность клеток, проявляющаяся морфологическими и функциональными различиями апикальной и базальной частей эпителиоцитов. Так, эпителиоциты тонкой кишки имеют на апикальной поверхности множество микроворсинок, обеспечивающих всасывание продуктов пищеварения. В базальной части эпителиоцита микроворсинки отсутствуют, через нее осуществляются всасывание и выделение в кровь или лимфу продуктов обмена. В многослойных эпителиях, кроме того, отмечается полярность пласта клеток — различие в строении эпителиоцитов базального, промежуточного и поверхностного слоев (см. рис. 6.1).

Эпителиальные ткани, как правило, относятся к *обновляющимся* тканям. Поэтому им присуща высокая способность к регенерации. Восстановление эпителия происходит вследствие митотического деления и дифференцировки камбиальных клеток. В зависимости от места расположения камбиальных клеток в эпителиальных тканях различают диффузный и локализованный камбий.

Источники развития и классификации эпителиальных тканей. Эпителии развиваются из всех трех зародышевых листков, начиная с 3–4-й недели эмбрионального развития человека. В зависимости от эмбрионального источника различают эпителии эктодермального, мезодермального и энтодермального происхождения. Эпителиоциты формируют клеточные пласты и являются *ведущим клеточным диффероном* в данной ткани. В гистогенезе в состав эпителия (кроме эпителиоцитов) могут входить гистологические элементы дифферонов иного происхождения (сопутствующие диффероны в полидифферонных эпителиях). Существуют также эпителии, где наряду с пограничными эпителиоцитами, в результате дивергентной дифференцировки стволовой клетки возникают клеточные диффероны эпителиоцитов секреторной и эндокринной специализации, интегрированные в состав эпителиального пласта. Лишь родственные виды эпителиев, развивающиеся из одного зародышевого листка, в условиях патологии могут подвергаться *метамлазии*, т. е. переходить из одного вида в другой, например, в дыхательных путях эктодермальный эпителий при хронических бронхитах из однослойного реснитчатого может превратиться в многослойный плоский,

который в норме характерен для полости рта и имеет также эктодермальное происхождение.

Цитохимическим маркёром эпителиоцитов является белок цитокератин, образующий промежуточные филаменты. В разных видах эпителиев он имеет различные молекулярные формы. Известно более 20 форм этого белка. Иммуногистохимическое выявление этих форм цитокератина позволяет определить принадлежность исследуемого материала к тому или иному типу эпителиев, что имеет большое значение в диагностике опухолей.

Классификации. Существует несколько классификаций эпителиев, в основу которых положены различные признаки: происхождение, строение, функция. При построении классификаций учитываются гистологические признаки, характеризующие ведущий клеточный дифферон. Наибольшее распространение получила морфологическая классификация, учитывающая главным образом отношение клеток к базальной мембране и их форму (схема 6.1).

Согласно этой классификации, среди покровных и выстилающих эпителиев, входящих в состав кожи, серозных и слизистых оболочек внутренних органов (полость рта, пищевод, пищеварительный тракт, органы дыхания, матка, мочевыводящие пути и др.) различают две основные группы эпителиев: **однослойные** и **многослойные**. В однослойных эпителиях все клетки связаны с базальной мембраной, а в многослойных с ней непосредственно связан лишь один нижний слой клеток, а остальные вышележащие слои такой связи не имеют. В соответствии с формой клеток, составляющих однослойные эпителии, последние подразделяются на *плоские* (сквамозные), *кубические* и *столбчатые* (призматические). В определении многослойных эпителиев учитывается лишь форма клеток наружных слоев. Например, эпителий роговицы глаза — многослойный плоский, хотя его нижние слои состоят из клеток столбчатой и крылатой формы.

Однослойный эпителий может быть однорядным и многорядным. У однорядного эпителиа все клетки имеют одинаковую форму — плоскую, кубическую или столбчатую, их ядра расположены на одном уровне, т. е. в один ряд. Такой эпителий называют еще изоморфным (от греч. *isos* — равный). Однослойный эпителий, имеющий клетки различной формы и высоты, ядра которых лежат на разных уровнях, т. е. в несколько рядов, носит название *многорядного*, или *псевдомногослойного* (анизоморфного).

Многослойный эпителий бывает ороговевающим, неороговевающим и переходным. Эпителий, в котором протекают процессы ороговения, связанные с дифференцировкой клеток верхних слоев в плоские роговые чешуйки, называют *многослойным плоским ороговевающим*. При отсутствии ороговения эпителий является *многослойным плоским неороговевающим*.

Переходный эпителий выстилает органы, подверженные сильному растяжению, — мочевой пузырь, мочеточники и др. При изменении объема органа толщина и строение эпителиа также изменяются.

Наряду с морфологической классификацией используется *онтофилогенетическая классификация*, созданная российским гистологом Н. Г. Хлопиным. В зависимости от эмбрионального зачатка, служащего источником развития