Наружная оболочка глазного яблока, или фиброзная оболочка глазного яблока, tunic fibrous bulb coulee, самая прочная из всех трех оболочек. Благодаря ей глазное яблоко сохраняет присущую ему форму.

Передний, меньший отдел наружной оболочки глазного яблока (1/6 всей оболочки) носит название роговой оболочки, или роговицы, cornea. Роговица является наиболее выпуклой частью глазного яблока и имеет вид несколько удлиненной вогнуто- выпуклой линзы, обращенной своей вогнутой поверхностью назад. Периферические отделы роговицы имеют толщину 1-1,2 мм, центральный – 0,8-0,9 мм. Горизонтальный диаметр роговицы равен 11-12 мм, вертикальный – 10,5- 11 мм. Радиус кривизны роговицы составляет около 7,8 мм, показатель преломления – 1,37.

Роговица состоит из прозрачной соединительно-тканной стромы и роговидных телец, образующих собственное вещество роговицы. К строме с передней и задней поверхности прилегают передняя и задняя отграничивающие пластинки (или пограничные мембраны). Первая является видоизмененным основным веществом роговицы, вторая - производным эндотелия, покрывающего заднюю поверхность роговицы и выстилающего всю переднюю камеру глаза. Передняя поверхность роговицы покрыта многослойным эпителием, который без резких границ переходит в эпителий соединительной оболочки глаза. Многослойный плоский, эктодермального происхождения передний эпителий роговицы, толщиной до 50 мкм, состоит из 5-6 слоев, способных к митотическому делению: полиморфных (кубических, цилиндрических, булавовидных) базальных клеток, промежуточного слоя, состоящего из клеток, снабженных крыловидными отростками, и плоских поверхностных клеток. Последние слущиваются с поверхности роговицы поодиночке, не теряя при этом ядер и не ороговевая. В эпителии роговицы клетки расположены более плотно, чем в других эпителиях эктодермального происхождения. В постнатальном периоде эпителий роговицы утолщается. Передвижение эпителиальных клеток к поверхности роговицы сопровождается изменениями клеточных компонентов. Митохондрии уменьшаются в количестве, но сохраняются до поверхостнных слоев, в отличие от рибосом и цитоплазматического ретикулума, преобладающего в глубоких слоях.

Поверхностные клетки обладают секрецией коллагена и способствуют полимеризации эпителиальных метаболитов.

Корнеальный эпителий обладает большой регенерационной способностью. Клинические наблюдения показали, что дефекты роговицы за счет пролиферации клеток восстанавливаются не только с поразительной быстротой, но и даже при полном отторжении эпителий восстанавливается в течение 1-3 дней.

Эпителизация происходит за счет пластов активизированных клеток края поврежденной области, не сопровождаясь клеточным делением базальных слоев. В базальном слое митоз происходит позднее. Кроме этого обнаружена миграция клеток от места с наивысшей пролиферативной активностью (край роговицы) к месту с минимальной клеточной продукцией (центр роговицы). Миграция происходит во всех клеточных слоях, включая базальный.

Auran с соавторами исследовал in vivo эпителиальный слой роговицы человека с точки зрения структуры клеток и их динамики. Исследователи искали подтверждение гипотезе о центростремительной миграции эпителиальных клеток нормальной роговицы. Было установлено центростремительное движение трех видов клеток: базальных эпителиальных клеток, базальных нейтральных клеток и клеток Langerhans. Сплетение базальных эпителиальных клеток сохраняло относительную стабильную топологию с тенденцией центростремительного движения. В результате исследования Auran и соавторы пришли к выводу, что на периферии нормальной роговицы человека происходит центростремительное движение базальных эпителиальных и нейральных клеток. Обнаруженные клеточные элементы проникают внутрь эпителиального слоя, продвигаясь вдоль сплетения базальных эпителиоцитов.

У человека и разных видов животных в базальных слоях корнеального эпителия, помимо эпителиальных клеток, описаны и дендрические клетки. Они имеют несколько дендрических отростков, маленькие, часто причудливой формы ядра и содержат, кроме клеточных органелл, округло-овальные гранулы, покрытые мембраной. Дендрические клетки отличаются от эпителиальных отсутствием в них цитоплазматических волоконец и десмосомных соединений. Автор считает их неактивными меланоцитами.

Эпителий роговицы богат свободными нервными окончаниями. Посредством последних корнеальный эпителий образует важную рефлексогенную зону, при раздражении которой закрываются веки (корнеальный рефлекс) и усиливается выделение слезной жидкости. В результате перерезки чувствительного нерва роговицы или разрушения полулунного ганглия, нервные отростки которого иннервируют слезную железу, корнеальный эпителий дегенерирует. Тонкий слой слезной жидкости, покрывающий эпителий роговицы, образует его нормальную внешнюю среду; частично слезная жидкость снабжает передний эпителий роговицы кислородом и, благодаря бактерицидности, предохраняет его от инфекций.

По сравнению с другими частями тела в роговице отмечается наибольшее количество болевых рецепторов, однако, она лишена тепловой чувствительности и не воспринимает глубокого давления. Под передним эпителием роговицы лежит хорошо развитая базальная мембрана. Формирование базальной мембраны было изучено на переднем эпителии после извлечения его из глаза. Авторы показали, что на соответствующих субстратах эпителий способен продуцировать базальную мембрану in vitro даже после отделения его от других тканей глаза. Это доказывает, что базальная мембрана служит производным переднего эпителия. Для реализации своих потенций в отношении формирования базальной мембраны эпителий нуждается в близости капсулы хрусталика, также до некоторой степени этому процессу способствуют искусственные субстраты из коллагеновых фибрилл. Электронно-микроскопические методы показали, что базальная мембрана способна к регенерации. Неклеточный передний слой роговидной стромы, на котором лежит базальная пластинка эпителия роговицы, называется Боуменовой мембраной.

Передний пограничный слой представляет собой тонкую фибриллярную полоску толщиной 6-9 мкм. Это прозрачный, гомогенный слой, в котором коллагеновые фибриллы расположены беспорядочно. Предохраняет глаза от травм и бактериальной инвазии. Будучи разрушенным, не регенерирует. Боуменов слой присутствует только в роговице человека и обезьян.

Собственное вещество составляет 9/10 от всей толщины роговицы, состоит в основном из коллагеновых фибрилл, сконцентрированных в ламеллы или пластинки, расположенные параллельно наружной поверхности роговицы. Коллагеновые волокна погружены в прозрачную матрицу, содержащую сульфатированные глюкозаминогликаны. Толщина ламелл одной радиальной зоны почти постоянна по всему собственному слою роговицы.

Остающиеся между ламеллами щели содержат бедные органеллами плоские фиброциты и богатое гиалуроновой кислотой связывающее вещество. Гиалуроновая кислота обуславливает содержание воды в роговице, чем в свою очередь объясняется ее прозрачность.

В строме роговицы встречаются блуждающие клетки типа лимфоцитов, они играют защитную роль при повреждениях стромы.

Кровеносные и лимфатические сосуды в роговице отсутствуют. Кровеносные сосуды врастают сюда только в случае ранения роговицы, с чем и связано ее потускнение. Прозрачность роговицы восстанавливается лишь после полного обратного развития вросших сосудов. Трофическое обеспечение роговицы глаза осуществляется путем осмоса и диффузии, благодаря наличию на ее периферии сосудов, а также водянистой влаги передней камеры и слезной жидкости. Температура роговицы примерно на 10 градусов ниже температуры тела. Это обусловлено непосредственным контактом роговицы с окружающей средой и отсутствием в ней кровеносных сосудов.

Со стороны передней камеры задняя пограничная пластинка покрыта задним эпителием. Он состоит из кубических или плоских полигональных клеток. Ядра клеток отличаются полиморфностью. Задний эпителий активно участвует в транспорте веществ между водянистой влагой глаза и собственным веществом роговицы. При его повреждении образуется отек роговицы. Роговица сохраняет признаки жизни при консервации в смеси 15% глицерина и физиологического раствора при –70 градусах в течение месяца при условии быстрого оттаивания смеси в водной ванне при +38 градусах. Относительная изолированность от сосудистого русла благоприятно сказывается на пересадке роговицы. Антитела не достигают пересаженной роговицы и не разрушают ее. Роговица очень богата нервами и является одной из самых высокочувствительных тканей человеческого организма.

Нормально протекающие обменные процессы - залог прозрачности роговицы, что является самым существенным ее свойством.

Высказано предположение, что, прозрачность роговицы зависит от свойств протеинов роговидной ткани. Нарушение взаимодействия в одной из цепей внутренней проницаемости приводит к потере прозрачности роговицы.

Прозрачность, сферичность, отсутствие сосудов, зеркальность, высокая чувствительность - главные свойства роговицы. С возрастом роговица становится более выпуклой, и происходит сдвиг от правильного астигматизма к неправильному. В молодом возрасте в центральной части роговицы имеется вертикальная выпуклость, которая указывает на наличие правильного астигматизма. С возрастом наблюдается набухание роговицы и на периферии. В возрасте от 60 до 70 лет роговица принимает правильную сферическую форму, астигматизм нейтрализуется. В возрасте 70-80 лет роговица выбухает в форме горизонтального овала, что и определяет неправильный астигматизм.