

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Список сокращений и условных обозначений.....	7
Что нужно знать про роговицу как объект коррекции	8
ReLEx SMILE: история рождения и развития	13
Лазер для операций на роговице: физика процессов при процедуре ReLEx SMILE.....	15
ReLEx SMILE: ход операции с комментариями на основе телеметрии	18
История операций по коррекции зрения: сравнение рисков и побочных эффектов.....	35
Комплексная диагностика перед лазерной коррекцией	52
Картирование роговицы — основа диагностики	70
Центрация оптической системы глаза при ReLEx SMILE.....	76
SMILE при коррекции астигматизма	80
SMILE и аберрации высоких порядков	83
Влияние состояния глазной поверхности на фокусировку лазера...	84
SMILE и биомеханическая прочность роговицы	87
Восстановление зрения после SMILE.....	90
SMILE и синдром сухого глаза.....	93
Безопасность технологии SMILE.....	97
Осложнения после лазерной коррекции: сравнительный анализ	105
Оборудование в операционной для лазерной коррекции зрения...	117
Что опаснее: ношение контактных линз или лазерная коррекция?.....	151
Как снизить риск осложнений после лазерной коррекции?	158
Как проходит операция ReLEx SMILE: что должен знать пациент?	161

Как лучше подготовиться к коррекции?	163
Падает зрение после лазерной коррекции — что делать? Или что такое enhancement	165
Операции на глазах «во сне». Спать или не спать — вот в чем вопрос	195
Интрастромальная кератофакия	202
SMILE после эписклеральной и витреальной хирургии на глазах с искусственным хрусталиком (артифакцией)	205
Пограничные состояния и SMILE Xtra	210
SMILE при гиперметропии	212
FAQ: часто задаваемые вопросы про разные виды коррекции зрения	215
Заключение	236
Список литературы	237

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ПРО РОГОВИЦУ КАК ОБЪЕКТ КОРРЕКЦИИ

Роговица — часть глаза, которую вы можете легко увидеть: выпуклая прозрачная структура, которая контактирует с воздухом. Обычный диаметр — 10–12 мм для людей любой расы. В центре толщина этой выпукло-вогнутой линзы 520–560 мкм, с краю — около 1 мм (все размеры усредненные, бывают толстые, тонкие и очень тонкие здоровые роговицы). У роговицы пять слоев. Вот ее принципиальная схема на рис. 1.

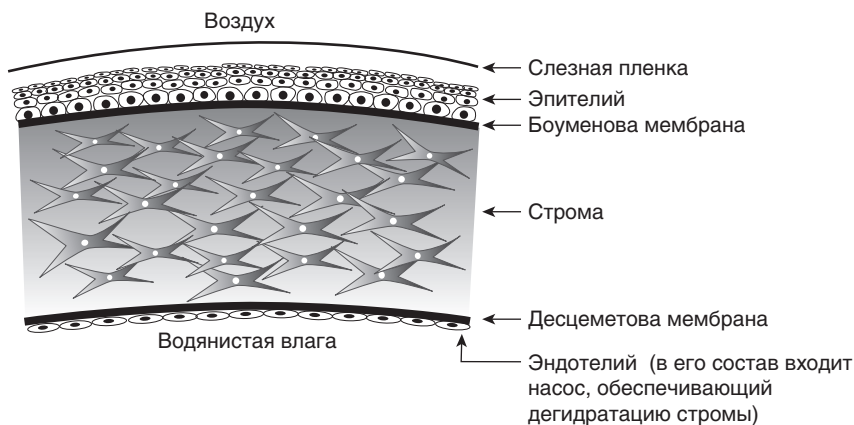


Рис. 1. Строение роговицы

Роговица — сложнейшее образование, формирующееся в эмбриогенезе из трех различных видов ткани: поверхностной эктодермы — из нее развивается эпителий, мезодермы — она формирует строму и нейроэктодермы — источника эндотелия. По мере развития (дифференцирования) каждая из этих тканей для сохранения своей структуры и специфичности нуждается в изоляции, которую обеспечивают пограничные оболочки. Так, эндотелий формирует десцеметову оболочку, а строма — боуменову оболочку (рис. 2).

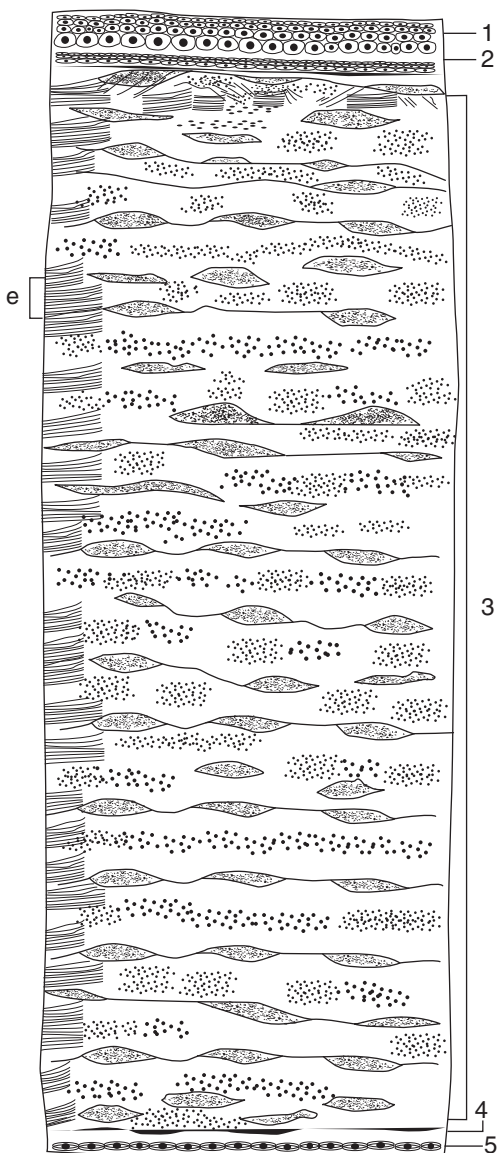


Рис. 2. Строение роговицы в масштабе: 1 — эпителий роговицы; 2 — боуменова мембрана; 3 — строма роговицы; 4 — десцеметова оболочка; 5 — эндотелий роговицы

Эпителий роговицы — первый наружный слой, является многослойной плоской тканью и составляет около 10% всей толщины роговицы. Клетки эпителия роговицы расположены в 5–7 рядов. Эпителий роговицы выполняет:

- механическую защитную функцию, так как препятствует тому, чтобы микроорганизмы и инородные тела проникали внутрь глаза;
- биологическую защитную функцию, так как содержит клетки, которые участвуют в иммунном ответе;
- оптическую функцию — муцин слезной пленки заполняет все неровные элементы в поверхностном слое, что обеспечивает гладкую, прозрачную поверхность для прохождения и преломления лучей света;
- мембранную функцию — эпителий роговицы представляет собой биологическую мембрану, через которую могут проникать некоторые вещества. Как и обычный эпителий кожи, он отлично регенерирует, и при некоторых типах операций его удаляют, чтобы получить доступ глубже. В течение нескольких дней он восстанавливается.

Второй слой — боуменова мембрана. Это невероятно тонкий и важный слой, лежащий сразу под эпителием. Боуменова мембрана расположена под базальной мембраной, имеет толщину около 12 мкм, не содержит клеток и состоит из хаотично расположенных коллагеновых фибрилл. Некоторые животные обходятся без нее в принципе. У человека она выполняет функцию компенсации внутриглазного давления и ряд других задач, которые еще не до конца изучены. Боуменова мембрана не может восстанавливаться после повреждения, поэтому после травмы роговицы в этой части на месте дефектов возникают рубцы, и прозрачность роговицы в этих участках нарушается, образуются помутнения. При лазерной коррекции зоны фокусов выпаривания или выкраивания формируются глубже. Однако при любом резе через боуменову мембрану мы перерезаем нервы, которых здесь довольно много. При фоторефрактивной кератэктомии, например, мембрана удаляется целиком, чтобы получить доступ к строме. Есть мнение, что как раз в боуменовой мембране, которая благодаря врожденной или приобретенной неполноценности перестает выполнять барьерную функцию, начинается кератэктазия — патологическое изменение роговицы.

При малоинвазивном удалении лентикулы при ReLEx SMILE рез, как правило, один короткий (2,5 мм), а не почти по всей окружности, как в случае LASIK/FLEX-подобных методов. Именно повреждения боуменовой мембраны нарушают эпителизацию глаза, иннервацию и дают другие побочные эффекты. Боуменова мембрана состоит из хаотично расположенных коллагеновых фибрилл, имеет переднюю гладкую по-

верхность и заднюю поверхность для сглаживания неоднородного рельефа стромы, что обеспечивает прозрачность роговицы.

Строма — следующая средняя часть роговицы. Именно здесь идет основная работа при лазерной коррекции. Ткань — это коллагеновые нити, пропитанные гиалуроновой кислотой. При увеличении они напоминают канаты (рис. 3).

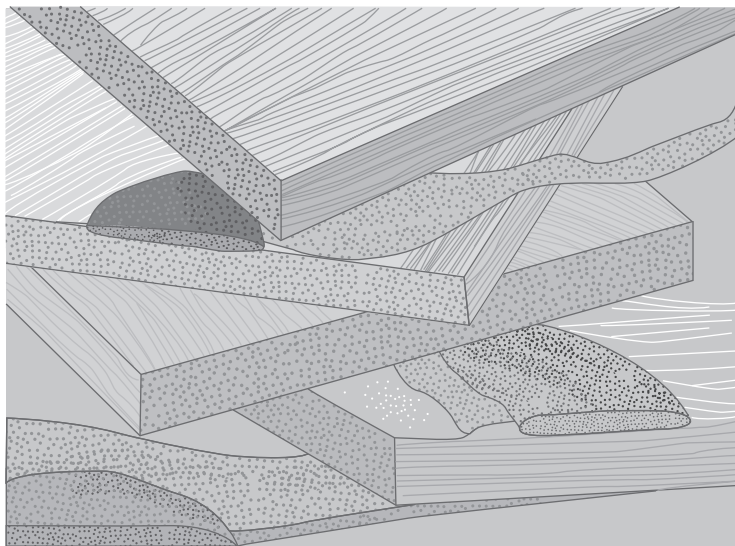


Рис. 3. Строма в разрезе

Строма является основной частью роговицы и занимает приблизительно 90% ее толщины. Она состоит из параллельно расположенных пластин. Пластины образованы из коллагеновых фибрилл. Коллаген обеспечивает прозрачность роговицы и ее прочность. В строме роговицы выделяют две основные части: переднюю и заднюю стромы роговицы. Задняя строма более рыхлая и состоит из более тонких пластин, передняя строма имеет более плотное и компактное строение.

Регенерация стромы осуществляется за счет клеток-кератоцитов, которые способны к синтезу коллагена и за счет этого поддерживают оптимальный уровень коллагеновых волокон и внеклеточного матрикса.

Эти самые канаты умеют отлично сращиваться, если их воткнуть один в другой (с образованием узлов-спаек, что мешает остроте зрения), но при этом, будучи положенными друг на друга внахлест (то есть под разными углами), не образуют этих самых узлов, а просто сцепляются.