

ГОО ВПО «Донецкий национальный  
медицинский университет им.  
М.Горького»  
Кафедра офтальмологии ФИПО

## Поражение роговицы у больных сахарным диабетом

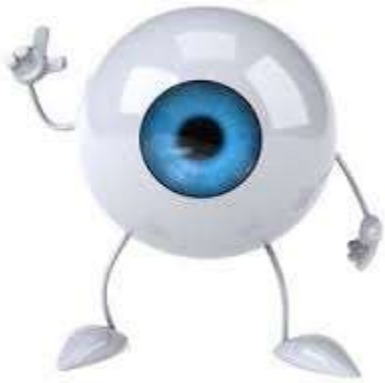
Доц.Голубов К.Э.

Республиканская научно-практическая интернет-конференция  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К  
ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ПОРАЖЕНИЙ ГЛАЗ  
ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ»  
г. Донецк, 26 января 2023 г.

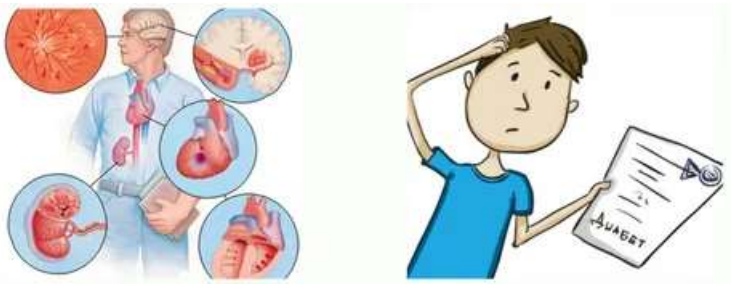


Сахарный диабет (СД) – самое распространенное эндокринное заболевание населения экономически развитых стран .

- В 2014 г. в мире было зарегистрировано более 387 млн больных СД. В России на 2015 г. было зарегистрировано более 4 млн пациентов с СД, и это число постоянно увеличивается.
- По данным И.И. Дедова с соавт. (2016), среди взрослого населения России почти у 20% наблюдается предиабет, еще более чем 2 млн человек не подозревают о своем диагнозе



- Нарушение углеводного обмена приводит к пато- логическим изменениям практически во всех органах и тканях, поэтому СД является одной из приоритетных медико-социальных проблем.
- Гипергликемия – основная причина, запускающая биохимические, гемодинамические и структурные изменения в сосудах, нервах и органах.
- Ежегодно растет число больных с СД, нуждающихся в квалифицированной помощи офтальмологов



- До 20% слепых потеряли зрение из-за диабетического поражения глаз. Около 70% пациентов с СД имеют осложнения со стороны роговицы – диабетическую кератопатию (ДК).
- Учитывая тонкую архитектуру роговицы, диагностика ДК, особенно на ранних стадиях заболевания, не всегда представляется возможной. Тем не менее нарушение обменных процессов в организме при СД касается и этой важной оптической структуры глаза

- Исследователи, описывая изменения глаз при диабете, чаще заостряют внимание на распространенном позднем осложнении – диабетической ретинопатии, упуская изменения роговицы.
- В литературе имеется немного данных о синдроме сухого глаза (ССГ) среди больных с СД, несмотря на то, что проблема очевидна и актуальна, учитывая то, что количество таких пациентов ежегодно увеличивается .

- Диабетическая полинейропатия (ДПН) является наиболее распространенным осложнением СД, при которой происходит необратимая дисфункция нервов.
- Повреждение нервных волокон, в том числе и в роговице, может предшествовать развитию других осложнений СД и в ряде случаев быть первым клиническим признаком нарушения углеводного обмена.
- Крайне важно как можно раньше обнаружить изменение нервных волокон роговицы (НВР) для определения своевременной диагностики и выработки тактики лечения.



- Роговица имеет толщину 520–550 мкм и наибольшую преломляющую силу из всех внутриглазных структур (около 40,0 дптр).
- Для обеспечения достаточного питания эпителиального слоя на 2,1 млн базальных клеток роговицы приходится до 1,4 млн нервных окончаний.
- Обильная иннервация роговицы представлена трофическими, чувствительными и вегетативными нервными волокнами. Высокая чувствительность роговицы обеспечивается системой длинных цилиарных нервов .
- Входя в роговицу, нервные волокна теряют миелиновую оболочку и становятся невидимыми, образуя суббазальное нервное сплетение между базальным эпителием и боуменовой мембраной.



- Нервы роговицы выглядят как тонкие ветвящиеся белые линии, идущие от лимба до передних и средних слоев стромы. При этом ход нервных волокон ориентирован параллельно коллагеновым фибриллам стромы.
- Особенности анатомического строения позволяют использовать роговицу для оценки изменений периферической нервной системы, возникающих при СД





- Для оценки архитектоники роговицы применяют биомикроскопию, зеркальную микроскопию эндотелия.
- Тонкой диагностике роговицы в последние годы способствовало появление новых диагностических методов:
  - ✓ *конфокальной микроскопии роговицы (КМР),*
  - ✓ *оптической когерентной томографии,*
  - ✓ *ультразвуковой биомикроскопии*



МР – неинвазивный прижизненный метод ее исследования при послойном сканировании используется в офтальмологии с 80-х гг. прошлого века и позволяет оценить на микроструктурном уровне состояние всех слоев оболочки.

Этим методом на клеточном уровне выявляют различные виды эпителиопатии, нервные волокна и сплетения, микрострии, явление гомогенизации стромы, зоны с нарушением прозрачности и рубцевания, что можно использовать для диагностики ДПН.

- Предложены оценочные показатели нервов: расположение и ветвление, толщина, ширина, извитость, плотность и рефлексивность



Оптическая когерентная томография, основанная на отражательной способности биологических структур, дает возможность провести качественные микроструктурные исследования, позволяющие оценить динамику развития и локализацию изменений в слоях роговицы при СД



- Вошедший в офтальмологическую практику метод ультразвуковой биомикроскопии позволяет бесконтактно с высокой разрешающей способностью визуализировать структуры переднего сегмента глаза



- Вовлечение роговицы в патологический процесс обычно встречается на фоне уже выявленных симптомов СД.
- Вікбова G. и соавт. подробно описали патофизиологическую роль различных факторов, включая накопление в эндотелии продуктов гликирования, снижение активности аденозин-трифосфатазы и др., в возникновении корнеальной кератопатии и эндотелиальной дисфункции роговицы при диабете.



- ✓ При диабете страдают структурные слои роговицы:
- ✓ *слезная пленка,*
- ✓ *передний и задний эпителий, строма,*
- ✓ *боуменова и десцеметовая мембраны,*

обеспечивающие качество зрения.

- Глазные изменения при СД вторичны и возникают на основе прогрессирования основного заболевания

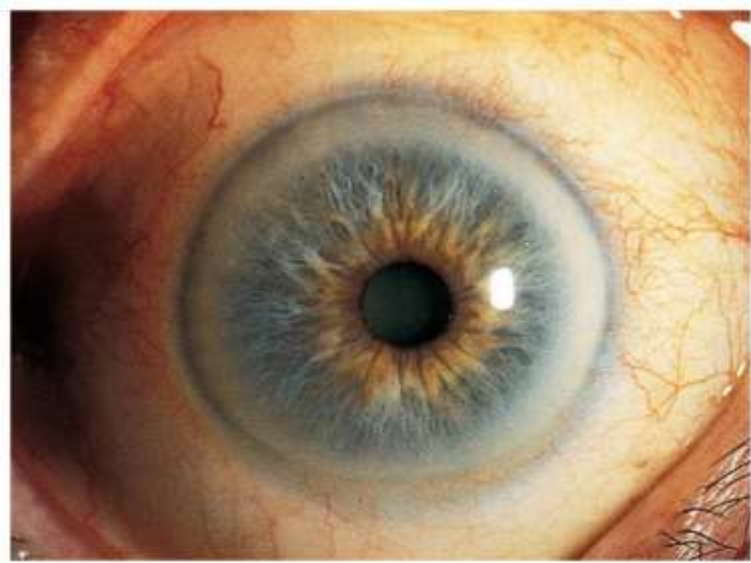
- *Эпителий роговицы при СД*

- Клинические изменения эпителия роговицы при диабете не специфичны, характеризуются субъективным дискомфортом различной степени выраженности при отсутствии заметных объективных проявлений и часто зависят от тяжести заболевания



- При диабете нарушается качественное прикрепление эпителия к подлежащей базальной мембране.
- Поверхностные микродефекты имеют тенденцию к рецидивированию, в результате чего возникают эрозии.
- Последние являются причиной болевого синдрома, однако в связи с высокой скоростью регенерации эпителия в большинстве случаев этот период относительно непродолжительный.
- Заживление эпителиальных дефектов происходит неравномерно, они, как правило, приобретают неправильную конфигурацию.

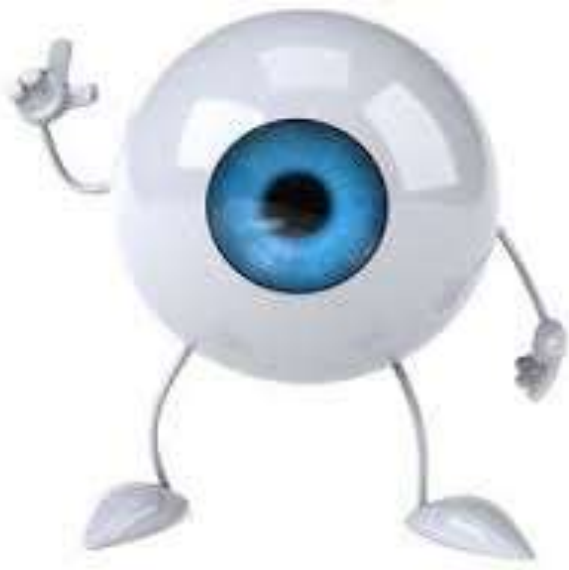




- При глубоком разрушении стромы появляются десцеметоцеле или язвы роговицы, сопровождающиеся перфорацией .
- Отличительной чертой последних являются отсутствие воспалительной реакции и превалирование расстройства обменных процессов, характерных для диабета .
- Анамнез, продолжительность и динамическое наблюдение за пациентами с СД являются основными факторами для диагностики.



- При СД в 5,4 раза увеличивается проницаемость эпителия роговицы для водных и солевых растворов по сравнению с нормой.
- При нарушении эпителиального слоя роговицы больные жалуются на чувство инородного тела за веками, светобоязнь, блефароспазм, плохую переносимость глазами ветра, пыли, кондиционированного воздуха и дыма, ухудшение зрительной работоспособности, колебания остроты зрения.
- Эти жалобы не строго патогномоничны для СД, так как могут появляться у больных с хроническими конъюнктивитами и ССГ .



Ранние диабетические изменения переднего сегмента глаза при обоих типах СД включают

- ✓ *конъюнктивальные микроангиопатии и микроаневризмы,*
- ✓ *нарушение эпителиального слоя роговицы,*
- ✓ *появление точечных кератопатий,*
- ✓ *рецидивирующих эрозий,*
- ✓ *изменение десцеметовой оболочки,*
- ✓ *пигментные депозиты на эндотелии.*

- *Нервные волокна роговицы при СД*
- Согласно современным представлениям, немиелинизированные нервные волокна поражаются значительно раньше, чем окруженные миелином .
- В настоящее время большое внимание уделяется состоянию нервов роговицы для поддержания нормального состояния глазной поверхности при СД для раннего выявления ДПН



- Используя конфокальную микроскопию роговицы (КМР), ряд авторов обнаружили при диабете значительное уменьшение числа длинных нервных волокон в суббазальном нервном сплетении, плотность которых прогрессивно снижается по мере прогрессирования заболевания.
- В связи с этим снижается и чувствительность роговицы, развиваются кератопатии вплоть до язвенных дефектов не только роговицы, но и нижних конечностей

- Выявление поражения периферической нервной системы при нарушении углеводного обмена еще на доклинической стадии очень важно.
- Уже доказано, что у больных диабетом нарушение функции периферических нервов ведет к дистальной ДПН, развитию «диабетической стопы» – серьезного осложнения СД, приводящего к ампутации нижней конечности .
- При этом поражаются сосуды, питающие нервные волокна, ветви и сплетения, нарушаются метаболические процессы

- Quattrini C. et al. (2007) проводили сравнительную оценку показателей КМР, пункционной биопсии кожи, нейрофизиологического обследования 54 пациентов с диабетом и 15 здоровых добровольцев.
- Было выявлено значительное снижение плотности нервных волокон и их ветвей, которое коррелировало со снижением плотности интраэпидермальных нервных волокон в коже, что может служить тестом для выявления ранних неврологических нарушений при диа

- *Изучение плотности клеток стромы роговицы при СД*

- Quadrado M. (2006) методом конфокальной микро-скопии определял плотность клеток роговицы во всех слоях с помощью аутофлюоресценции у 15 больных СД и 15 здоровых лиц .
- В обеих группах плотность клеток в среднем слое стромы была ниже, чем в передней и задней ( $P < 0,02$ ), в базальном слое при СД – значительно ниже, чем у здоровых лиц.



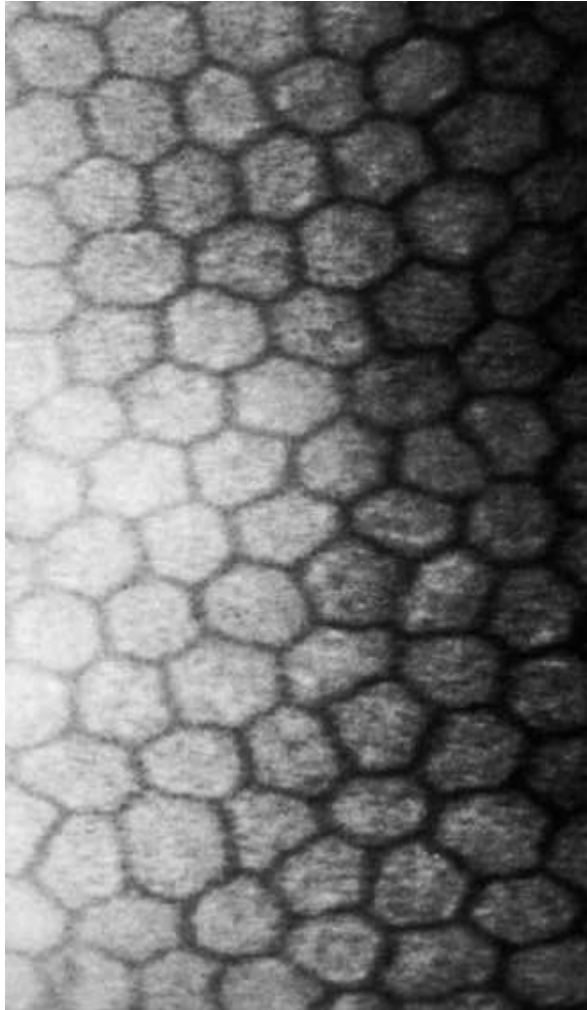
- У пациентов с СД 2 типа и хорошим гликемическим контролем не выявлено изменений плотности клеток роговицы и ее морфологической структуры .

При росте показателя гипергликемии в базальной мембране роговицы накапливаются токсичные продукты обмена, которые ведут к гибели клеток, их дисфункции, повреждению боуменовской мембраны, появлению отека и помутнений в роговице, замедлению заживления ран и расстройству зрения.



- *Эндотелий роговицы при СД*

- Эндотелий роговицы представляет собой слой плоских гексагональных клеток и является одним из наиболее важных структурных компонентов, обеспечивающих нормальную толщину и прозрачность роговицы. Увеличение толщины роговицы при СД связано с нарушением основной функции эндотелиальных клеток – регуляции содержания воды за счет повышения проницаемости в строму солей и метаболитов и снижения ее осмотического давления.
- Установлено повышение толщины роговицы в центре на 20–27 мкм по сравнению с нормой, что может быть использовано в качестве диагностического теста при диабете



- Leelawongtawun W. и соавт. (2015) не выявили различия в плотности эндотелиальных клеток больных СД и здоровых лиц, однако при прогрессировании болезни отмечали изменение формы клеток с последующим развитием полимегализма



Тщательный офтальмологический осмотр пациента с сахарным диабетом нужно начинать с роговицы. используя современные ультразвуковые лазерные методы диагностики

Использование методики конфокальной микроскопии роговицы позволяет выявить ранние проявления корнеальной диабетической нейропатии .