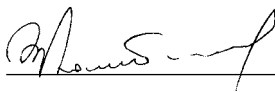


**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра здравоохранения



В.В. Колбанов

20 мая 2004 г.

Регистрационный № 2–0104

**СКРИНИНГ, МОНИТОРИНГ  
И ЛАЗЕРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КАК МЕТОДЫ  
ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПРИ  
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ**

Инструкция по применению

**Учреждения-разработчики:** Белорусский государственный медицинский университет, Центр реконструктивной микрохирургии глаза 3-й городской клинической больницы г. Минска

**Авторы:** д-р мед. наук, проф. Т.А. Бирич, канд. мед. наук Асаад Мохаммад

## ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в настоящее время в мире сахарным диабетом (СД) болеют не менее 177 млн человек. По прогнозам ВОЗ, к 2025 г. этот показатель возрастет до 300 млн. В Республике Беларусь также наблюдается значительный рост заболеваемости СД. В настоящее время в Беларуси зарегистрированы около 150 тыс. больных СД. Существуют две основных формы СД: диабет I типа и диабет II типа.

При СД поражаются многие органы, в том числе и орган зрения человека. Общеизвестно, что у больных СД чаще, чем у здоровых лиц, обнаруживается глаукома и катаракта. Самым грозным осложнением, приводящим к резкому снижению зрительных функций, а в итоге и к слепоте, является диабетическая ретинопатия (ДР), поражающая непосредственно сетчатку и приводящая к внутриглазным кровоизлияниям и другим опасным изменениям глаза. ДР составляет 80–90% всей инвалидности по зрению, обусловленной СД (Kohner E. и соавт., 1992).

Таким образом, ДР занимает одно из первых мест среди причин слепоты у населения развитых стран мира. У больных СД слепота наступает в 25 раз чаще, чем у остальной части населения. Инвалидность по зрению отмечается более чем у 10% больных СД. Патологические изменения на глазном дне в большинстве случаев возникают через 5–10 лет от начала заболевания. Через 20 лет после начала заболевания примерно у 2/3 больных диагностируется ДР, при этом у пятой части — в пролиферативной стадии (Stratton I., 1995).

Учитывая вышесказанное, а также частое проявление СД в виде диабетической катаракты и глаукомы, следует признать, что раннее выявление симптомов поражения глаз при СД является актуальной задачей современной медицины.

Своевременное обнаружение начальных форм поражения сетчатки в виде ангиоретинопатии и лечение их методом лазеркоагуляции позволило бы в значительной степени уменьшить возникновение таких грозных осложнений, как кровоизлияние, тракционная отслойка сетчатки, гемофтальм и т. д. (Evans P.M. и соавт., 1997).

В этом отношении скрининг начальных форм проявления ангио- и ретинопатии у большого контингента больных СД, особенно мо-

лодого возраста, является самым перспективным и современным методом профилактики слепоты и инвалидности при этой форме патологии (Gonzalez С. и соавт., 1997).

Внедрение в Республике Беларусь скринингового контроля с целью выявления начальных ангио- и ретинопатий у лиц, впервые заболевших СД, позволит создать базу данных по контингенту лиц, нуждающихся в неотложной профилактической лазеркоагуляции, которая должна быть своевременно проведена в офтальмологических клиниках, располагающих необходимой лазерной аппаратурой. Создание такой базы данных в масштабе Республики Беларусь позволяет успешно проводить путем последующих диспансерных осмотров динамическое наблюдение (мониторинг) за состоянием органа зрения и зрительных функций у всех лиц, страдающих СД и относящихся к группе риска при глазной патологии.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА**

Электронный метод фотографирования глазного дна показан всем офтальмологическим больным, в частности пациентам с СД с момента установления диагноза СД.

Лазеркоагуляция сетчатки — как единственный на сегодняшний день эффективный способ лечения больных ДР и предотвращения у них слепоты — показана на ранних стадиях развития процессов на глазном дне, обусловленных СД.

Непролиферативная ДР в большинстве случаев протекает благоприятно и не требует проведения срочной лазеркоагуляции, особенно при отсутствии макулопатии. Лазеркоагуляция необходима при прогрессировании патологического процесса, а при макулопатии лазеркоагуляция должна проводиться во второй или третьей стадии макулопатии.

При препролиферативной и пролиферативной ДР лазеркоагуляция необходима в срочном порядке как единственный метод лечения ДР, который может стабилизировать патологический процесс, остановить прогрессирование ДР и таким образом сохранить зрительные функции, предупредить переход препролиферативной стадии ДР в пролиферативную.

Применение лазеркоагуляции наиболее целесообразно в самом начале возникновения сосудистой пролиферации, так как при на-

личии шварт в стекловидном теле и обширных кровоизлияний на поздних стадиях процесса, лазеркоагуляция значительно затруднена и во многих случаях противопоказана в связи с риском возникновения таких осложнений, как гемофтальм, тракционная отслойка сетчатки и др.

## **НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

1. *Фотографирование глазного дна электронным методом* производится с помощью фундус-камеры, подключенной к компьютеру и монитору, имеющей BAS-систему для обработки электронных фотографий и информации (рис. 1).



*Рис. 1. Фундус-камера с BAS-системой*

2. Для проведения *лазеркоагуляции* сетчатки используются различные лазерные установки, в частности аргон- и диод-лазеры.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА**

### **Методы обследования пациентов**

Наряду с общеклиническими методами исследования, всем больным проводится комплекс клиничко-функциональных исследований глаза: визометрия, биомикроскопия, прямая и обратная офталь-

москопия, тонометрия, фотографирование глазного дна электронным методом. По показаниям проводится гониоскопия, периметрия.

Результаты исследования позволяют определить стадию развития диабетической ангиоретинопатии, характер изменений на глазном дне, состояние сосудов и ткани сетчатки, наличие сопутствующих ангиоретинопатии глазных патологий.

### **Методика фотографирования глазного дна у больных сахарным диабетом**

Всем больным расширяют зрачки с помощью мидриатических капель (1% раствор тропикамида и 1% раствор атропина). В ВАС-систему вносятся следующие данные о пациенте: фамилию, имя, отчество, год рождения, дата фотографирования, диагноз в сжатом виде.

Выполняются по два снимка глазного дна каждого глаза с охватом 60° поля зрения: первый снимок — макула в центре, с охватом участка височнее макулы и диска зрительного нерва (ДЗН), второй снимок — с центром назальнее ДЗН, с охватом ДЗН и участка, расположенного назальнее ДЗН.

При оценке снимков тщательно, в деталях осматривается макулярная область сетчатки и ДЗН, для этого используются возможности ВАС-системы с увеличением изображения отдельно взятого сосуда или участка сетчатки с увеличением контрастности и регулированием яркости изображения. Использование метода фотографирования глазного дна с помощью электронной системы воспроизведения ВАС в наше время предпочтительнее в связи с компьютеризацией общества в целом, а также в силу преимуществ этого метода над всеми существующими методами: экономичность, информативность, продуктивность, мобильность, комфортабельность при исследовании для больного, электронное архивирование снимков глазного дна и всех данных пациента. Эта система может перевозиться в фургонах для осуществления скрининга населения на периферии и сельских местностях, где нет офтальмологов. Цифровые системы воспроизведения и архивирования изображений ВАС-420 в комплекте с фундус-камерой FF-350 позволяют получать, хранить и обрабатывать в дальнейшем снимки глазного дна электронным способом. Эффективность цифровой системы воспроизведения и архивирования изображений заключается в немед-

ленной визуализации и получении снимков, снятых с помощью вспышки.

Данные о пациенте и соответствующие снимки хранятся в удобном банке данных и доступны через функцию поиска. Хранящиеся в архиве снимки можно, таким образом, легко найти и использовать для сравнительного анализа при повторном обследовании. Снимки хранятся в архиве под фамилией пациента с указанием даты и времени съемки. Они могут сопровождаться кратким описанием и подробным комментарием. Снимки хранятся в сжатом виде, по выбору — на магнитном диске емкостью 2,6 Гб, на носителе информации такой емкости можно хранить от 5 до 25 тыс. снимков в зависимости от характера снимков (цветные или черно-белые) и коэффициента сжатия изображений. Поскольку диск сменный, количество хранящихся снимков ничем не ограничено. Все хранящиеся в BAS-системе снимки могут в дальнейшем обрабатываться, а в описания и комментарии могут вноситься дополнения и изменения.

### ***Преимущества электронного метода фотографирования глазного дна***

Электронный метод фотографирования глазного дна является самым современным и совершенным из всех существующих методов скрининга, так как основой этого метода являются компьютерные технологии с их современными возможностями и огромной распространенностью во всех сферах нашей жизни. Большинство существующих методов скрининга ДР (офтальмоскопия, биомикроскопия, флуоресцентная ангиография, фотографирование глазного дна слайдовым методом, сканирующий лазерный офтальмоскоп и др.) не являются актуальными для массового скрининга больных ДР. Основными преимуществами электронного метода фотографирования глазного дна являются: немедленная визуализация и мгновенное получение снимков глазного дна, электронное архивирование снимков глазного дна и всех данных о пациенте, увеличение изображения отдельно взятого сосуда или участка сетчатки, увеличение контрастности и регулирования яркости изображения, возможность передачи изображения на расстоянии (телемедицина). Этот метод позволяет обрабатывать полученные снимки и другие данные о пациенте в дальнейшем и передавать их офтальмологу

или другому специалисту, осмотреть от 20 до 30 больных СД в час по сравнению с 6–8 больных при офтальмоскопии. Метод идеален для осуществления мониторинга пациентов с ДР, так как хранящиеся в архиве снимки можно легко найти и использовать для сравнительного анализа при повторном обследовании. Существенным моментом является комфортабельность при исследовании для больного (вспышка при этом методе оказалась менее неприятной для пациентов, чем при других способах фотографирования глаза (поляроидном)). Этот метод с экономической точки зрения очень выгоден, поскольку на магнитном диске емкостью 2,6 Гб можно хранить от 5 до 25 тыс. снимков в зависимости от их характера.

Таким образом, экономичность, информативность, продуктивность, комфортабельность исследования для больного и врача, электронное архивирование снимков глазного дна, современность указывают на преимущества данного метода перед другими методами скринингового контроля.

### **Методика лазеркоагуляции**

Всем больным расширяют зрачки с помощью мидриатических капель (1% раствор тропикамида и 1% раствор атропина). Далее проводится инстилляционная глазных обезболивающих капель (дикаин, лидокаин и др.).

За рубежом в рамках программы по изучению ДР и с целью раннего лечения ДР используются три основных метода лазеркоагуляции:

1. *Фокальная лазеркоагуляция сетчатки*, которая применяется:

– для лечения макулопатии с фокальной проницаемостью сосудов;

– при диффузном макулярном отеке с применением «решетчатой» коагуляции. При этом размер коагулята 100 мкм, последние должны быть нанесены на расстоянии 1500 микрон и более от фовеолы; расстояние коагулятов друг от друга должно быть равным 1 диаметру коагулята.

Больным производится коагуляция также при помощи синезеленого аргонового лазера. При этом наносится три ряда коагулятов на любой отечный парафовеальный участок сетчатки. Коагуляты должны захватывать границу фовелярной аваскулярной зоны, которая, кроме случаев ее расширения, обычно занимает около 200 мкм

от фовеолы. Затем наносятся коагуляты размером до 200 мкм, помещая их кнаружи от внутреннего ряда коагулятов диаметром 100 мкм по всем другим зонам диффузного отека.

В случаях, когда выполнение панретинальной лазеркоагуляции сетчатки не приводит к подавлению неоваскуляризации, возможна прямая коагуляция новообразованных сосудов. Однако необходимо помнить, что при этом крайне высок риск геморрагических осложнений.

Рекомендуется нанесение коагулятов на участках локализации микроаневризм, экссудатов, и мелких кровоизлияний. При локальном пропотевании сосудов, которое обусловлено микроаневризмой, наносится один коагулят средней интенсивности размером 100 мкм в парамакулярной области на расстоянии 1500 мкм от фовеолы. Если микроаневризма при этой манипуляции не белеет, то наносится повторный коагулят того же размера, но большей интенсивности. После нанесения второго коагулята, если пигментный эпителий сетчатки под микроаневризмой становится умеренно беловатым, даже если микроаневризма не изменяет свой цвет, переходят к следующему участку поражения. Положительным эффектом воздействия считается побеление микроаневризмы.

2. *Барьерная лазерная коагуляция* заключается в нанесении коагулятов размером 100 мкм парамакулярно в несколько рядов. Этот метод применяется между зоной сосудов с повышенной проницаемостью и фовеолой для предотвращения увеличения макулярного отека.

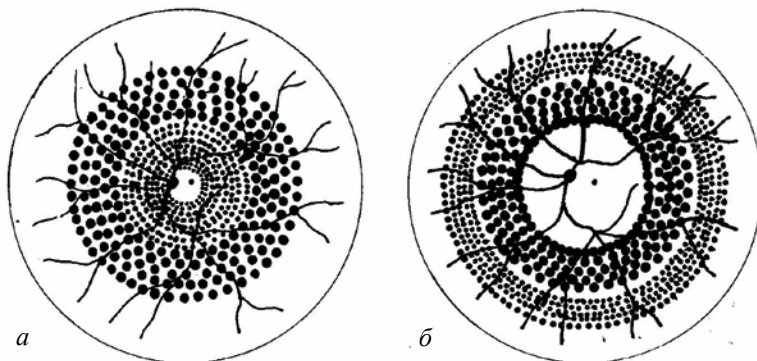
3. *Панретинальная лазеркоагуляция (ПРЛК)* заключается в нанесении коагулятов практически по всей площади сетчатки, исключая макулярную область и папилломакулярный пучок. Основной задачей ПРЛК является предупреждение регрессии неоваскуляризации, что обеспечивается:

- ликвидацией зон ретинальной гипоксии, приводящей, с одной стороны, к уменьшению выработки вазопротрофинового фактора, а с другой стороны, способствующей улучшению кровоснабжения оставшихся зон сетчатки, в том числе и макулярной области;
- сближением сетчатки с хориокапиллярным слоем, что приводит к увеличению перфузии кислорода из хориоидеи в сетчатку;



– деструкцией сосудов с повышенной проницаемостью стенки и патологических сосудистых комплексов, что ведет к нормализации гемодинамики сетчатки и стабилизации зрительных функций.

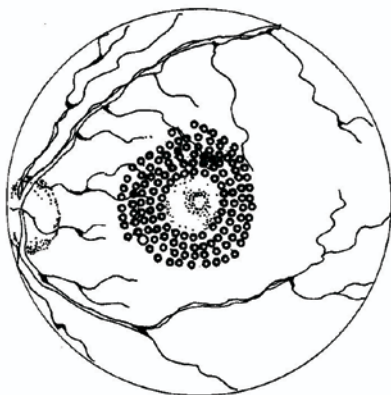
Существуют два варианта ПРЛК: а) центральный вариант; б) периферический вариант по Blankenship (рис. 2, 3).



*Рис. 2. Схема панретинальной лазерокоагуляции сетчатки:*

*а) центральный вариант,*

*б) периферический вариант по Blankenship*



*Рис. 3. Схема лазерокоагуляции сетчатки по типу «решетки»*

Перед проведением лазерной коагуляции больной должен быть информирован о том, что лазерное лечение направлено на предотвращение дальнейшего снижения остроты зрения, а не на восстановление нормальной остроты зрения.

## **Диспансерное наблюдение больных диабетической ретинопатией**

Фотографирование глазного дна проводится всем больным СД 1 раз в год и чаще — по показаниям, в зависимости от прогрессирования процесса.

Пациенты после лазеркоагуляции должны осматриваться 1 раз в 6 мес. и чаще — по показаниям (1 раз в 2–3 мес. после ПРЛК).

### **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ**

Осложнений при фотографировании глазного дна электронным методом не существует.

После лазеркоагуляции возможны следующие осложнения:

1. Увеличение отека макулы.
2. Кровоизлияния в сетчатку и стекловидное тело.
3. Отек роговицы и ее помутнение.
4. Может развиваться острый приступ глаукомы.
5. Интенсивная лазеркоагуляция может привести к ишемическому шоку сетчатки с резким снижением остроты зрения.

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА**

Противопоказаний к применению электронного метода фотографирования глазного дна при ДР не существует. При непрозрачности оптических сред глаза осмотр сетчатки затрудняется.

Противопоказания к лазеркоагуляции при ДР:

1. Наличие четвертой стадии макулопатии с большими ишемическими изменениями в макулярной области.
2. Наличие выраженной пролиферативной ДР с интенсивной и тотальной неоваскуляризацией, которая встречается по всему глазному дну.
3. Появление выраженной фиброзной пролиферации (глиоз), проходящей через задний полюс глаза.
4. Наличие в глазу витреоретинальной тракции с выраженным сморщиванием стекловидного тела, что может привести к оттягиванию сенсорной части сетчатки от пигментного эпителия.

**КАРТА СКРИНИНГА  
офтальмологического обследования и лазерного лечения  
больного, страдающего сахарным диабетом**

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Год рождения \_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_

Телефон дом. \_\_\_\_\_ служебный \_\_\_\_\_

Анамнез \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Продолжительность диабета		Осложнения диабета	
Тип диабета		Дата выявления ретинопатии	
Уровень гликемии натощак		Проводившаяся ранее терапия	
Уровень гликемии после еды		Сопутствующие заболевания	
Артериальное давление		Аллергия	

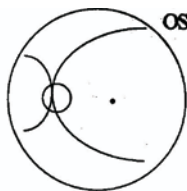
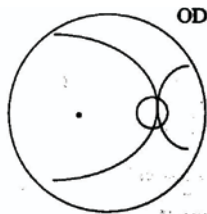
Жалобы \_\_\_\_\_

	Vis без коррекции	Sph, дптр	cyl, дптр	ax	Vis с коррекцией
OD					
OS					

Передний отрезок: OD \_\_\_\_\_ ВГД \_\_\_\_\_

OS \_\_\_\_\_ ВГД \_\_\_\_\_

Глазное дно (схема):



Эхоскопия: \_\_\_\_\_

	OD	OS
1. Патологии нет		
2. Незначительная ангиопатия		
3. Выраженная ангиопатия		
4. Наличие одной или более микроаневризм		
5. Микроаневризмы, микрогеморрагии и/или твердые экссудаты		
6. Микроаневризмы, микрогеморрагии и твердые экссудаты, мягкие экссудаты в небольшом количестве, интравитреальные микрососудистые аномалии		
7. Препролиферативная ретинопатия с четкооб- разным ходом вен, интравитреальные микрососу- дистые аномалии, мягкие экссудаты		
8. Пропролиферативная ретинопатия		
9. Макулярный отек		
10. Глиоз в области ДЗН		
11. Глиоз в области сосудистых аркад		
12. Кровоизлияния в стекловидное тело		
13. Лазеркоагуляты		

Заключение: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_