



*Министерство здравоохранения Нижегородской области
Нижегородский областной центр лазерной микрохирургии глаза
Национальный медико - хирургический центр им. Н.И. Пирогова*

*Преимущества и достоинства микроимпульсного
лазерного лечения различных видов, форм
и стадий глаукомы*

МАЗУНИН И.Ю.

*Главный внештатный специалист - офтальмолог Нижегородской области
Директор НОЦЛМГ, к.м.н., доцент КО НМХЦ им. Н.И. Пирогова*

Нижний Новгород
09.08.2020

Снижение ВГД является единственным способом сохранения зрительных функций, эффективность которого была доказана

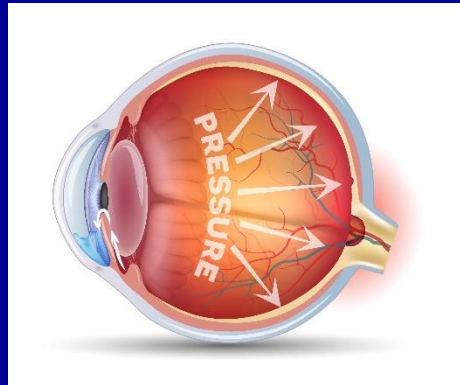


Риск прогрессирования заболевания у пациентов с глаукомой уменьшается на **10 %** при снижении ВГД на каждый **1 мм рт. ст.**¹

Рекомендуемое снижение внутриглазного давления

При ранней и развитой глаукоме

**следует
снижать ВГД
на 20 - 40 %**



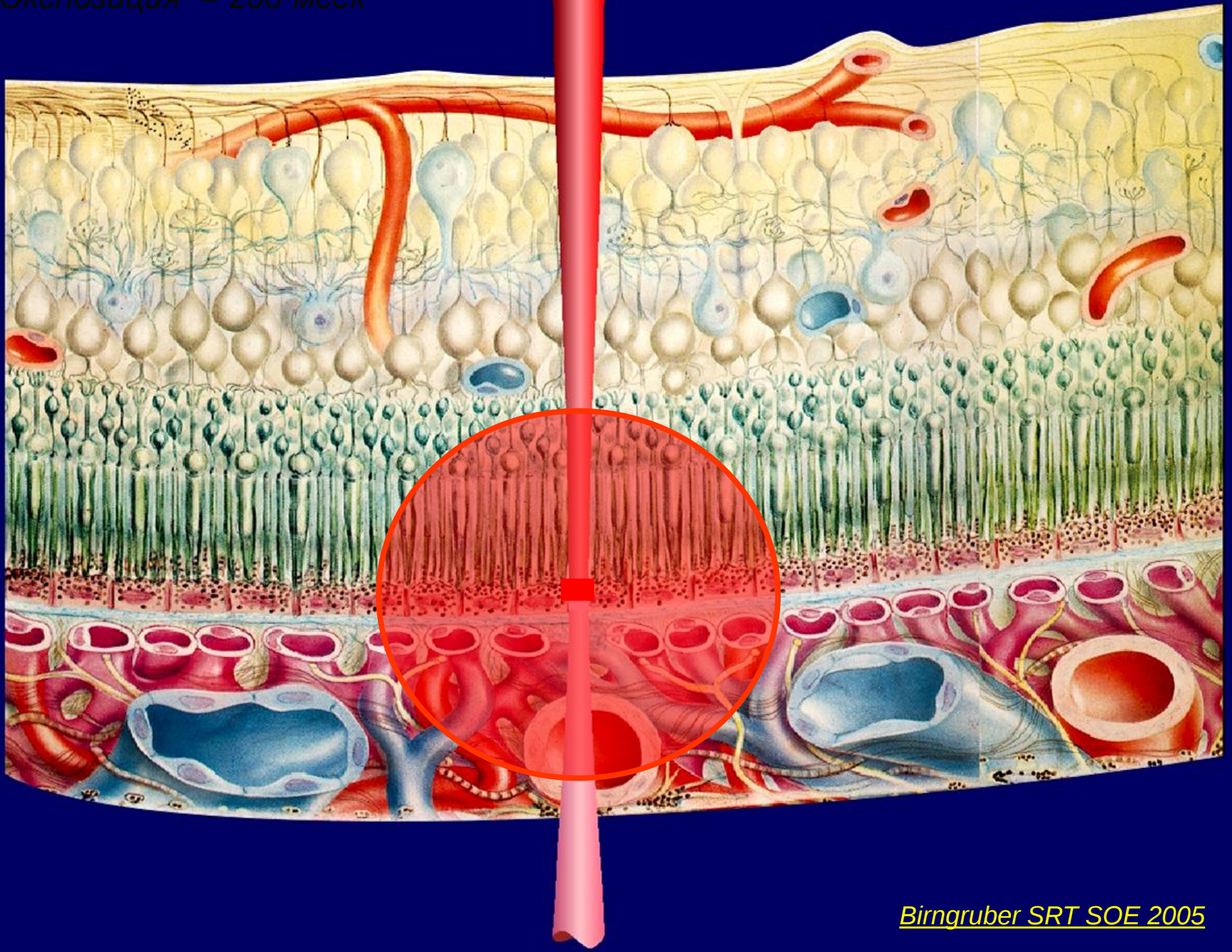
При далеко зашедшей глаукоме

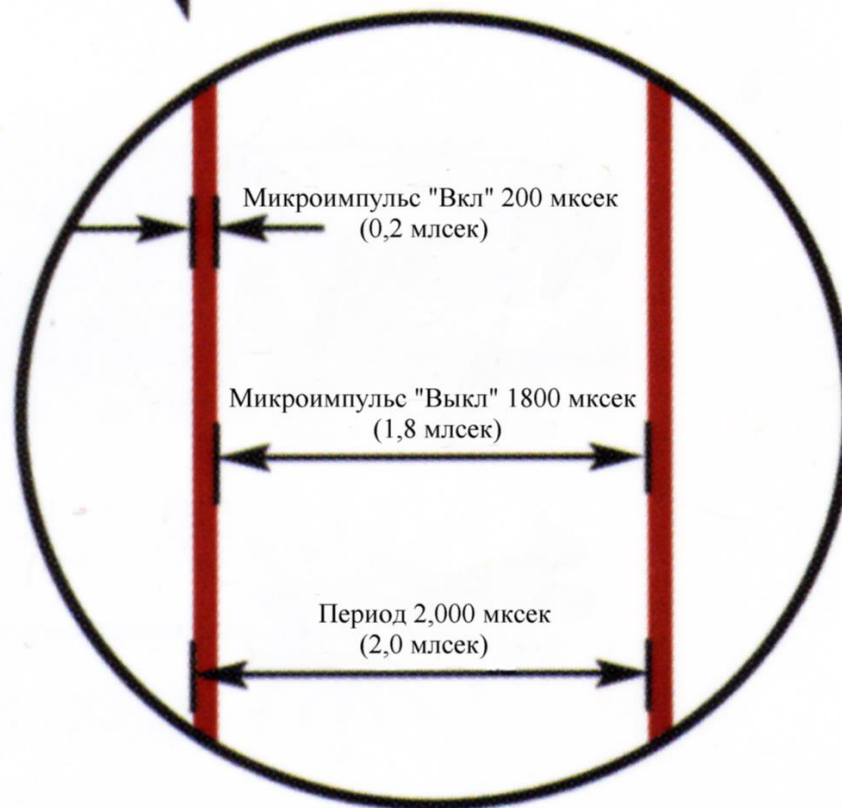
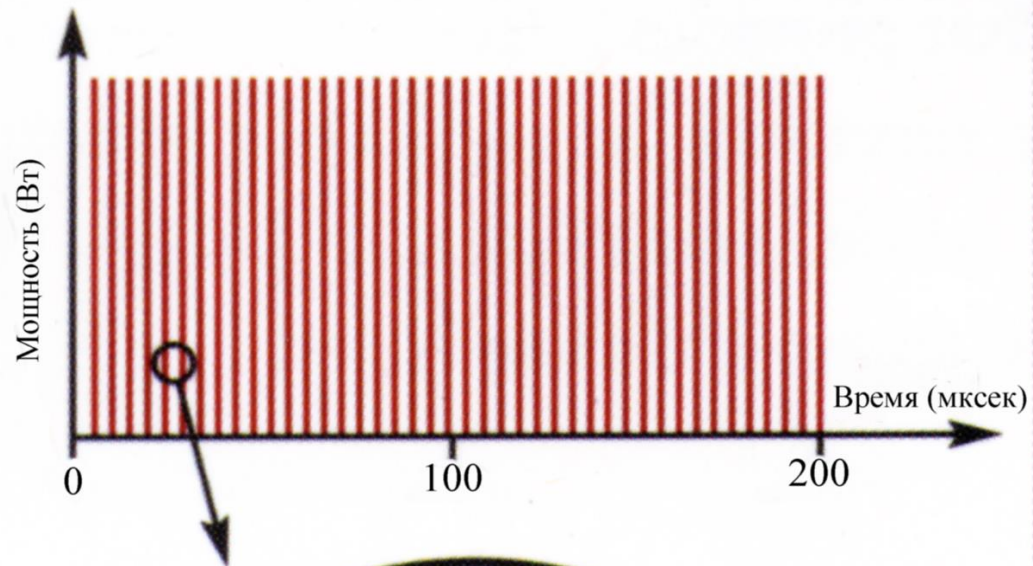
**следует
снижать ВГД
на 40 - 50 %**

Преимущества микроимпульсных лазерных вмешательств при лечении глаукомы

- ❖ Полная атравматичность лазерных процедур, связанная с восстановлением оттока ВГЖ **по естественным дренажным путям** (трабекулярному и увеосклеральному)
- ❖ Отсутствие интра - и послеоперационных осложнений переднего и заднего отделов глаза
- ❖ Безболезненность микроимпульсных лазерных вмешательств
- ❖ **Дозирование гипотензивного эффекта** и при необходимости проведение повторных лазерных операций
- ❖ Возможность проведения безопасного функционально сохраняющего лечения **при всех формах и стадиях глаукомы** (от I до IV стадии) при аллергических, соматических и рефрактерных противопоказаниях

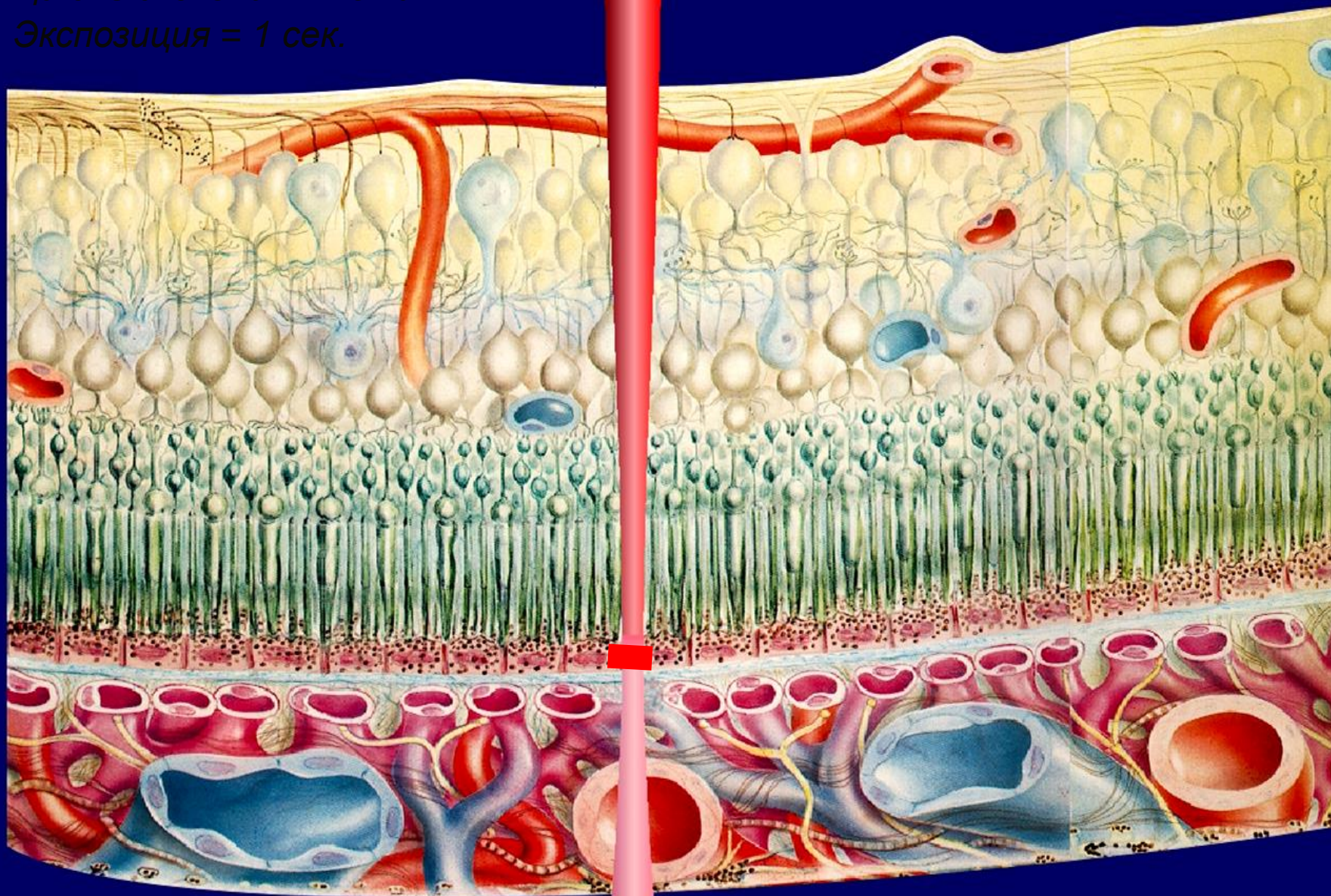
Экспозиция = 200 мсек





Цикл включения = 10 %

Экспозиция = 1 сек.



Виды микроимпульсных лазерных вмешательств при лечении глаукомы



- ❖ Лазерная микроимпульсная иридэктомия - первый термический этап (532 - 577 - 660 нм)
- ❖ Лазерная микроимпульсная трабекулопластика
- ❖ Лазерная микроимпульсная иридогониопластика
- ❖ Лазерная динамическая микроимпульсная диодная трансклеральная циклофотокоагуляция
- ❖ Примечание: по показаниям проводятся комбинированные лазерные вмешательства, воздействующие на различные структуры глазного яблока

Показания к проведению лазерной иридэктомии:

- ❖ Первичная открытоугольная глаукома с выраженной подвижностью иридохрусталиковой диафрагмы
- ❖ Наличие узкого, клювовидного или закрытого угла передней камеры
- ❖ Наличие первичного или вторичного зрачкового блока
- ❖ Парный глаз у пациента после перенесённого острого приступа первичной закрытоугольной глаукомы

- Примечание: проводится только в 2 этапа (коагуляционный и перфорационный), выбор длины волны для первого этапа зависит от степени пигментации и толщины радужной оболочки

Предоперационная подготовка и послеоперационное лечение

- ❖ Достижение максимального миоза (**пилокарпин** 1 - 2 %) 3 раза за 30 минут до лечения
- ❖ **НПВС** за 3 дня 3 раза в день, затем в день операции по 1 капле в течение 3 часов каждый час до операции и 7 - 14 дней 2 - 3 раза в день после неё
- ❖ Максимальная местная **гипотензивная терапия** за неделю до процедуры и месяц после неё (β - блокаторы, α - адреномиметики, ингибиторы карбоангидразы, их комбинация в зависимости от уровня АД и наличия заболеваний органа слуха, лёгких и почек).
- ❖ Любые **аналоги простагландинов** отменить за 7 дней и не применять в течение 1 месяца
- ❖ Контактная среда для лазерных линз - 0,2 %
карбомеры - «Лакропос», «Видисик», «Корнерегель»

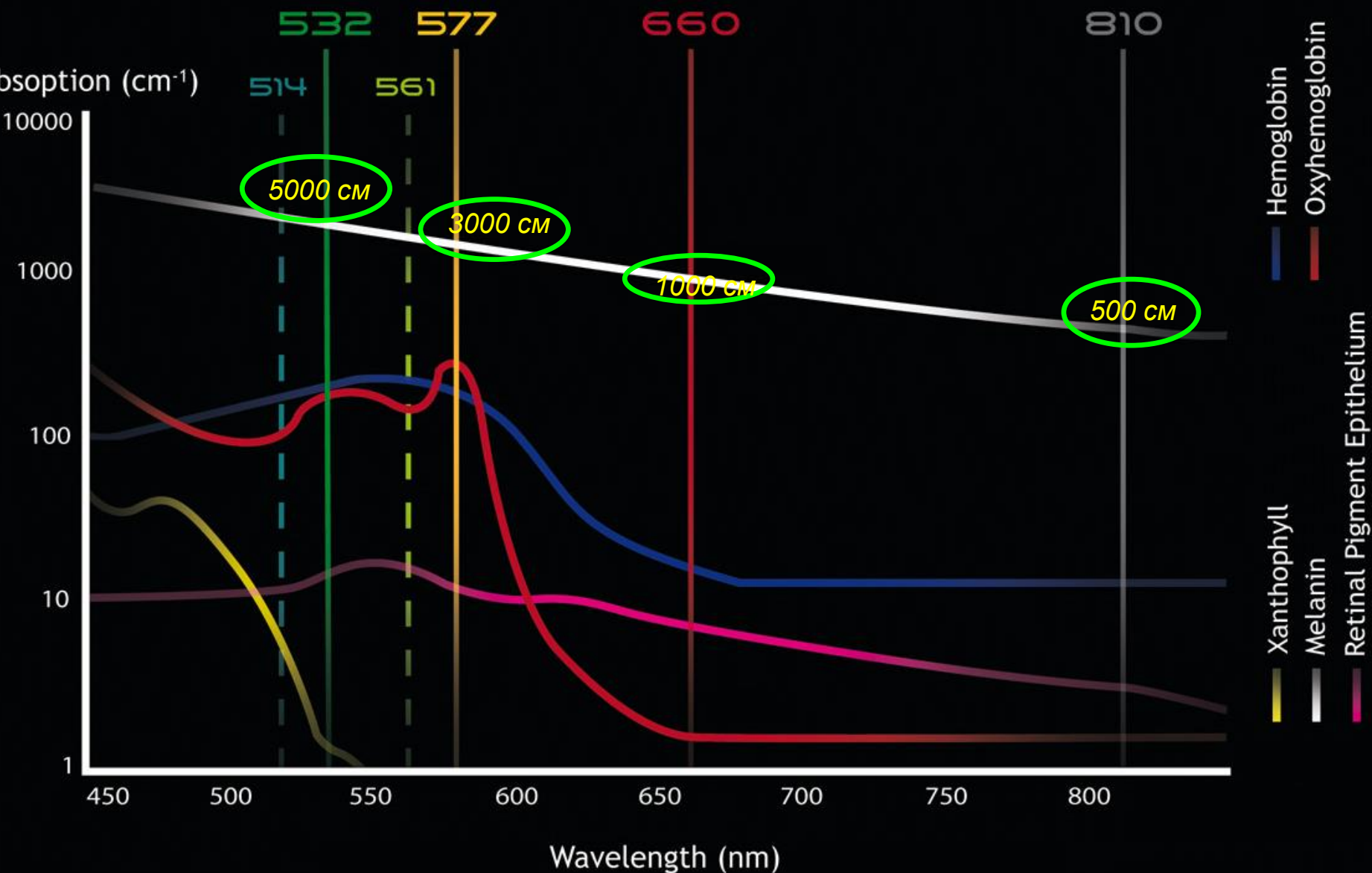
Наиболее часто возникающая проблема при проведении термического этапа лазерной иридэктомии

Тёмно - коричневая толстая радужная оболочка

- ❖ При использовании 532 - 561 - 577 нм непрерывного лазерного излучения:
- ❖ образование «стального» струпа без перфорации РО
- ❖ термический гиперэффект с образованием избыточного газового пузыря в передней камере глаза

- ❖ Мазунин И.Ю., Сычников В.Ю., Немова Т.К. Использование диодного лазера (810 нм) как первого этапа комбинированной лазерной иридэктомии в лечении узко - закрытоугольной глаукомы на глазах с темно-коричневой радужной оболочкой // VII съезд офтальмол. России: Тез. докл. - М., 2000. - Ч.1. - С.163.

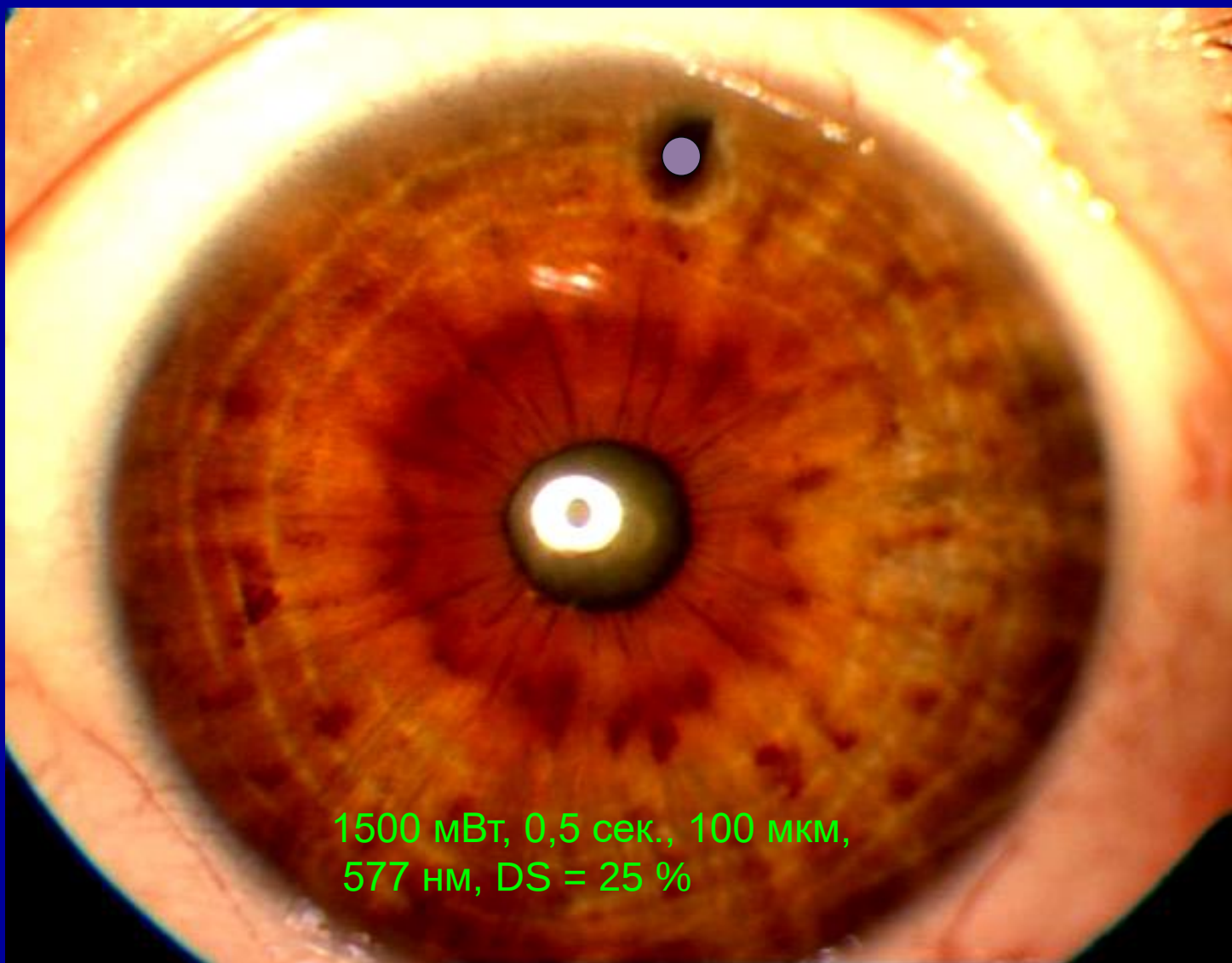
Абсорбция лазерного излучения различного спектра длин волн
тканями глазного дна (Т. Mainster, 1989) - меланин РО



Лазерные линзы для выполнения первого, термического этапа микроимпульсной лазерной иридэктомии

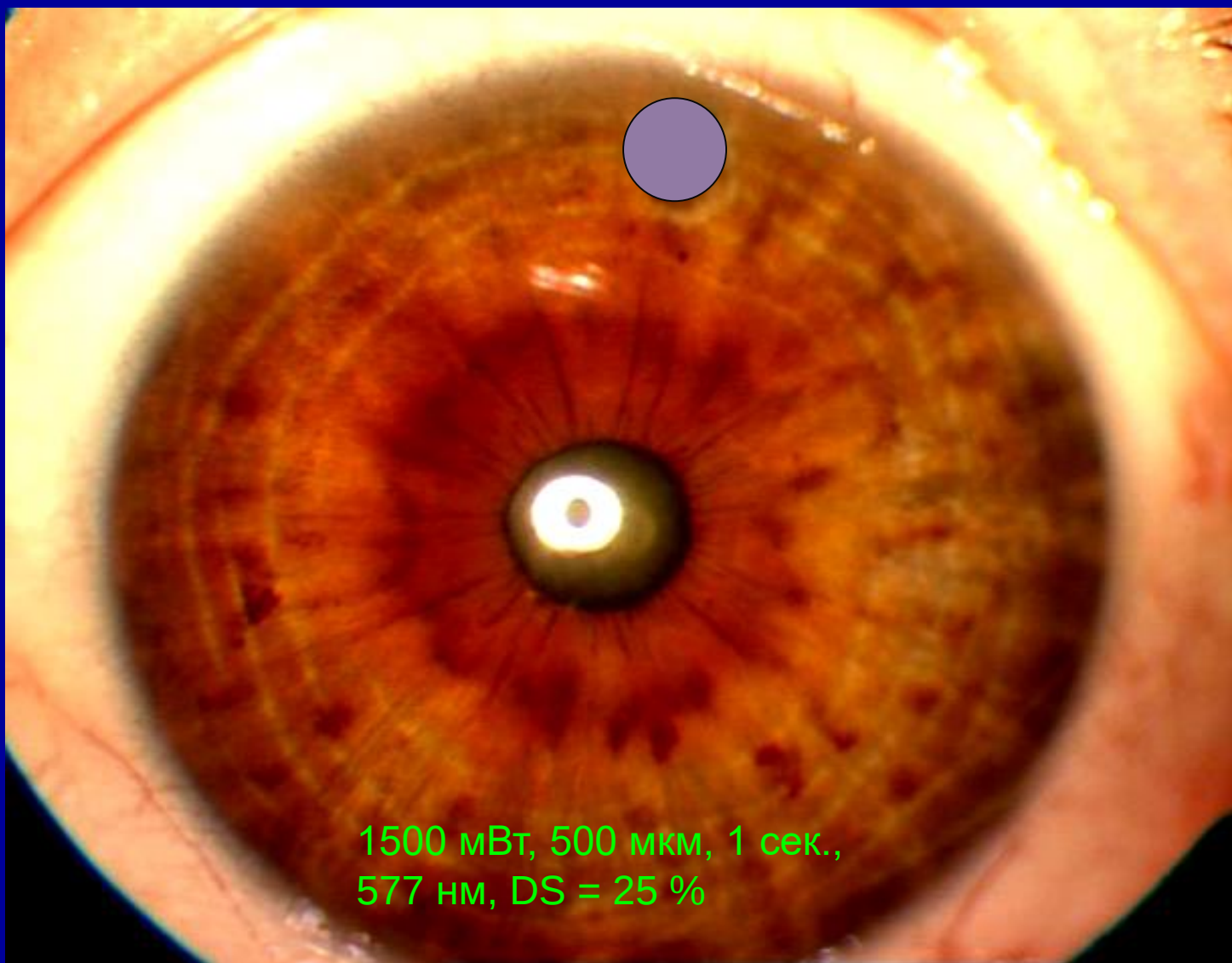
- ❖ Цель первого термического этапа
- ❖ Формирование сквозного отверстия при минимальной тракции зрачка и атрофии РО
- ❖ Лазерная линза «Abraham iridectomy», Ocular Instruments, США
- ❖ Лазерная линза «Volk iridectomy», Volk США
- ❖ Примечание: при проведении коагуляционного этапа рекомендуется использовать небольшой парогазовый пузырьёк как дополнительный усиливающий фокусирующий элемент

*Лазерная иридэктомия при закрытоугольной
глаукоме при тёмной «бархатной» РО*



1500 мВт, 0,5 сек., 100 мкм,
577 нм, DS = 25 %

*Лазерная иридэктомия при закрытоугольной
глаукоме при тёмной «бархатной» РО*



1500 мВт, 500 мкм, 1 сек.,
577 нм, DS = 25 %

*Вариант косметически и функционально оптимального
результата лазерной иридеэктомии*



Виды наиболее часто применяемых микроимпульсных лазерных вмешательств при глаукоме:



- ❖ Лазерная микроимпульсная иридэктомия (термический этап)
- ❖ Лазерная микроимпульсная трабекулопластика (532 - 577 - 660 - 810 нм)
- ❖ Лазерная микроимпульсная иридогониопластика
- ❖ Лазерная динамическая микроимпульсная диодная трансклеральная циклофотокоагуляция
- ❖ Примечание: по показаниям проводятся комбинированные лазерные вмешательства, воздействующие на различные структуры глазного яблока

Основные механизмы гипотензивного эффекта микроимпульсной лазерной трабекулопластики

- ❖ Возникновение в местах термического лазерного воздействия **минимального** асептического воспаления, усиление локального кровообращения с миграцией и увеличением фагоцитарной активности макрофагов
- ❖ Выброс цитокинов воспаления IL1 - α , IL1 - β , интерлейкинов 1 α и 2 α , протеинов теплового шока и фактора некроза опухоли TNF - α , дисбаланс матриксных протеиназ с последующим макрофагированием интратрабекулярного дебриса и меланинсодержащих пигментов, препятствовавших оттоку ВГЖ

Lanzetta P., Midena E. MicroPulse Treatment of the Trabecular Meshwork. Histological and Pathophysiological Considerations. // IRIDEX Speakers' Forum, October 16 & October 17, 2005

Мазунин И.Ю. Микроимпульсная диодная лазерная трабекулопластика в лечении открытоугольной глаукомы //Мат. IV Евро-Азиатской конференции по офтальмологии Екатеринбург.- 2006. -С.61.

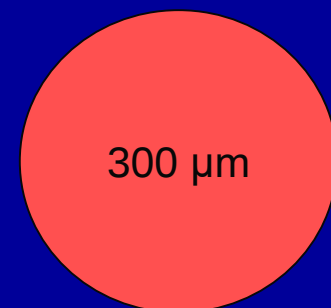
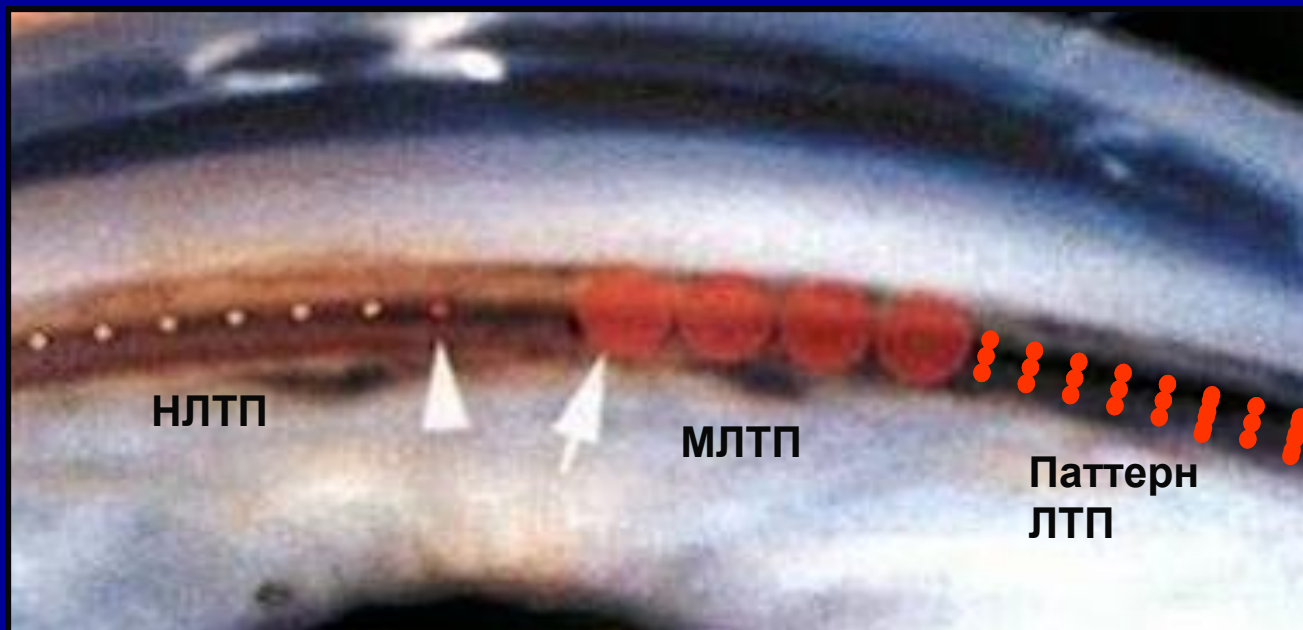
Неинвазивные лазерные воздействия на трабекулярную перегородку и рекомендуемые контактные линзы

- ❖ Селективная зелёная 532 нм трабекулопластика: пятно - 400 мкм, экспозиция - 4 нсек по методике M. Latina - гониолинза Latina SLT
- ❖ Микроимпульсная 532 - 577 - 660, 670 - 810 нм (15 % DS) трабекулопластика пятном 300 мкм по методике P. Lanzetta и E. Midenas - гониолинза Latina SLT

Мазунин И.Ю. Комарова Е.Н., Кичатая С.А., Соколова Т.П. Оптимизация выбора лазерных линз для проведения антиглаукомных лазерных операций при различных видах открытоугольной глаукомы // Мат. международной науч.- практ. конференции «Офтальмология стран Причерноморья». Краснодар. - 2006. - С.173-175.

Мазунин И.Ю. Микроимпульсная инфракрасная диодная лазерная трабекулопластика (МИ ДЛТД) - новый метод селективного воздействия на трабекулу при открытоугольной глаукоме // Мат. II Центрально - Азиатской конф. по офтальмологии. - Иссык-Куль.- 2007.- С.198-199.

Непрерывная линейная, микроимпульсная и «паттерн» ЛТП



300 μm

МЛТП



100 μm

НЛТП

НЛТП	Паттерн ЛТП	МЛТП
100 микрон	100 микрон	300 micron
200 мсек	5 мсек	300 мсек

Преимущества микроимпульсной мультиволновой ЛТП

- ❖ Максимальный гипотензивный эффект достигается без фототермических повреждений трабекулы
- ❖ Отсутствие риска роста эпитрабекулярной вторичной мембраны
- ❖ Возможность проведения повторных лазерных операций
- ❖ Выбор длины волны, **в зависимости о степени пигментации трабекулы**

Нероев В.В., Мазунин И.Ю. Результаты использования субпороговой микроимпульсной инфракрасной трабекулопластики при лечении открытоугольной глаукомы // Здоровоохранение Российской Федерации. - М. - 2010. - № 4. - С.43-45

Мазунин И.Ю., Кичатая С.А. Субпороговая микроимпульсная инфракрасная трабекулопластика широким пятном в лечении первичной открытоугольной глаукомы // Современные технологии в медицине. - Н. Новгород - № 2. - 2010. - С.73-75.

Параметры излучения микроимпульсной диодной лазерной трабекулопластики (810 нм) на 360°

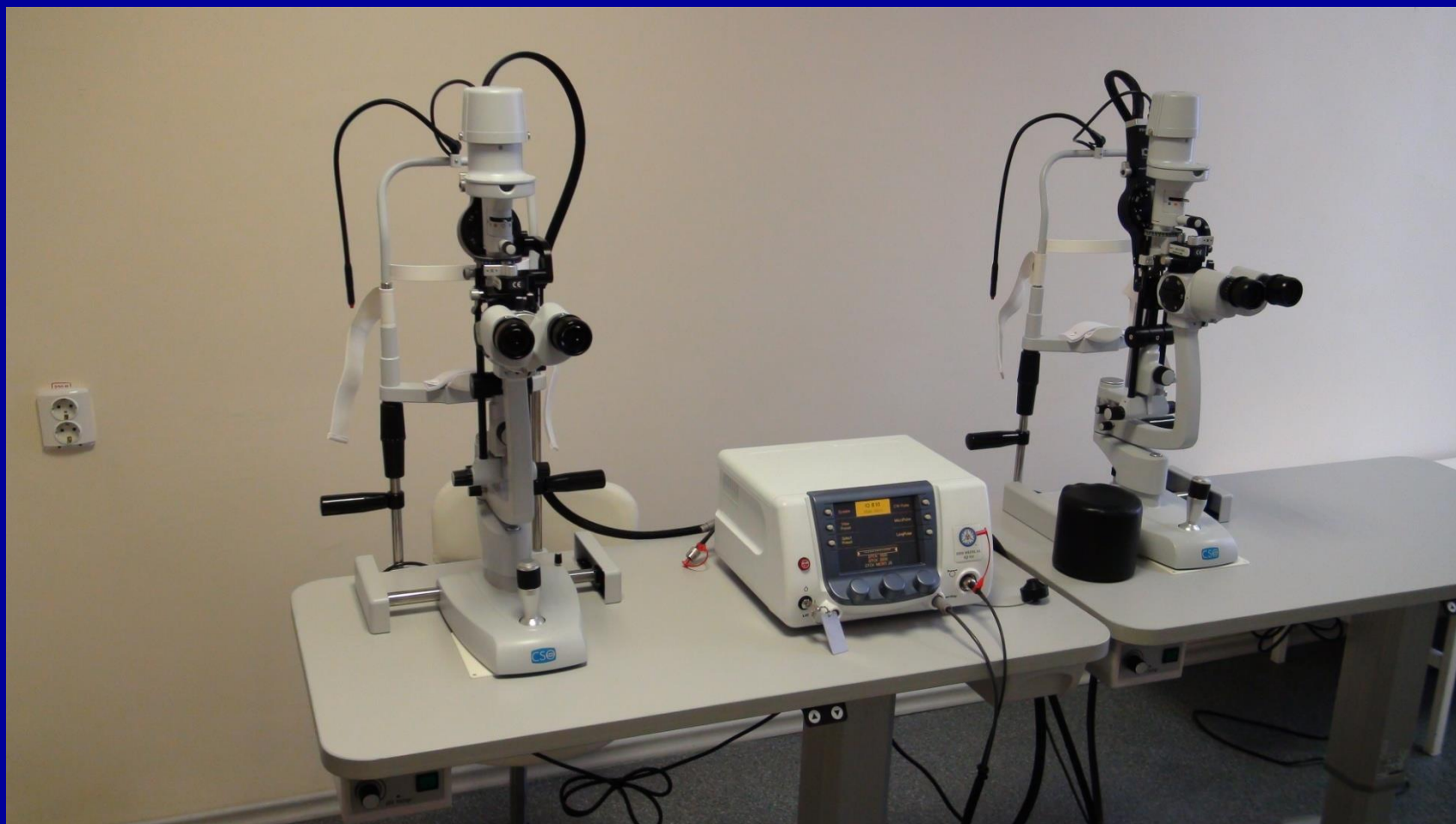
- ❖ Мощность: 2000 - 2500 мВт
- ❖ Экспозиция: 300 мсек
- ❖ Диаметр коагулята: 300 мкм
- ❖ Количество: 200 - 250
- ❖ Время повтора: 100 - 200 мсек
- ❖ Скважность: 15 %

Критерий достаточности: едва видимое тракционное сморщивание трабекулы без микровзрыва

Примечание: возможна работа в режиме быстрого повтора. Допускается частичное наложение пятен. Чем сильнее пигментация трабекулы, тем больше длина волны микроимпульсной ЛТП



Инфракрасный диодный лазер IQ 810 (мощность до 3 Вт, скважность микроимпульса 5 - 50 %. Комплектация с 2 щелевыми лампами, адаптерами для широкого и малого пятна



Виды наиболее часто применяемых микроимпульсных лазерных вмешательств при глаукоме:



- ❖ Лазерная микроимпульсная иридэктомия (термический этап)
- ❖ Лазерная микроимпульсная трабекулопластика
- ❖ Лазерная микроимпульсная иридогониопластика (532 - 577 - 660 - 810 нм)
- ❖ Лазерная динамическая микроимпульсная диодная трансклеральная циклофотокоагуляция

Примечание: по показаниям проводятся комбинированные лазерные вмешательства, воздействующие на различные структуры глазного яблока

Показания к проведению микроимпульсной лазерной иридогониопластики (особенно для сильнопигментированных РО)

- ❖ Узкий профиль УПК перед лазерной трабекулопластикой после проведённой лазерной иридэктомии
- ❖ Узкий профиль УПК перед ГНСЭ после проведённой лазерной иридэктомии
- ❖ Купированный блок фильтрационной зоны после ГНСЭ корнем радужной оболочки

Примечание: выбор длины волны, параметров излучения и методики зависит от степени пигментации радужной оболочки и закрытости УПК

*Параметры излучения одноэтапной микроимпульсной
(532 - 577 - 660, 670 - 810 нм) лазерной иридогониопластики (до 360°)
по методике «лазерная кисть»*

- ❖ Мощность: (500 - 2500 мВт)
- ❖ Экспозиция: (0,5 - 2,0 секунды)
- ❖ Диаметр коагулята: (100 - 200 мкм)
- ❖ Количество: 50 - 100
- ❖ Сквозность микроимпульса (25 - 50 %)

*Критерий достаточности: видимое плавное тракционное сморщивание
корня РО и расширения профиля УПК без микровзрыва и последующей
атрофии корня РО*

Виды наиболее часто применяемых микроимпульсных лазерных вмешательств при глаукоме:

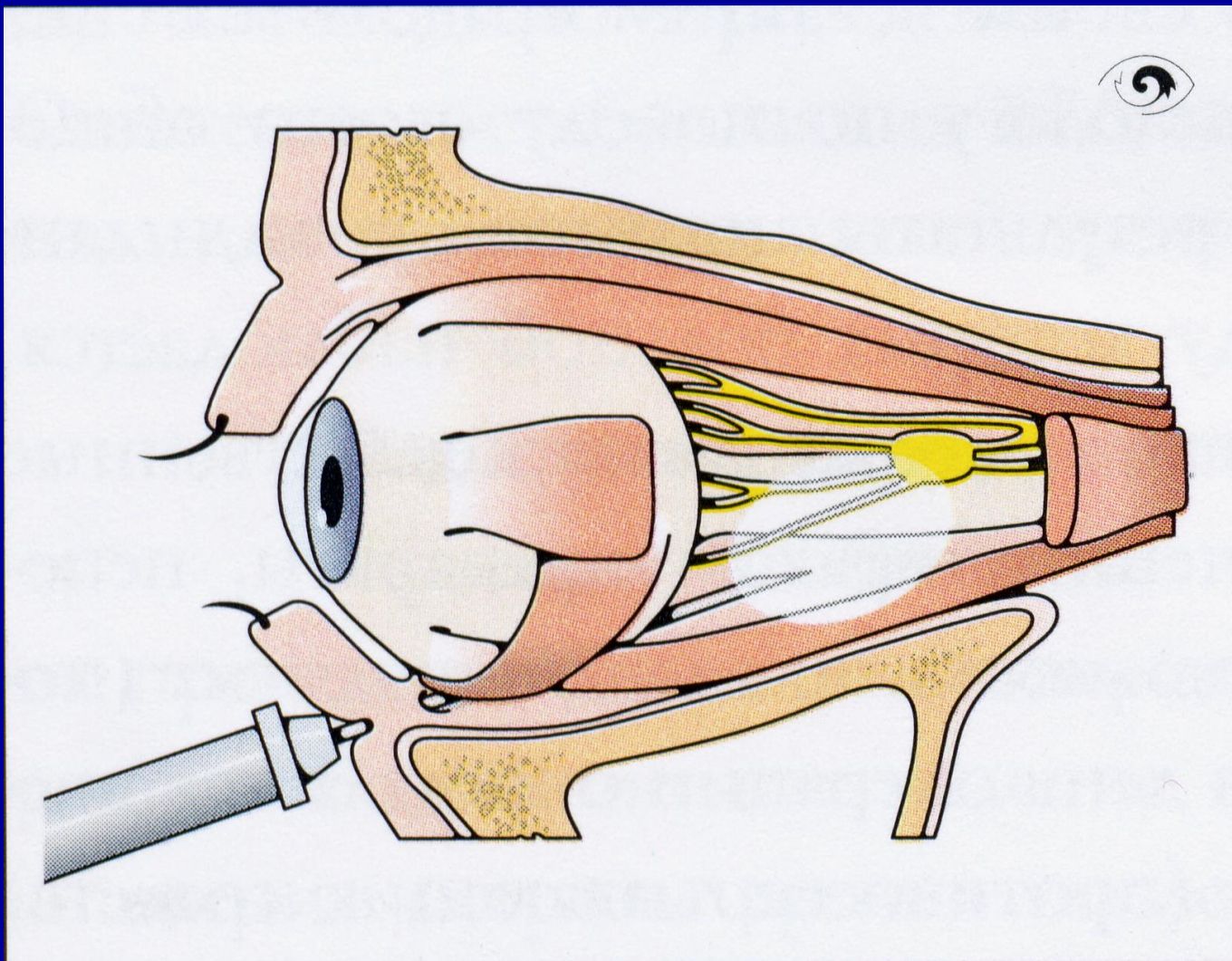


- ❖ Лазерная иридэктомия (термический этап)
- ❖ Лазерная микроимпульсная трабекулопластика
- ❖ Лазерная микроимпульсная иридогониопластика
- ❖ Лазерная динамическая микроимпульсная диодная трансклеральная циклофотокоагуляция (810 нм)

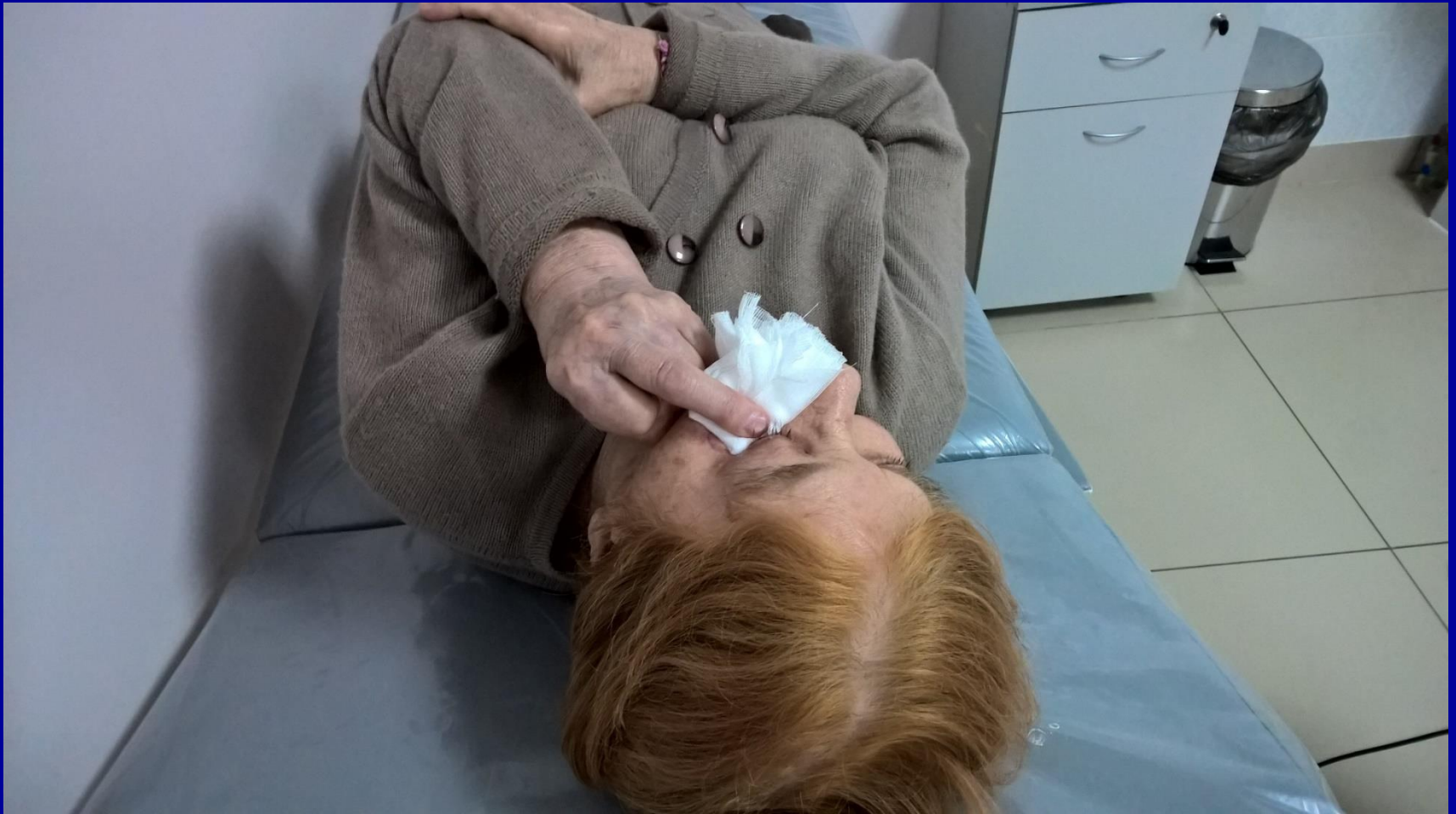
Примечание: по показаниям проводятся комбинированные лазерные вмешательства, воздействующие на различные структуры глазного яблока

Ретробульбарная анестезия перед непрерывной ДТЦК

(Sol. Ultracaini D-S forte 1 % - 2 мл + Sol. Marcaini 0,75 % - 2 мл)



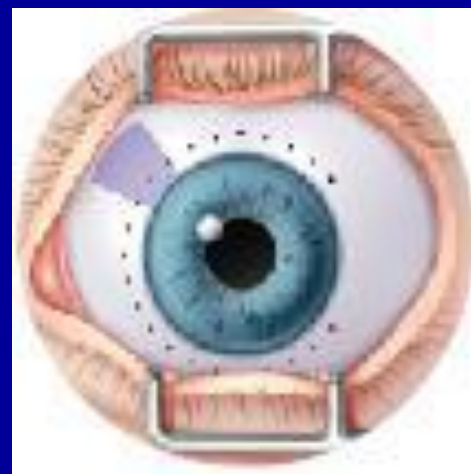
*Рetroбульбарная анестезия перед непрерывной
ДТЦК (критерии достаточности)*



Птоз века + Логофталъм

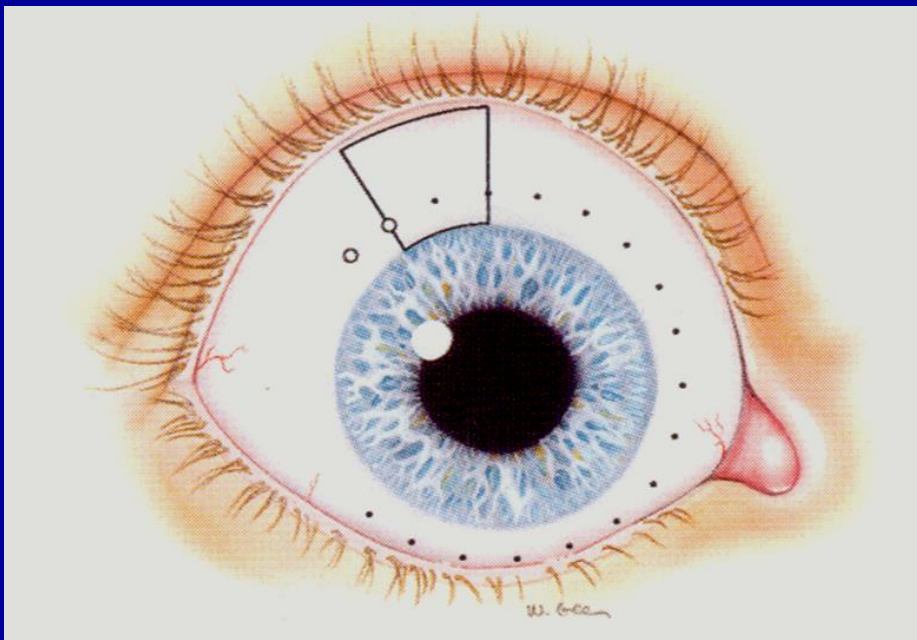
Параметры лазерного излучения при проведении непрерывной ДТЦК зависят от исходного ВГД и пигментации РО

- ❖ Светлая РО и ВГД **больше** 40 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2000$ мВт, $T = 2$ сек., количество = 30
- ❖ Светлая РО и ВГД **меньше** 40 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2000$ мВт, $T = 2$ сек., количество = 24
- ❖ Тёмная РО и ВГД **больше** 40 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 1500$ мВт, $T = 1,5$ сек., количество = 30
- ❖ Тёмная РО и ВГД **меньше** 40 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 1500$ мВт, $T = 1,5$ сек., количество = 24



Примечание: избегать эффекта «попкорна», при его появлении уменьшать постепенно на 100 мВт мощность до исчезновения звука хлопка

*Диодная трансклеральная циклокоагуляция (непрерывная),
критерии выбора параметров мощности и экспозиции зависят от
степени пигментации РО и исходного ВГД*



Результаты: обезболивающий эффект - 100 %, полная компенсация ВГД
без дополнительного закапывания гипотензивных средств - 80 %, осложнения
в виде гипотонии и частичной субатрофии глазного яблока - **около 5 %**

Показания к применению МИ ДДТЦК

- ❖ Неподдающаяся традиционным способам лечения некомпенсированная первичная глаукома, на любых стадиях, особенно на единственных зрячих глазах (рецидивы подъёма ВГД после неоднократной непроникающей, проникающей, шунтовой и клапанной микрохирургии, соматическая и аллергическая непереносимость)
- ❖ Неоваскулярная посттромботическая и диабетическая глаукома с сохранёнными зрительными функциями (I - III стадии)
- ❖ Редкие формы декомпенсированных рефрактерных и вторичных глауком
- ❖ Длительно не купирующийся (более 5 дней) медикаментозно ПОРС после лазерных операций на ранних стадиях глаукомы

Первые научные публикации по теме микроимпульсной диодной трансклеральной циклофотокоагуляции

- ❖ Мазунин И.Ю. Микроимпульсная контактная диодная (810 нм) трансклеральная циклокоагуляция в лечении далекозашедшей и терминальной глаукомы. // Мат. юбилейной научн.- практ. конф. «Новые технологии в офтальмологии» - Чебоксары - 2007 - С 88 - 93.
- ❖ Мазунин И.Ю., Мутиков И.А., Микроимпульсная контактная диодная трансклеральная циклокоагуляция в лечении глауком и гипертензий // Мат. науч. - практ. конф. «Лазеры в офтальмологии: вчера, сегодня, завтра». - М. - 2009. - С.387-391.
- ❖ Мазунин И.Ю., Краева А.А., Кравецкая Е.А., Динамическая микроимпульсная диодная трансклеральная циклокоагуляция (ДМ ДТЦК) в лечении далекозашедших стадий глаукомы // Материалы VII международной конф. «Глаукома: теории, тенденции, технологии». - М. - 2009. - С.357-360.
- ❖ Мазунин И.Ю., Краева А.А., Кравецкая Е.А. Опыт применения динамической микроимпульсной диодной трансклеральной циклокоагуляции при лечении глаукомы на далекозашедшей стадии // IX съезд офтальмол. России: Тез. докл.- М., 2010. - С.163.
- ❖ Мазунин И.Ю., Краева А.А. Микроимпульсная контактная диодная трансклеральная циклокоагуляция в лечении далекозашедшей стадии глаукомы // Мат. окружной науч.- практ. конф. «Развитие специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи в многопрофильной больнице». - Нягань. - 2010. - С.113-116.
- ❖ Tan A, Chockalingam M, Aquino M, Lim Z, See J, Chew P. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. // Clin. Experiment Ophthalmol. - 2010. - 38(3) - P.266-272.

CYCLO G6™ Инфракрасный лазер только для трансклерального
лечения глаукомы (IRIDEX), США

Микроимпульс 5 - 50 %, мощность до 3 Вт, длительность до 10 сек.



Зонд *MicroPulse® P3* для МИ ДДТЦК (годен 90 мин.)
и зонд *G - Probe* для стандартной ДТЦК



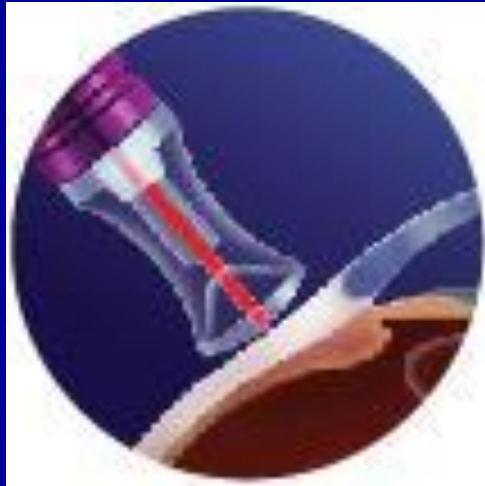
SUPRA SUBCYCLO Инфракрасный лазер для проведения транспупиллярных и трансклеральных операций «Quantel Medical», Франция
Микроимпульс 5 - 95 %, мощность до 3 Вт, длительность до 10 сек.



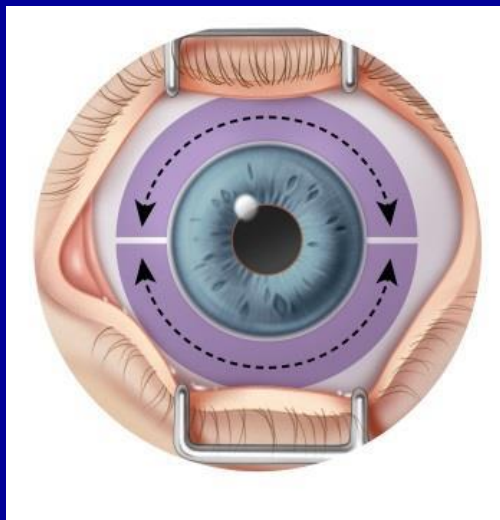
Зонд SubCyclo для МИ ДДТЦК
(многократный стерилизуемый)



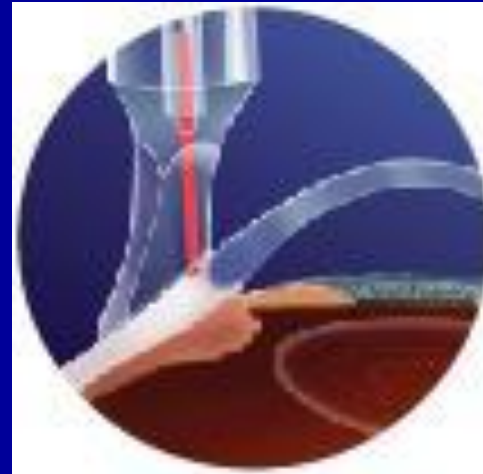
Вид сбоку на МИ зонд,
Ставится перпендикулярно склере без
риска повреждения макулы



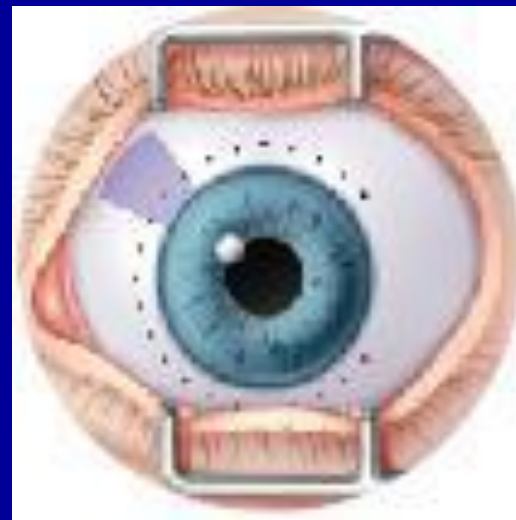
Зонд для МИ ДТЦК предполагает
плавное его перемещение без отрыва
от конъюнктивы на 3,4 - 4 мм от лимба



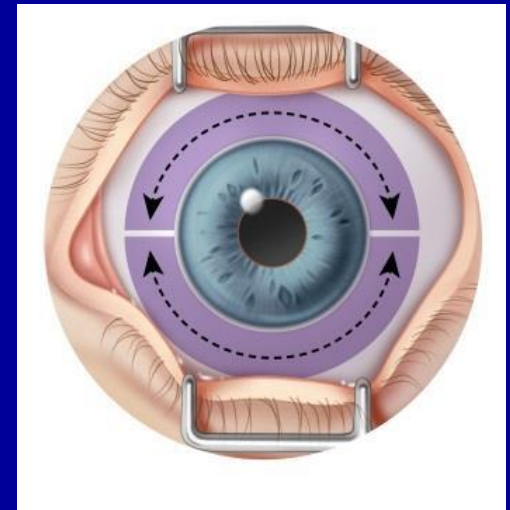
Вид сбоку на зонд G - Probe
Ставится параллельно
визуальной оси



Зонд G - Probe адаптирован
для нанесения отдельных
коагулятов на 1,5 мм от лимба



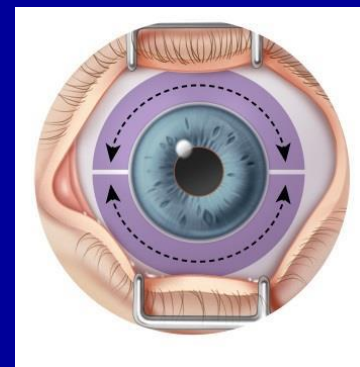
*Параметры МИ ДДТЦК
зависят от степени пигментации РО и
предоперационного уровня ВГД*



- ❖ Мощность = 2000 - 3000 мВт
- ❖ Экспозиция = 80 - 160 сек
- ❖ Экспозиция 1 динамического воздействия = 8 - 10 сек
- ❖ Количество динамически воздействий = 16 - 20
- ❖ Верхняя и нижняя гемисферы с обязательным исключением зон с 3.30 - 4.30 и с 8.30 - 9.30 (в проекциях ДЦА)
- ❖ Сквозность микроимпульса = 31,3 %
- ❖ Анестезия - парабульбарная + местная

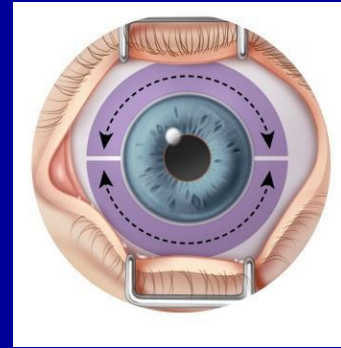
Параметры лазерного излучения при проведении МИ ДДТЦК (ВГД на максимальном капельном режиме)

- ❖ Светлая РО и ВГД больше 25 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2500$ мВт, $T = 8 - 10$ сек., количество = $20^* - 16^{**}$
- ❖ Светлая РО и ВГД меньше 25 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2500$ мВт, $T = 8 - 10$ сек., количество = $16^* - 12^{**}$
- ❖ Тёмная РО и ВГД больше 25 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2000$ мВт, $T = 8 - 10$ сек., количество = $20^* - 16^{**}$
- ❖ Тёмная РО и ВГД меньше 25 мм.рт.ст.
- ❖ $P = 2000$ мВт, $T = 8 - 10$ сек., количество = $16^* - 12^{**}$



** - для IRIDEX «CYCLO G6™» и Quantel Medical «Supra Subcyclo»

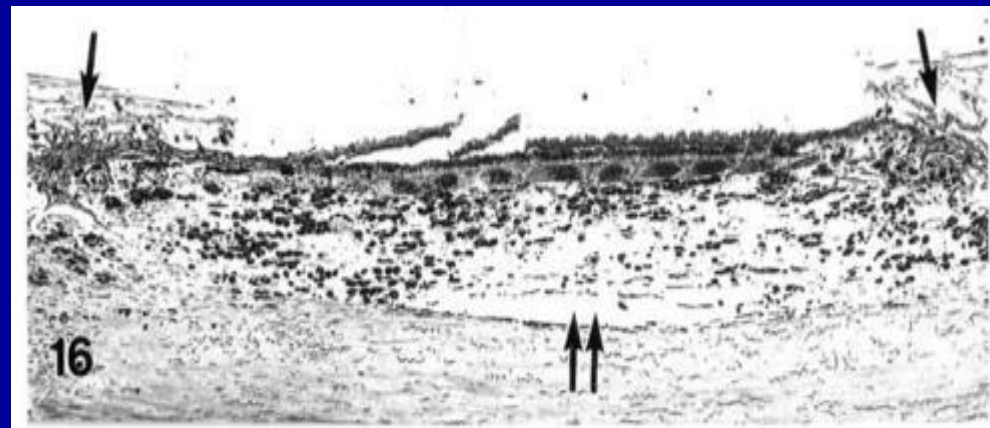
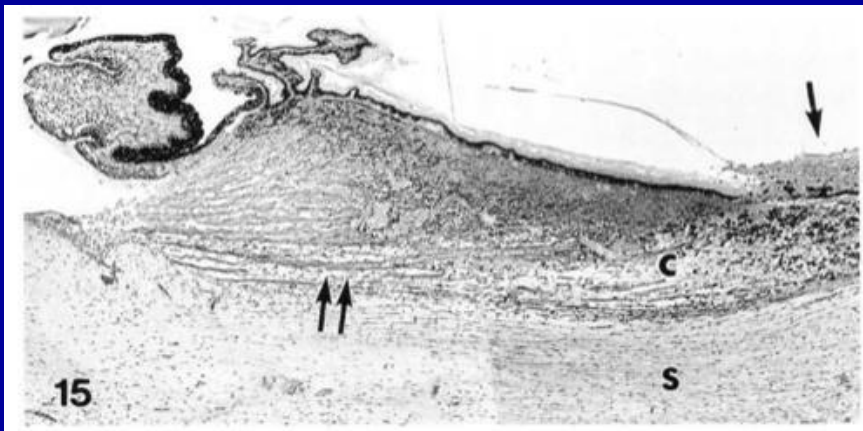
Преимущества МИ ДДТЦК



- ❖ Возможность лечения при высоких зрительных функциях на всех стадиях глаукомы
- ❖ Высокая эффективность (до 70 %) и стойкий эффект
- ❖ Значительное снижение ВГД
- ❖ ($\approx 30 - 53$ % за 18 мес.) за счёт резкого увеличения увеосклерального оттока
- ❖ Полное отсутствие коагуляционных повреждений и риска развития субатрофии глазного яблока
- ❖ Отсутствие болевых ощущений пациента при менее инвазивной анестезии
- ❖ Возможность проведения повторного дополнительного аналогичного сеанса лазерного лечения при недостаточном гипотензивном результате

Что делает микроимпульс при микроимпульсной ДТЦК?

Ранние клинические исследования говорят о том, что гипотензивный эффект может быть вызван активацией увеосклерального оттока за счёт расширения межклеточного пространства



Двойными стрелками указаны области с увеличенным межклеточным пространством

Liu, Guo-Jing, et al "Mechanism of Intraocular Pressure Decrease after Contact Transcleral Continuous-Wave Nd: YAG Laser Cyclophotocoagulation", Ophthalmic Res 1994;26:65-79

*Preset Menu на лазере IQ 810
с настроенной скважностью 31,3 %*



*Параметры излучения лазера IQ 810
с настроенной скважностью 31,3 % для проведения
МИ ДДТЦК*



Параметры *Preset Menu*
лазера IQ 810 *On* и *Off* для скважности
31,3 % при проведении МИ ДДТЦК



Заключение

- ❖ Лазерная хирургия глаукомы в настоящий момент является неотъемлемой частью комплексного её лечения, и в некоторых случаях является единственным методом, позволяющим провести органосохранную (ДТЦК) или функционально сохранную (МИ ДДТЦК) операцию
- ❖ Методика МИ ДТЦК в настоящее время является достойной альтернативой лекарственной терапии при непереносимости капель и ножевой микрохирургии на глазах с высокими зрительными функциями
- ❖ Многоцветные зонды лазера «*Quantel Medical*» для МИ ДДТЦК предпочтительнее одноразовых по финансовой целесообразности и возможности использования лазера с адаптерами на ЦЛ.

Информация для начинающих и опытных лазерных офтальмохирургов

На базе лазерного отделения Чебоксарского МНТК МГ с 19 по 30 апреля 2021 года будут проводиться **IX** курсы ТУ «Лазерная микрохирургия глаза» (72 часа) с выдачей по окончании обучения удостоверения государственного образца. Курсы уникальны проведением ежедневной 2 - 4 часовой узко - тематичной демонстрацией «живой» хирургии, **VETLAB** - ом на глазных тренажёрах и энуклеированных свиных глазах (уже проучено 204 доктора из 39 регионов России и 4 стран СНГ)

Стоимость курса - 70 000 руб.

Заявки принимаются до 19 марта 2021 года.

По ВСЕМ организационным вопросам обращаться:

Телефон: +78352303181 (рабочий).

Ответственная за организацию курсов - Михеева Ольга
+79276674652 (сот.), электр. почта - **m_olga@mail.ru**

Мои координаты для сотрудничества

- +7 (951) 9019353 - сот. телефон
- + 7(831) 4389323 - раб. телефон
- mazunin_i@mail.ru - электронная почта

*Нижний Новгород,
ул. Родионова, д.190.
Нижегородский областной центр лазерной
микрохирургии глаза*



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!