



**ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней
имени Гельмгольца» Минздрава России
(директор – член-корр.РАН, профессор
В.В.Нероев)**



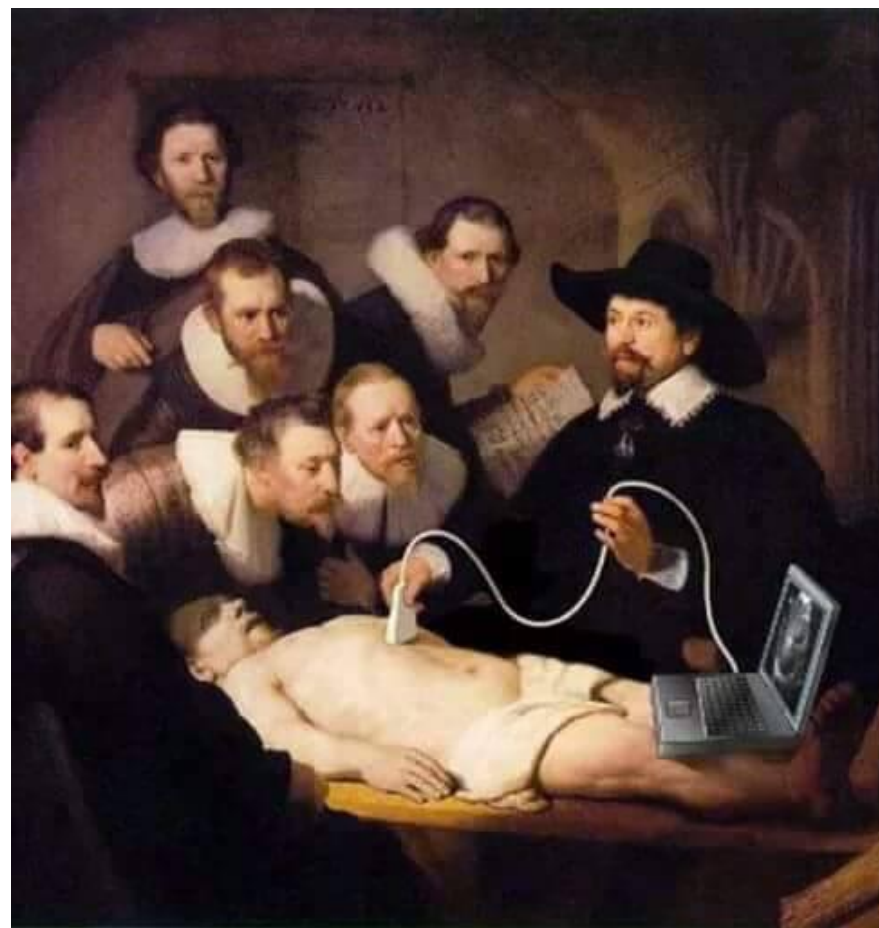
Инновационные технологии в ультразвуковой диагностике патологии глаза и орбиты

д.м.н., проф. Киселева Т.Н.

Нижний Новгород — 16 мая, 2019

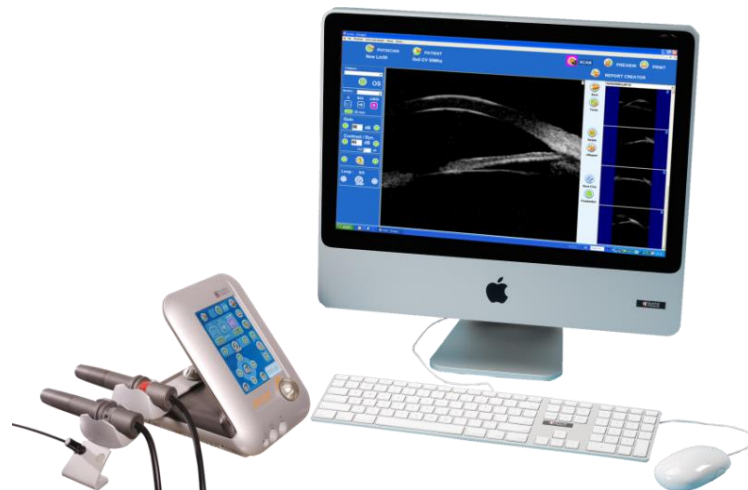
Ультразвуковая диагностика

- Безопасность
- Неинвазивность
- Высокая информативность
- Объективность
- Универсальность
- Широкая доступность
- Быстрота, возможность многократного применения



Ультразвуковая диагностика

- Развитие компьютерных технологий и внедрение их в сферу медицинской техники
- Расширение диагностических возможностей ультразвука



Современные методы УЗИ в диагностике патологии глаза и орбиты

- 1. А- и В-сканирование**
- 2. Высокочастотное серошкальное сканирование
переднего отрезка (УБМ), стекловидного тела и
заднего отрезка глаза**
- 3. Ультразвуковые доплеровские методы (ЦДК и ЭК)**
- 4. Эходенситометрия**
- 5. Соноэластография**
- 6. Объемная эхография (3 D и 4D)**

ГЛАУКОМА

**КАТАРАКТАЛЬНАЯ И
ОПТИКОРЕКОНСТРУКТИВНАЯ
ХИРУРГИЯ**

УБМ

ОФТАЛЬМООНКОЛОГИЯ

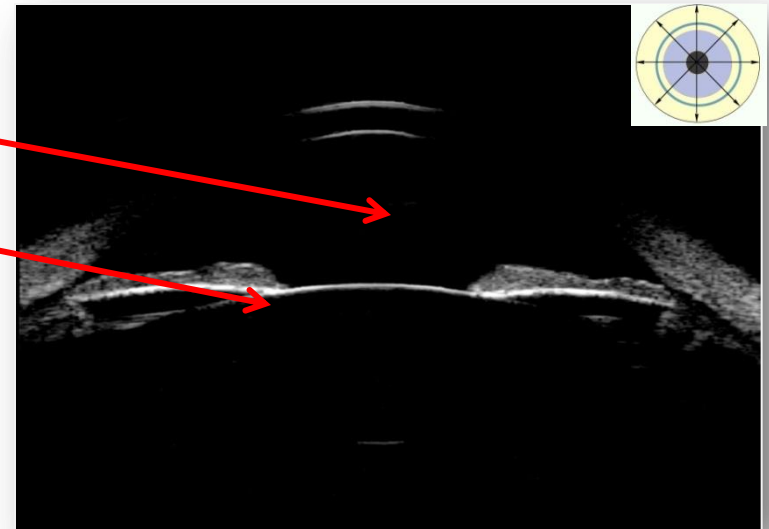
ОФТАЛЬМОТРАВМАТОЛОГИЯ

ОБЩАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ



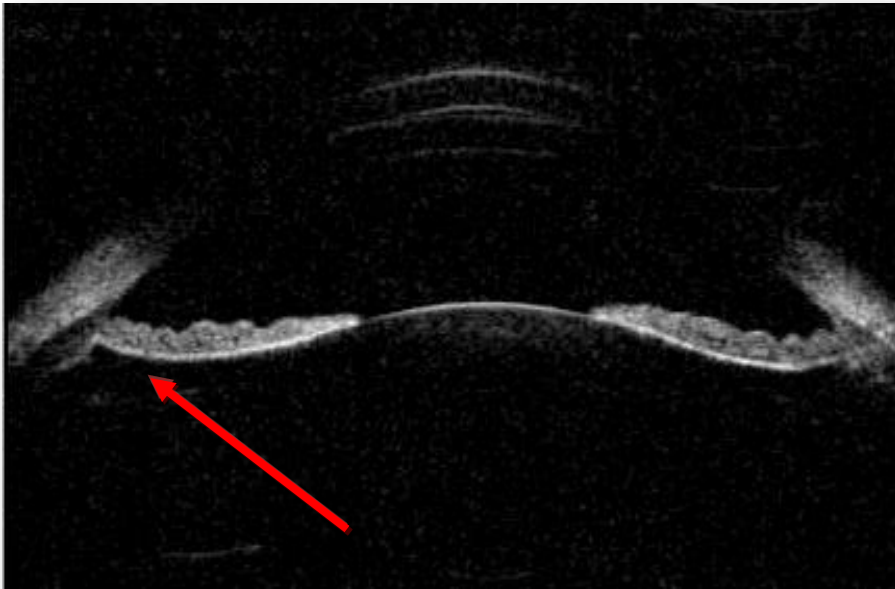
УБМ и глаукома

- ✓ Глубина передней камеры глаза (ПК)
- ✓ Площадь иридохрусталикового контакта
- ✓ Иридоцилиарный комплекс (ИЦК)
 - УПК: *профиль, величина*
 - радужка: *толщина, профиль*
 - цилиарное тело (ЦТ): *толщина, положение и величина отростков*
 - ширина цилиарной борозды
- ✓ Глубина задней камеры глаза (ЗК)



ПОУГ: пигментная глаукома

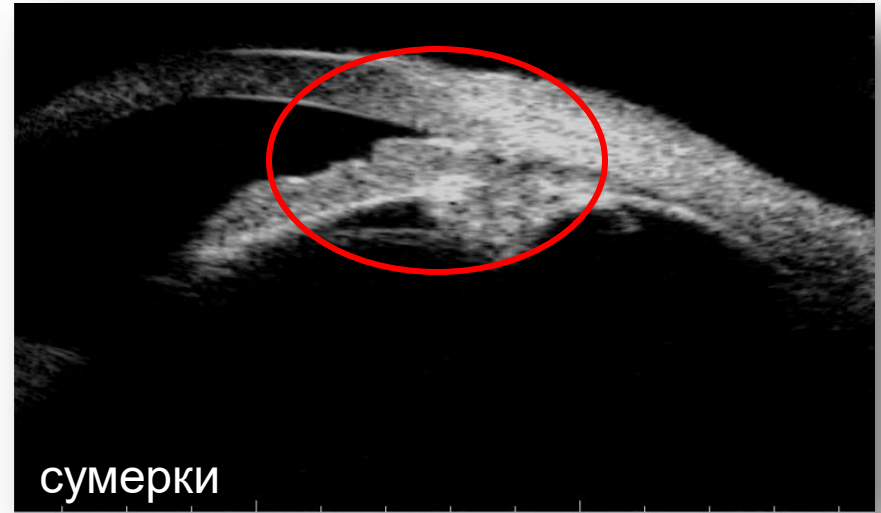
Механизм развития : депигментация заднего листка радужки



- ✓ Широкий УПК
- ✓ Обратный профиль (пролапс) периферических отделов радужки
- ✓ Пигментный листок радужки неравномерно истончен, эхогенность его ↓
- ✓ Иридозонулярный контакт
- ✓ Увеличение площади иридолентикулярного контакта
- ✓ Уменьшение глубины ЗК

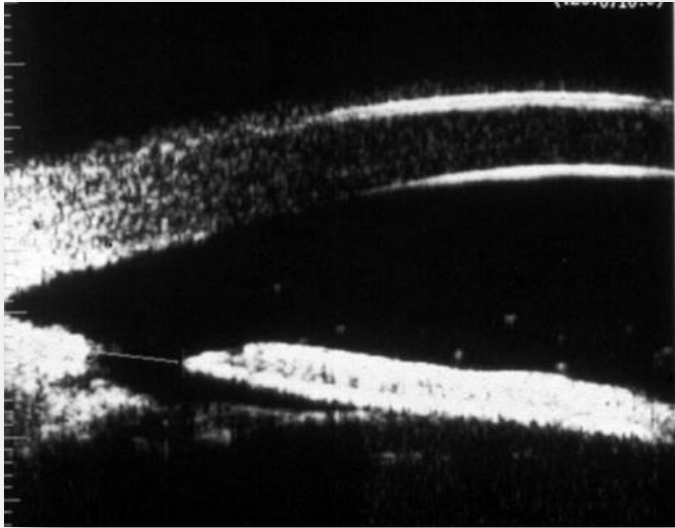
ЗУГ с плоской радужки (ирис - плато)

Механизм развития : блокада дренажной зоны утолщенной прикорневой складкой радужки при расширении зрачка



- ✓ Переднее (чаще)/ заднее (редко) прикрепление корня радужки, его утолщение и прямой профиль
- ✓ Узкий ($\leq 15^\circ$) , чаще клювовидный профиль УПК
- ✓ Ротированные кпереди крупные цилиарные отростки
- ✓ Частично или полностью закрытая цилиарная борозда
- ✓ Глубокая ПК и уменьшение глубины ЗК

УБМ в оценке эффективности лечения глаукомы. *YAG - лазерная иридэктомия*



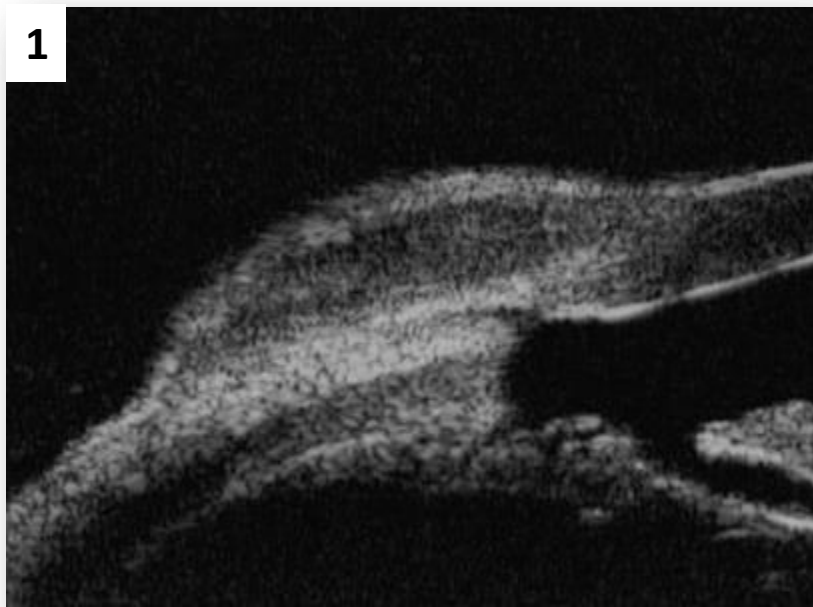
Иридэктомия – сквозной дефект
ткани радужки

✓Локализация: прикорневая
зона радужки

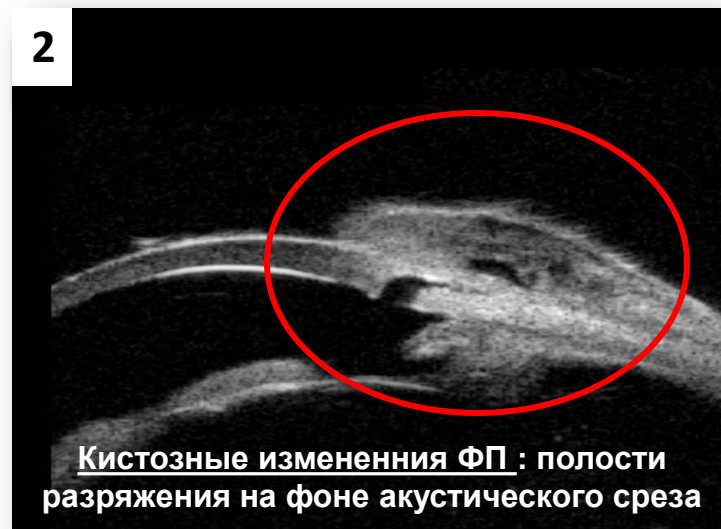
✓Диаметр: более 0,2 мм



УБМ в оценке эффективности хирургического лечения глаукомы

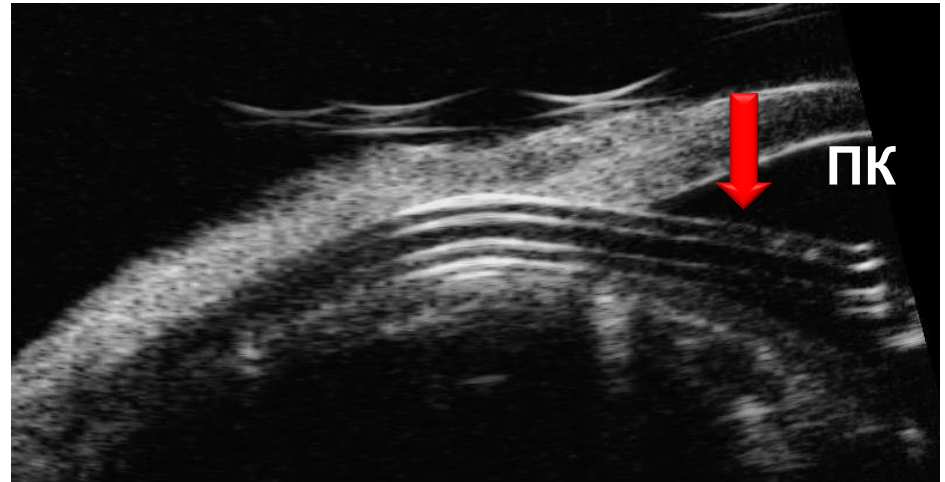


Нормальная ФП - равномерное локальное увеличение акустического среза субконъюнктивального пространства в проекции фистулы

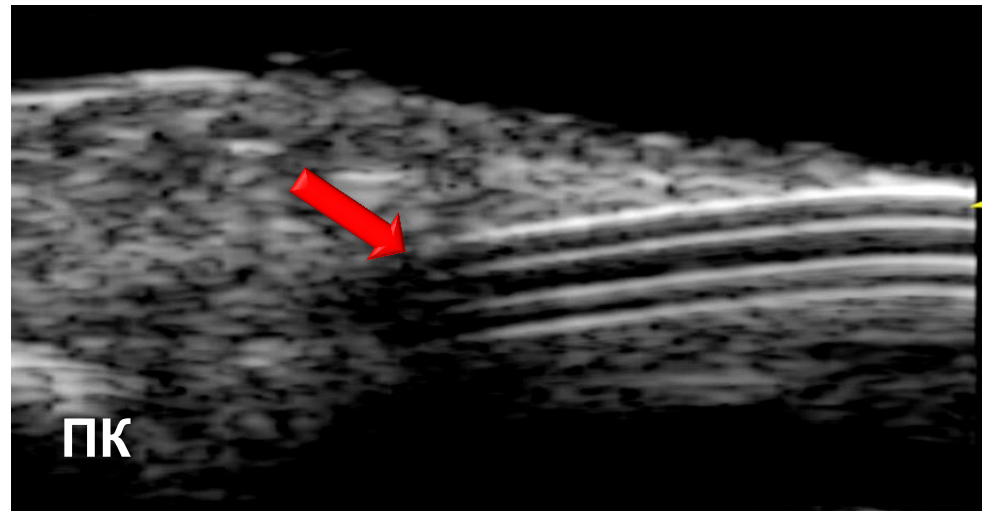


УБМ в оценке эффективности дренажной хирургии

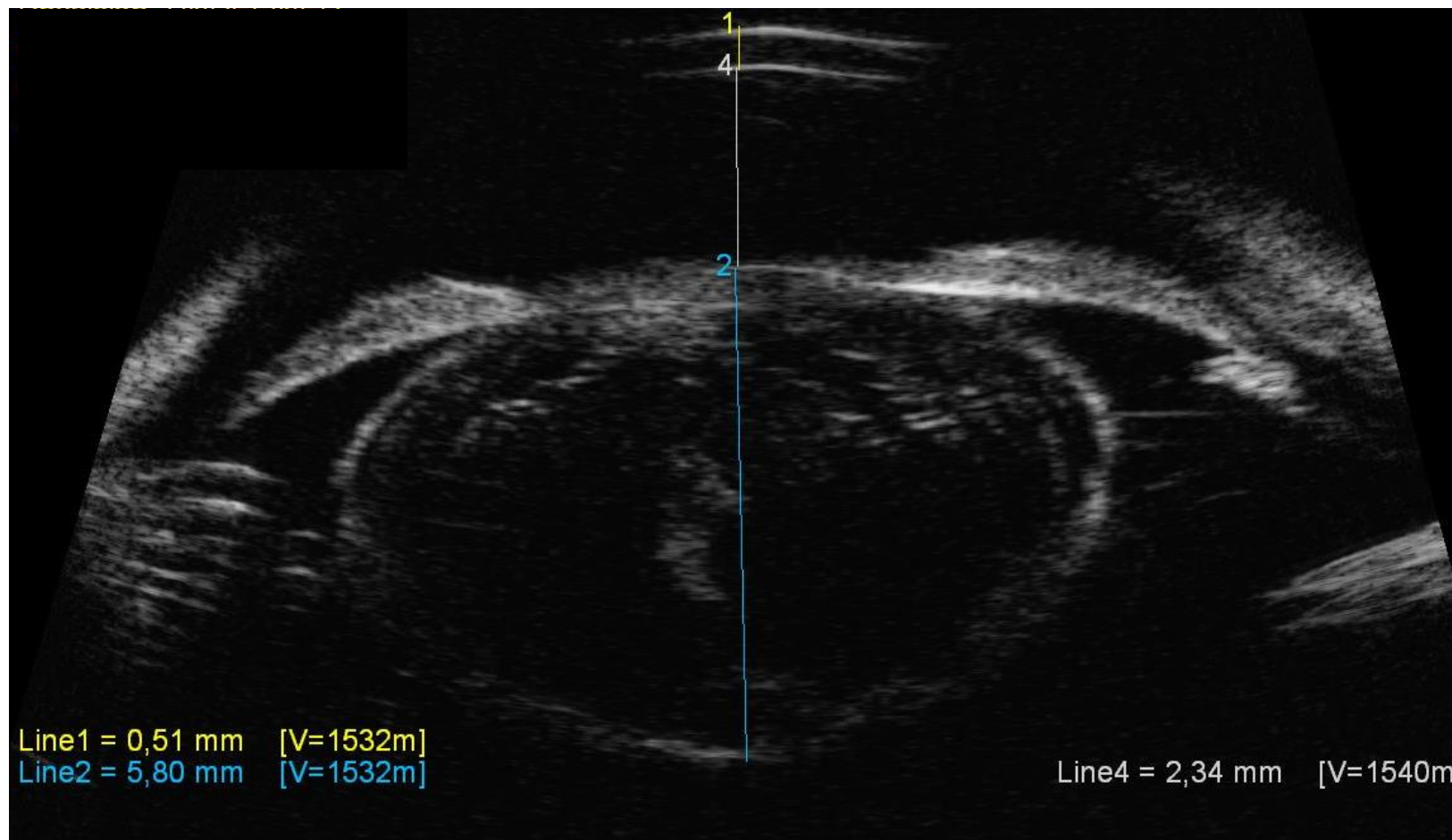
Дренажная трубочка в ПК,
просвет ее свободен



Дренажная трубочка в
толще склеры и не достигает
до ПК



УБМ при катаракте

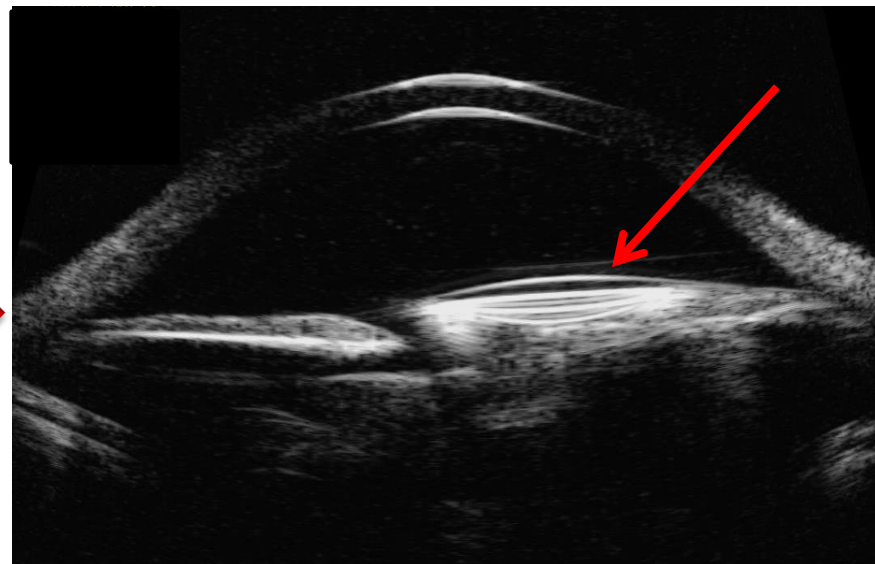
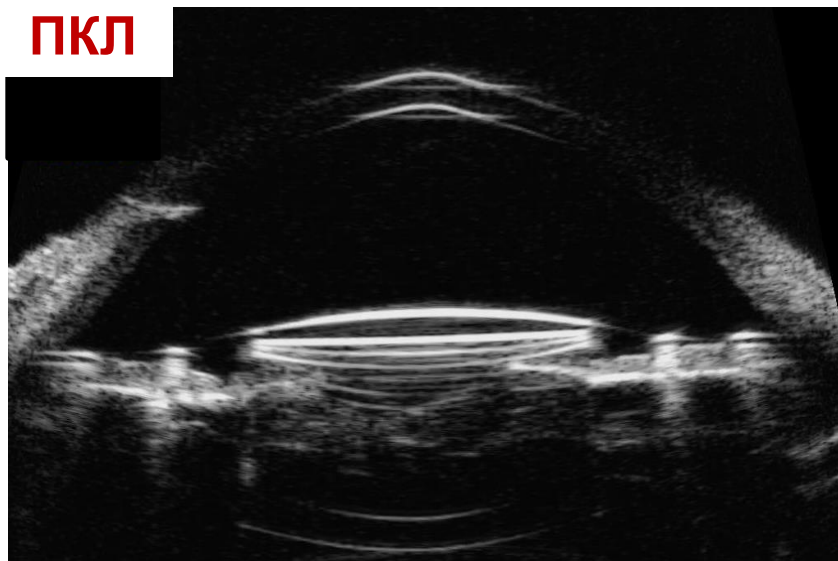


УБМ и артификация

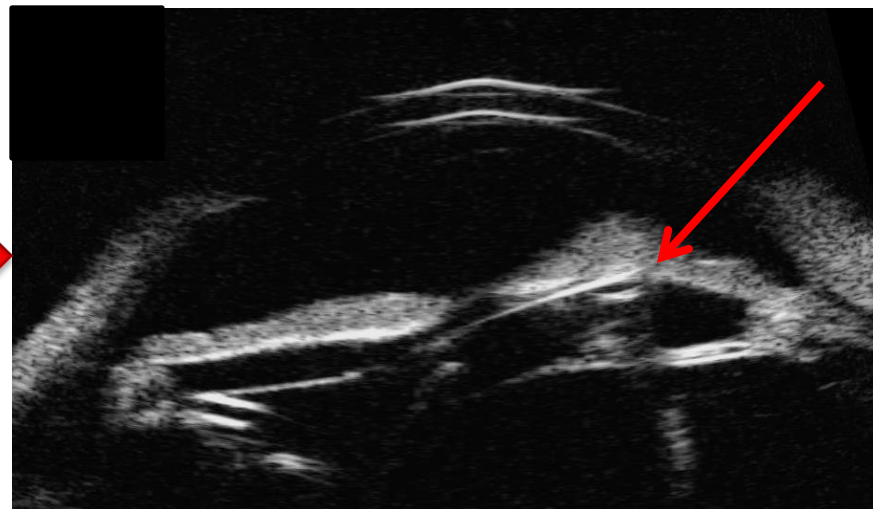
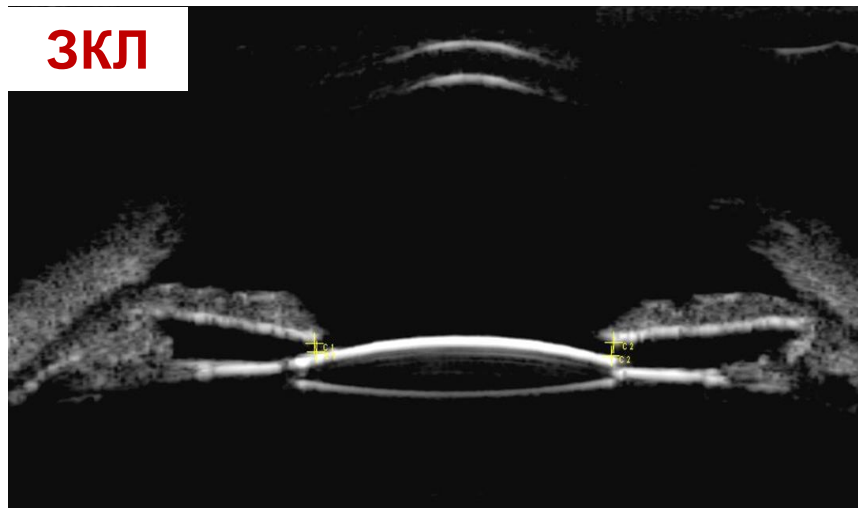
Правильное положение

Дислокация

ПКЛ



ЗКЛ



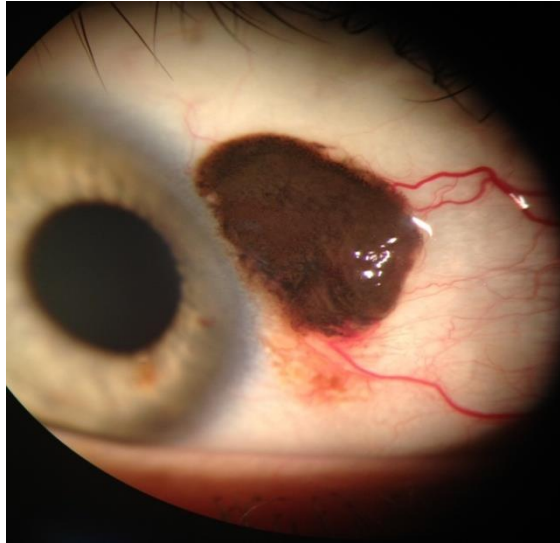
УБМ в офтальмоонкологии

- ✓ Иридоцилиарный комплекс (ИЦК)
 - УПК: *открыт/ закрыт, профиль*
 - радужка: *симметричность во всех отделах, толщина, структура*
 - цилиарное тело (ЦТ): *симметричность во всех отделах, толщина, структура*
- ✓ Роговица, склера: *целостность слоев, структура, толщина*
- ✓ Хрусталик: *наличие контакта с н/о, состояние вещества и цинновых связей*

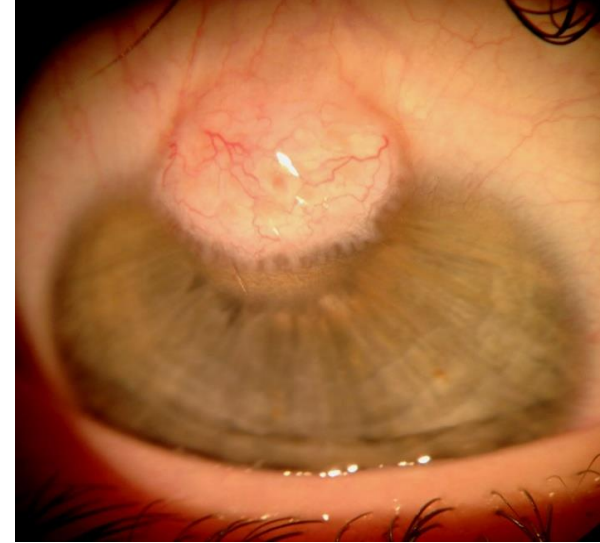


Доброкачественные эпibuльбарные новообразования

Невус конъюнктивы
(неинвазивный рост)



Липодермоид
(инвазивный рост)



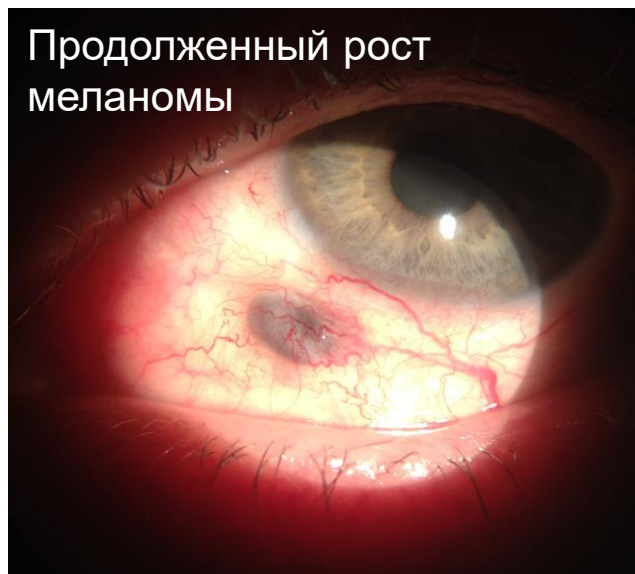
Склера интактная



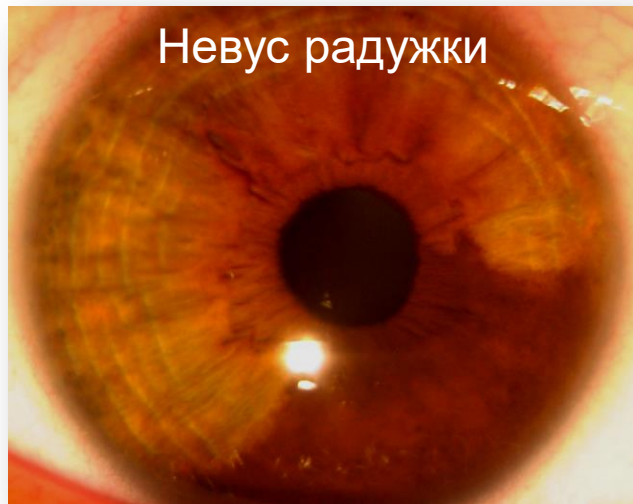
Нарушение структуры роговицы до средних слоев



Злокачественные эпibuльбарные новообразования.



Изолированные новообразования радужки и ЦТ



Иридоцилиарные новообразования

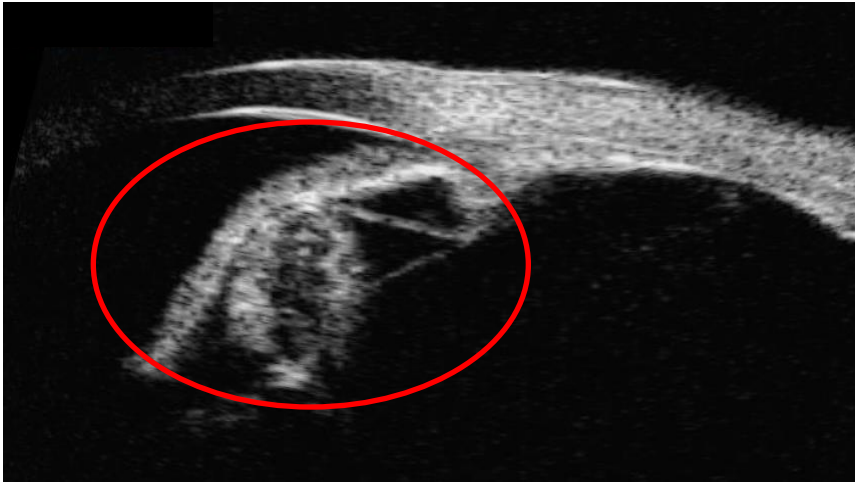


Иридоцилиарные новообразования

(дифференциальная диагностика)

Хрусталиковые массы

*округлые неоднородной структуры
образования под радужкой:*

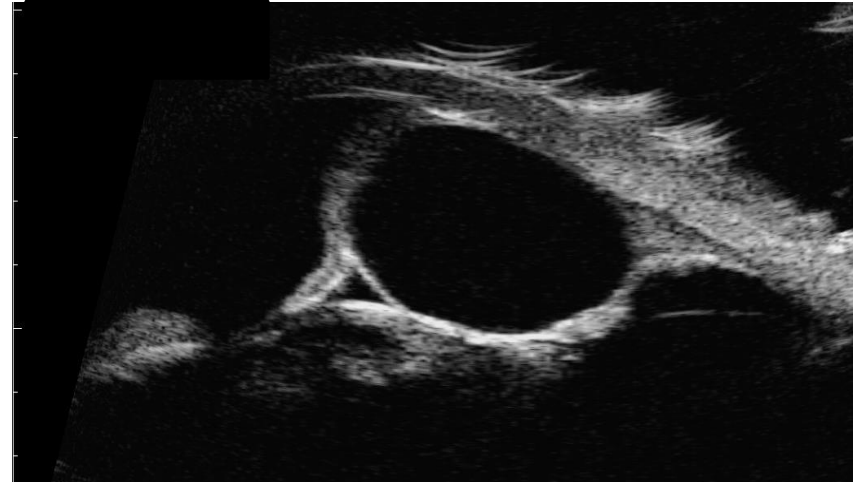


✓ Всегда на фоне афакии или
артифакии

✓ Всегда взаимосвязаны с
цинновыми связками

Кисты радужки и ЦТ

*Полостные округлой формы
образования, под радужкой*



✓ Всегда взаимосвязаны с тканью
радужки (чаще с пигментным
листком) или цил. отростками.

✓ Чаще анэхогенное содержимое

УБМ при закрытой травме глаза

Гифема - мелкодисперсная взвесь



Сгусток крови - неправильной формы образование



Пролапс корня радужки и
рецессия УПК (углубление)



Иридодиализ - отрыв корня радужки

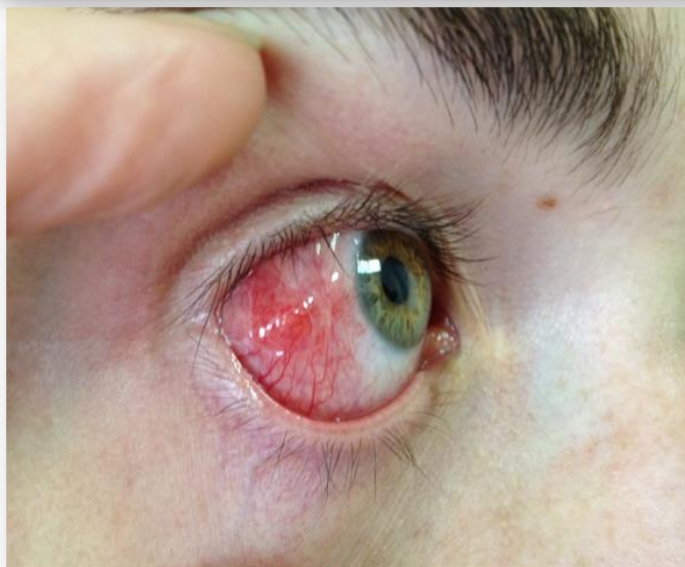


УБМ при осколочных ранениях глаза



УБМ при воспалительных заболеваниях

Склерит

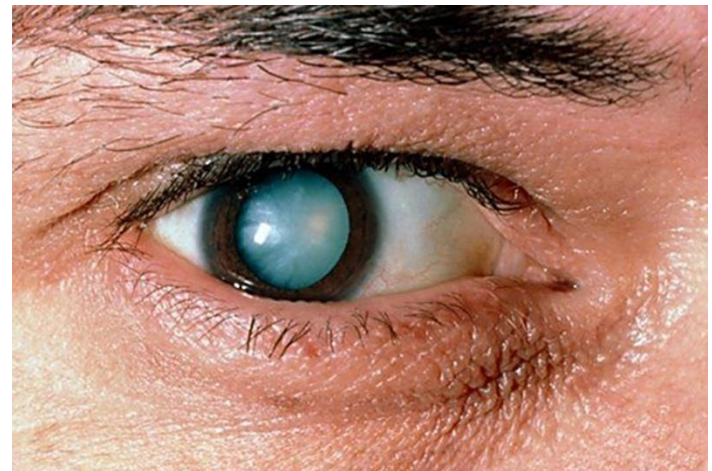


Эписклерит



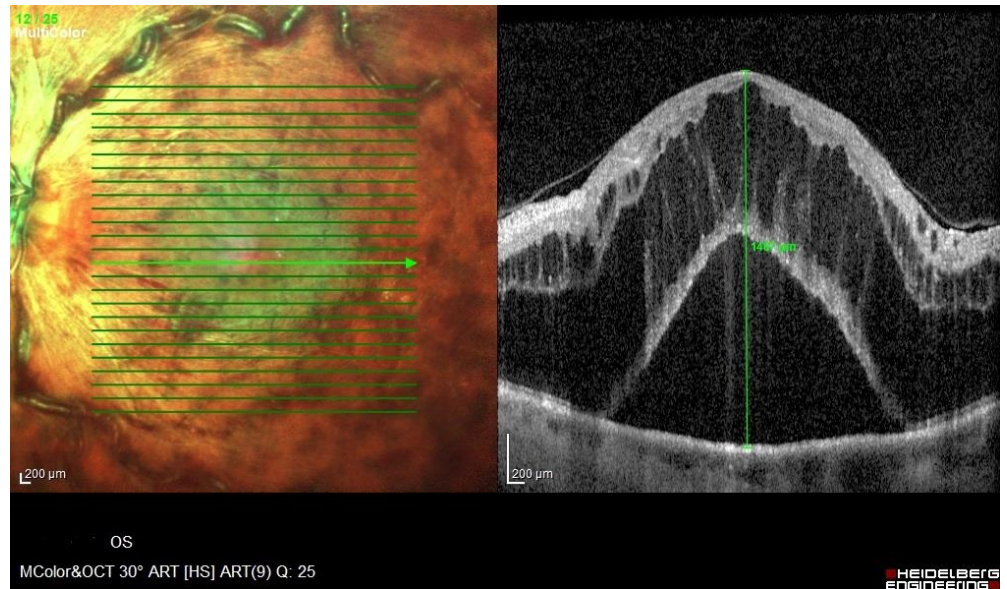
Роль высокочастотного В-сканирования (20 МГц) заднего отдела глаза при непрозрачных оптических средах

- 1. Оценить состояние оболочек глаза, макулярной области**
- 2. Определить состояние переднего отрезка зрительного нерва**



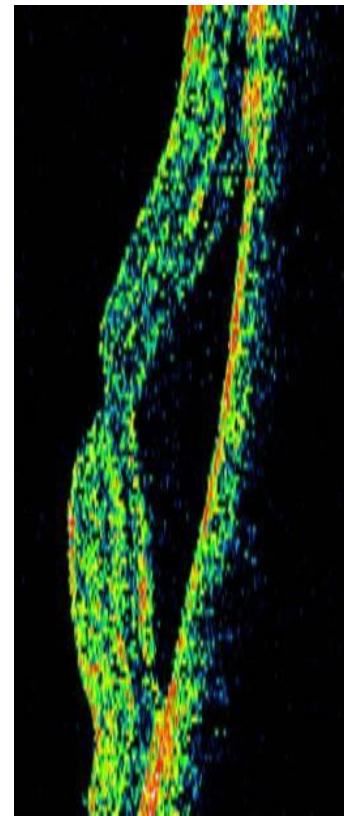
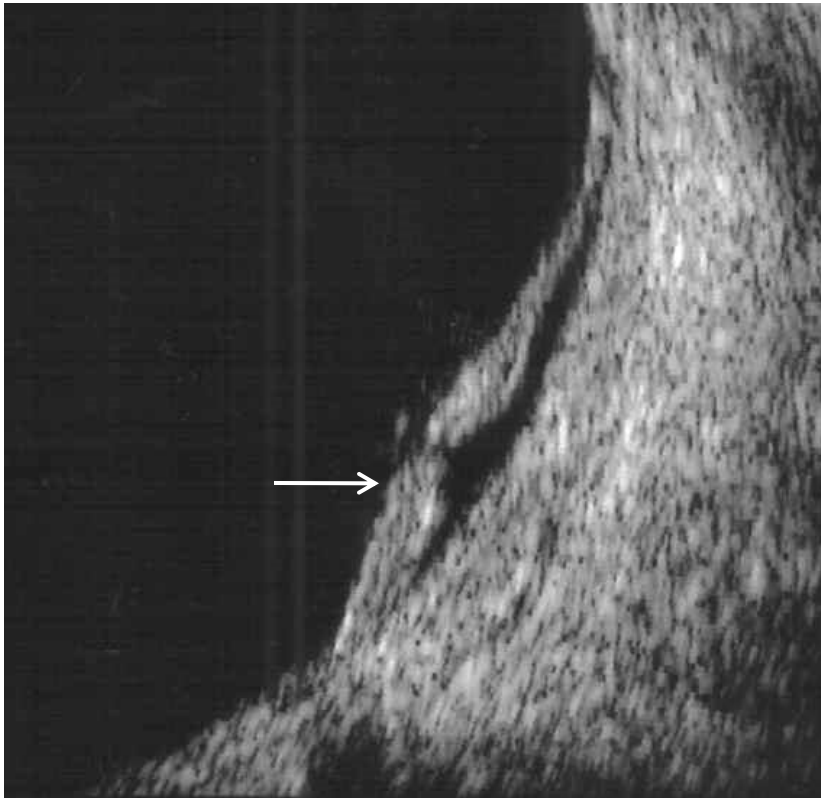
Высокочастотное серошкальное сканирование заднего отдела глаза

Макулярный отек



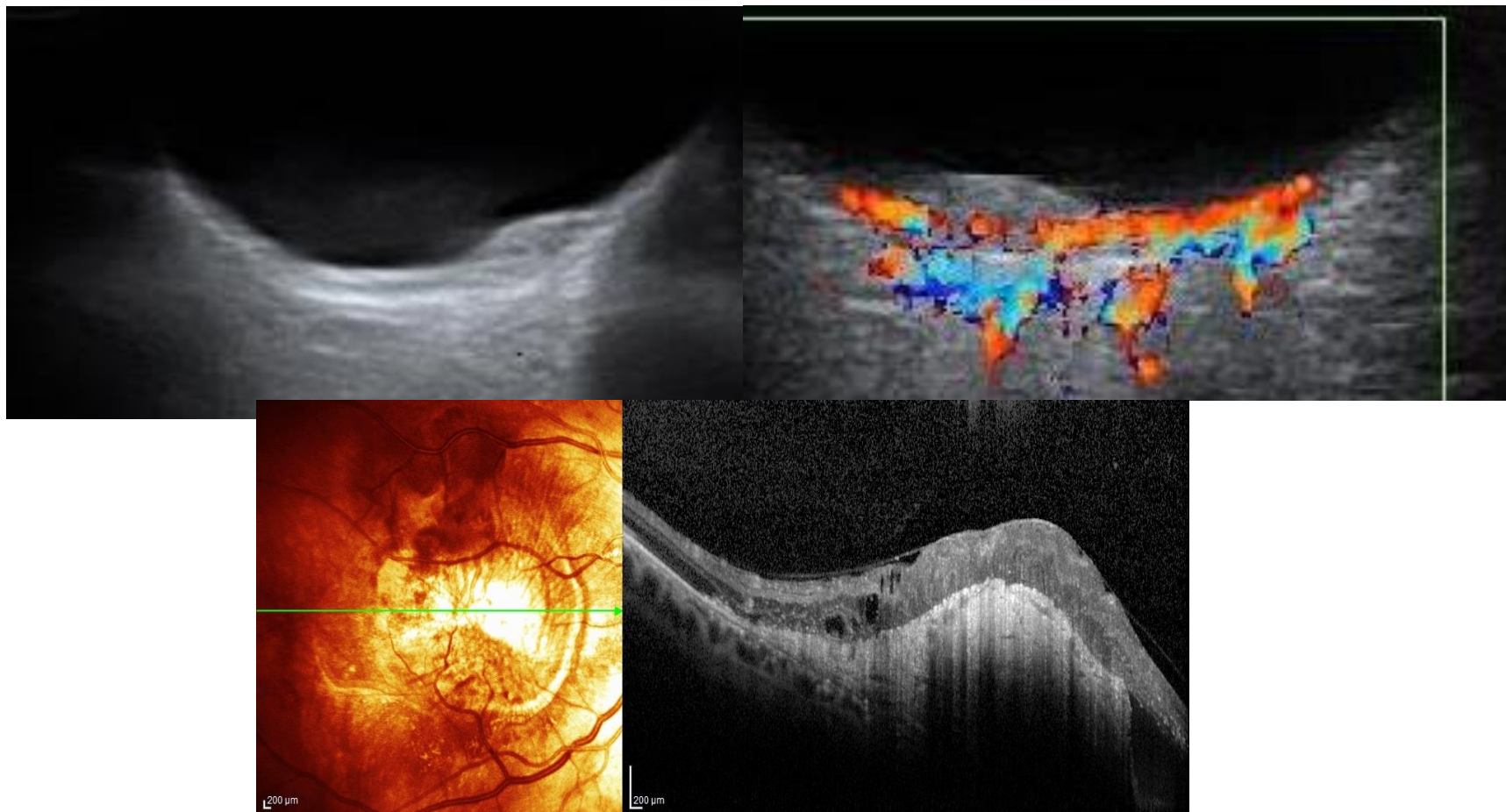
Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса

Центральная серозная хориоретинопатия



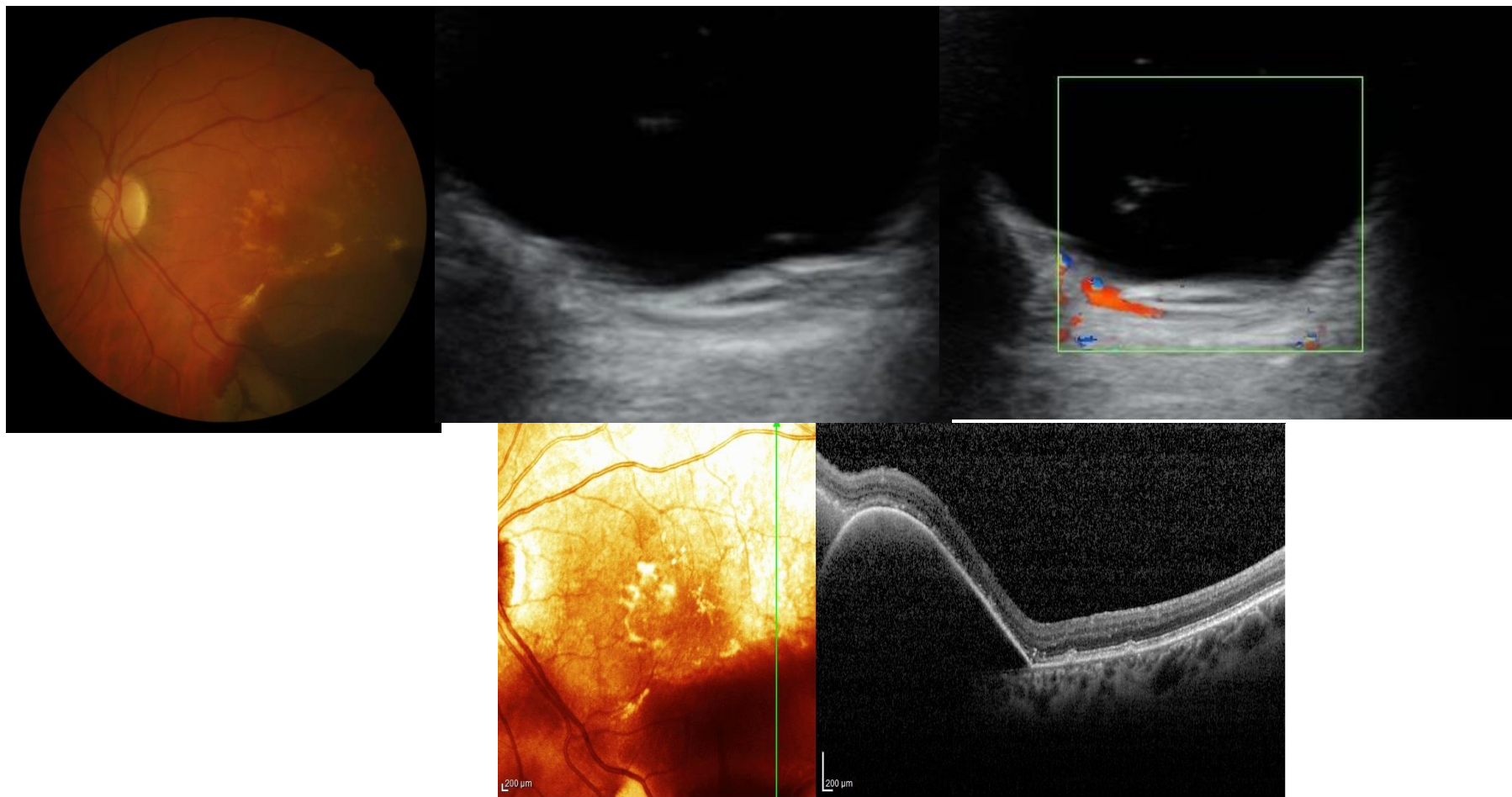
Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса (20 МГц)

Влажная форма ВМД



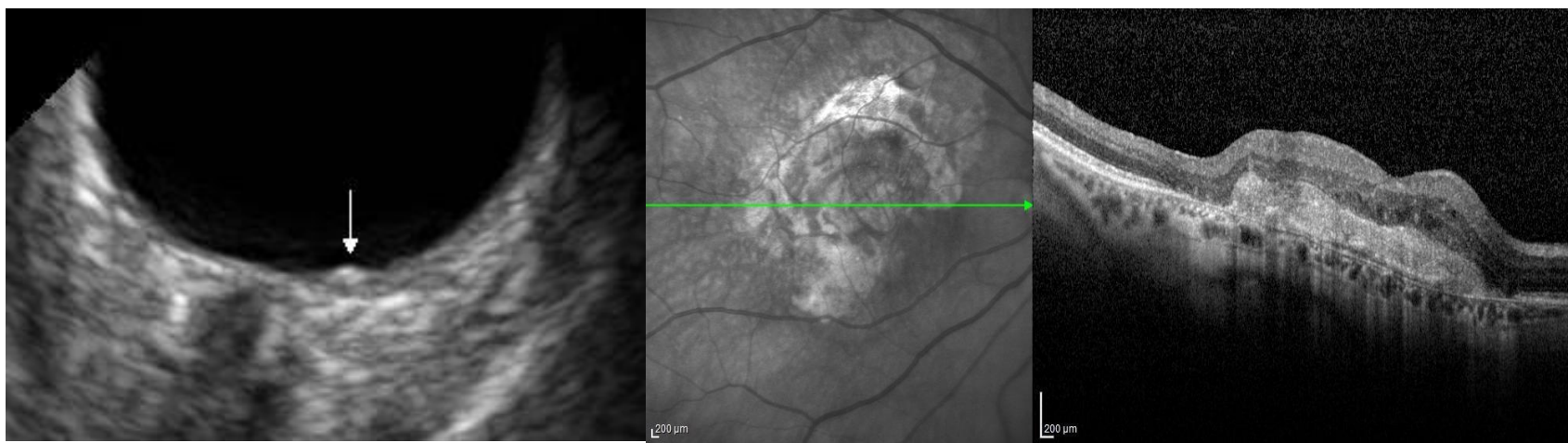
Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса

Субретиальное кровоизлияние



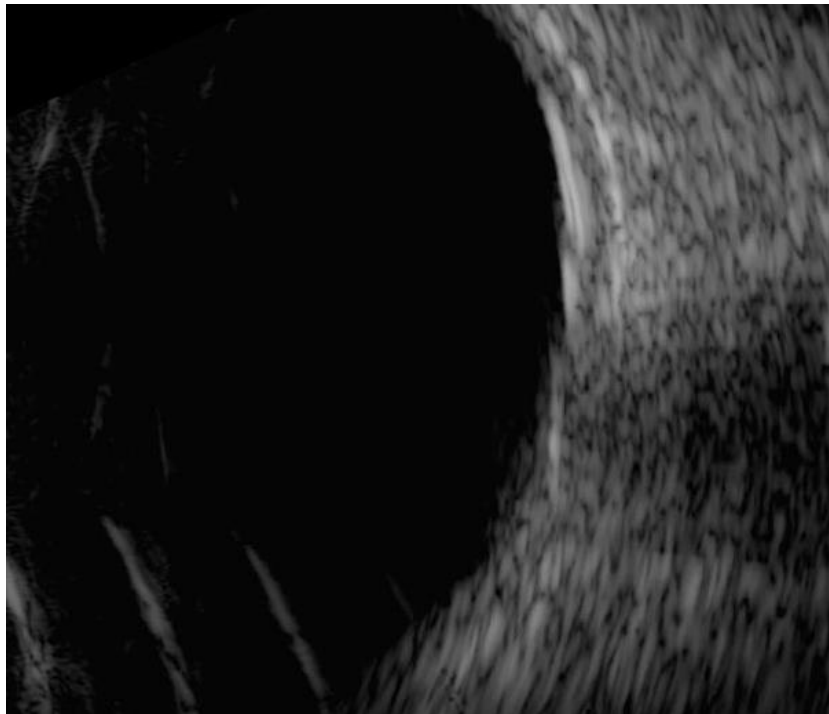
Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса

ВМД (рубцовая стадия)

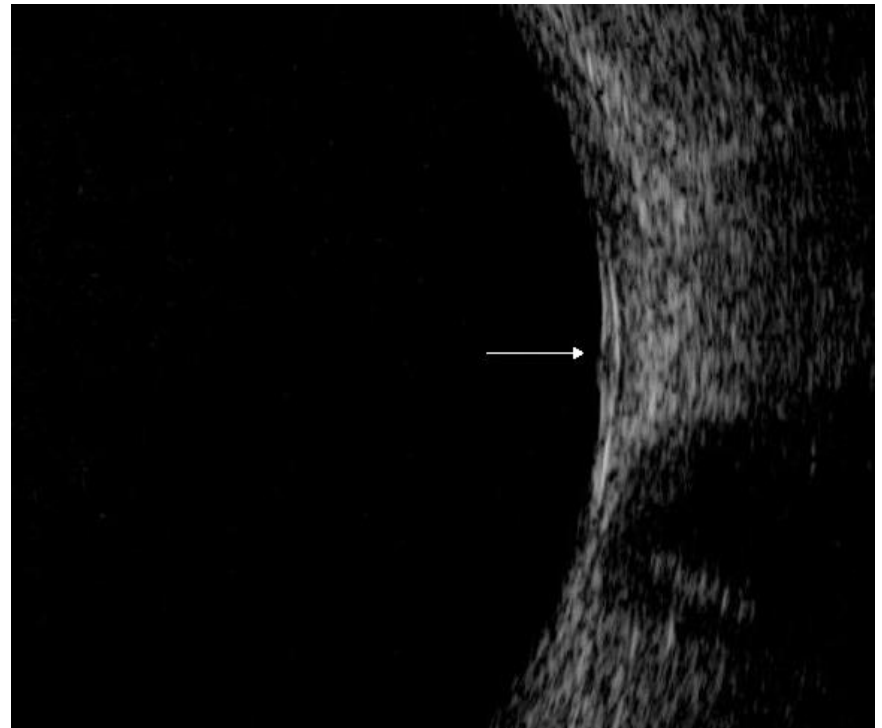


Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса

Макулярный разрыв



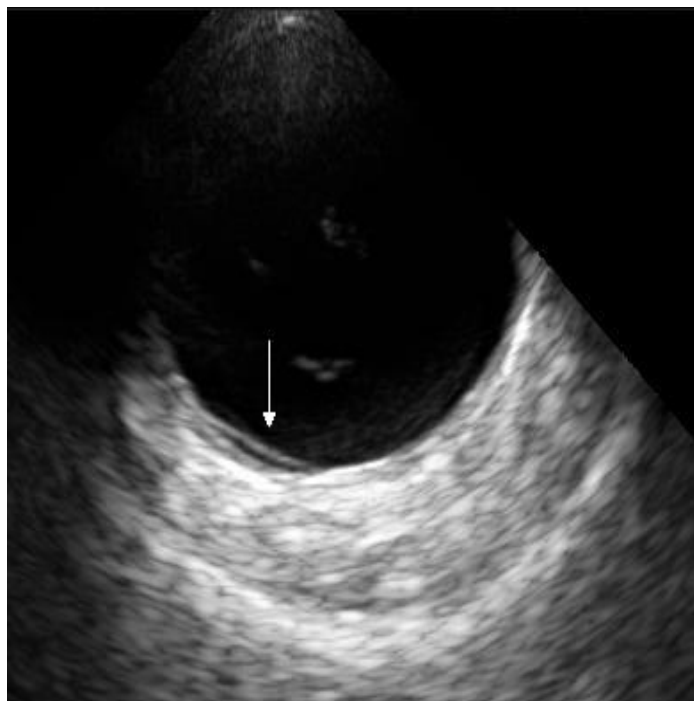
10 МГц



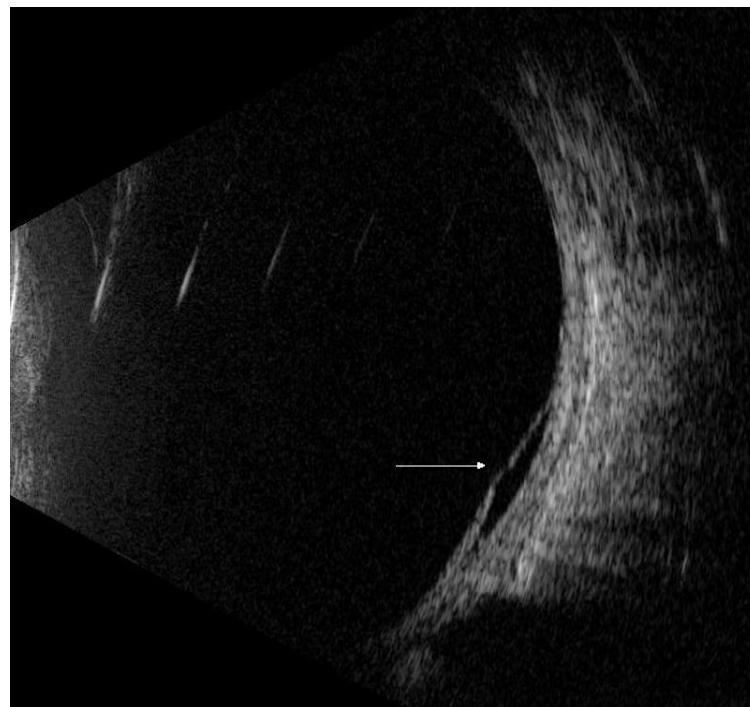
20 МГц

Высокочастотное серошкальное сканирование заднего полюса

Ретишизис

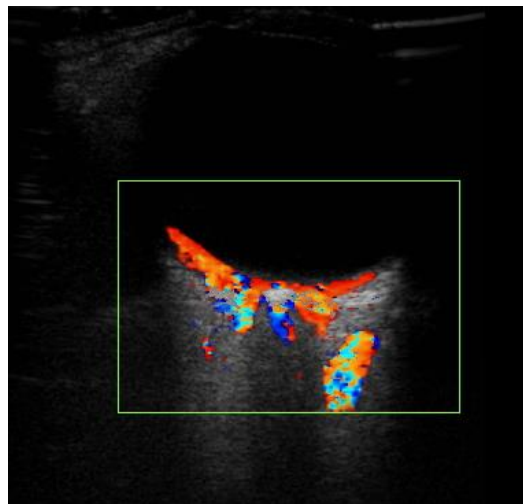
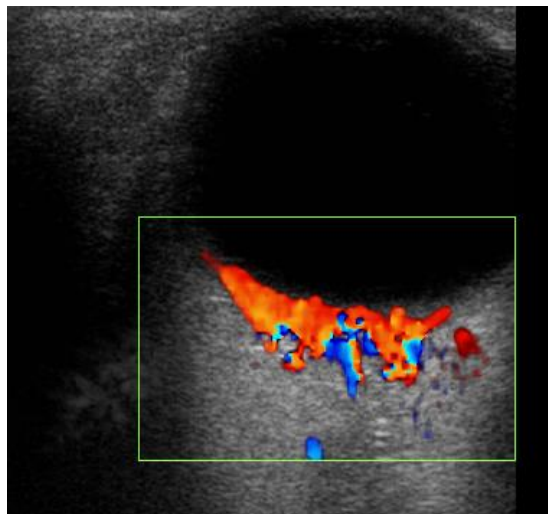


10 МГц

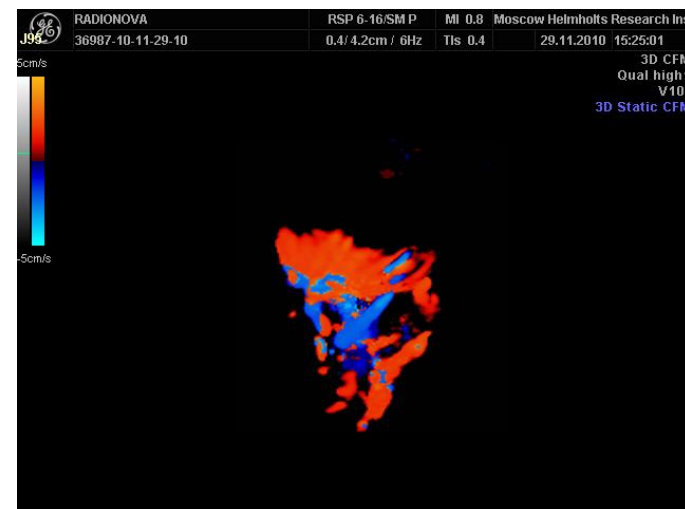


20 МГц

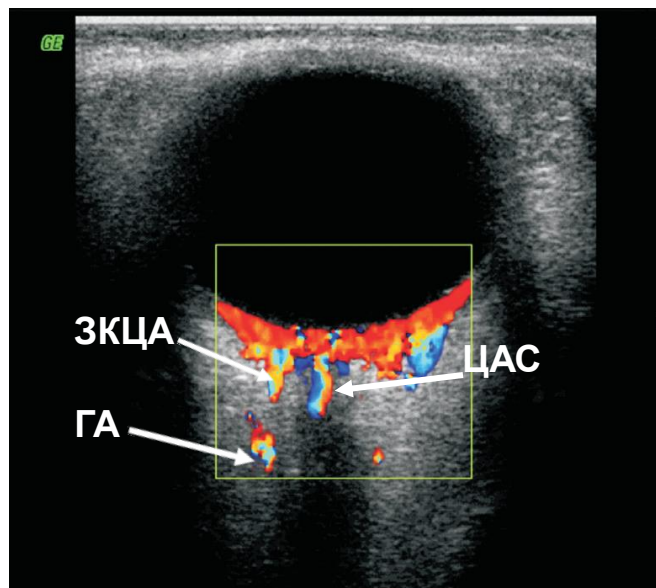
Цветовое доплеровское картирование (ЦДК) в офтальмологии



1. Tranquart F., Berges O., Koskas P. et al. // *Clin Ultrasound* 31:258–273, 2003
2. Stalmans I., Vandewalle E., Anderson D.R. et al. // *Acta Ophthalmol.* 89:609-630, 2011
3. Schmetterer L., Kiel J. *Ocular blood flow.* Springer-Verlag, 2012.
4. Kiseleva T., Neroev V., Vlasov S. et al. // *EYE.* 26 (10): 1281-1287, 2012



ЦДК и импульсная доплерография

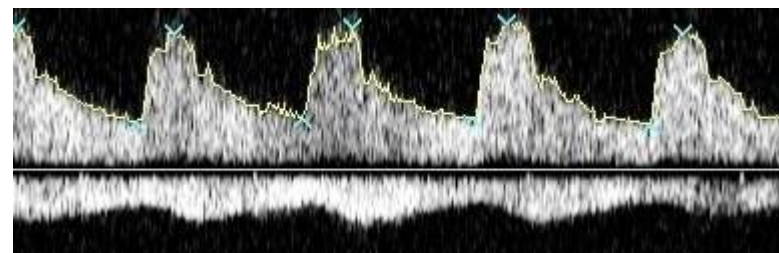


Показатели гемодинамики:

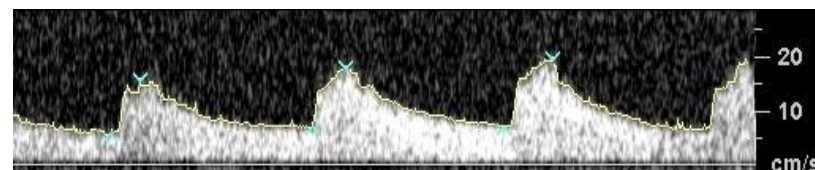
Максимальная систолическая (пиковая) скорость кровотока (V_{syst})

Конечная диастолическая скорость (V_{diast})

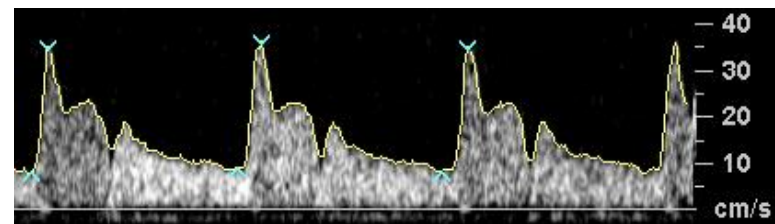
Индекс резистентности (RI)



Спектр кровотока в ЦАС и ЦВС

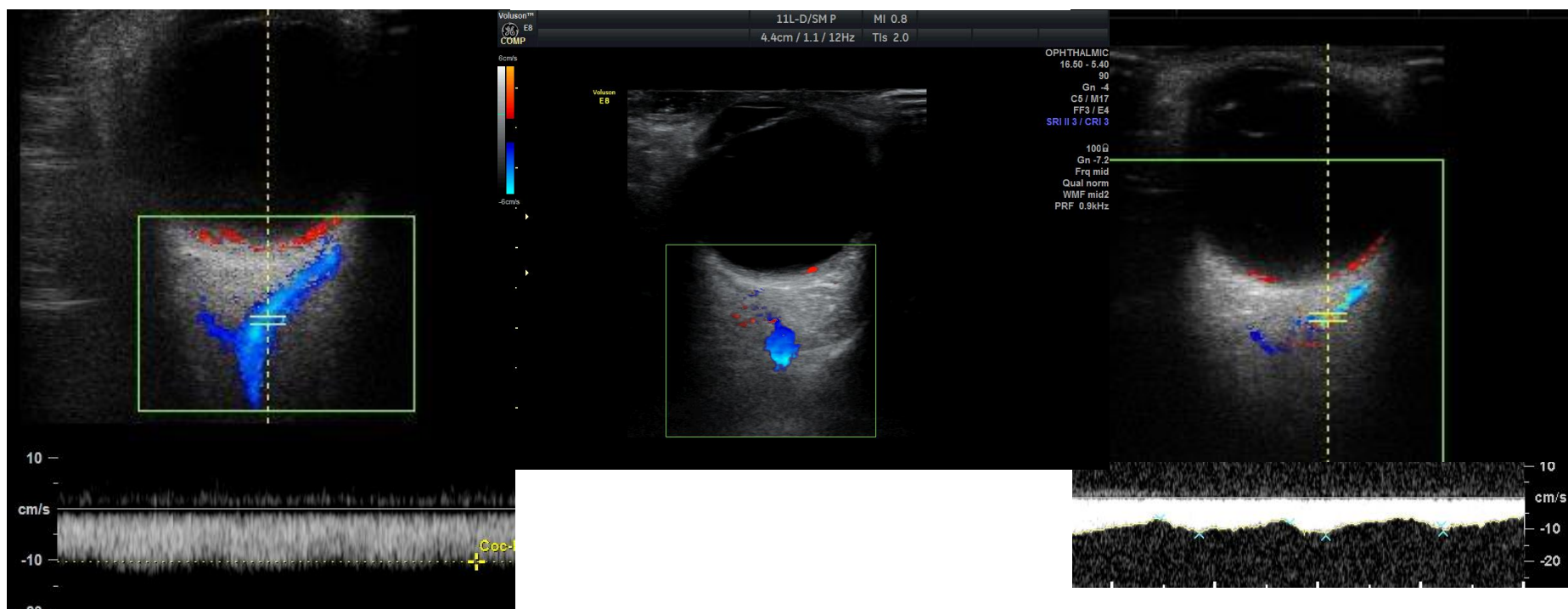


Спектр кровотока в ЗКЦА



Спектр кровотока в ГА

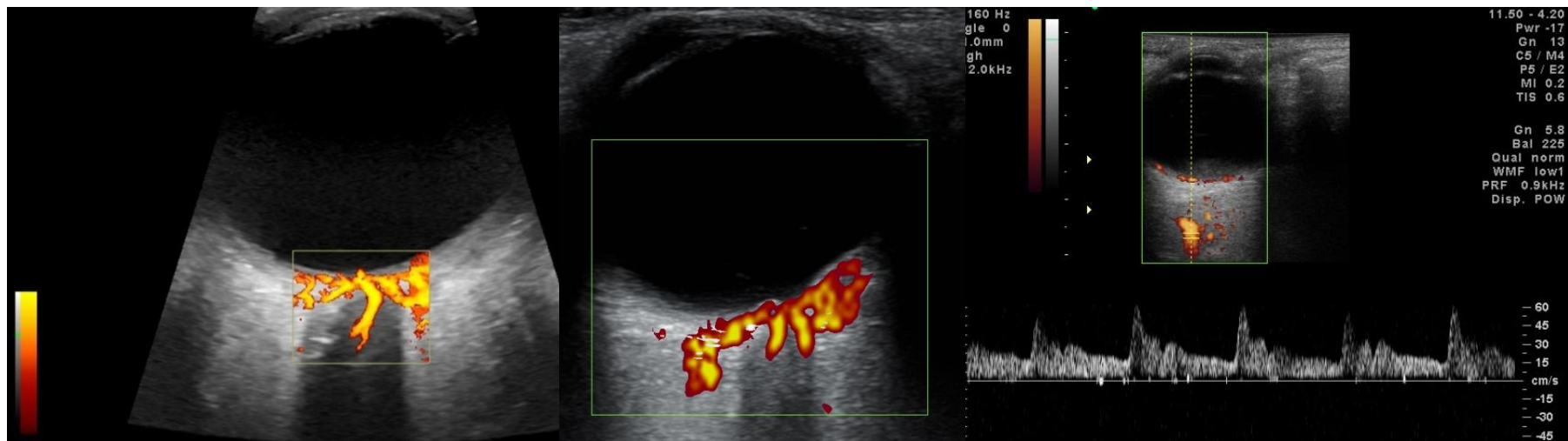
ЦДК орбитальных вен



Superior ophthalmic vein

Vortex vein

Энергетическое картирование (ЭК)



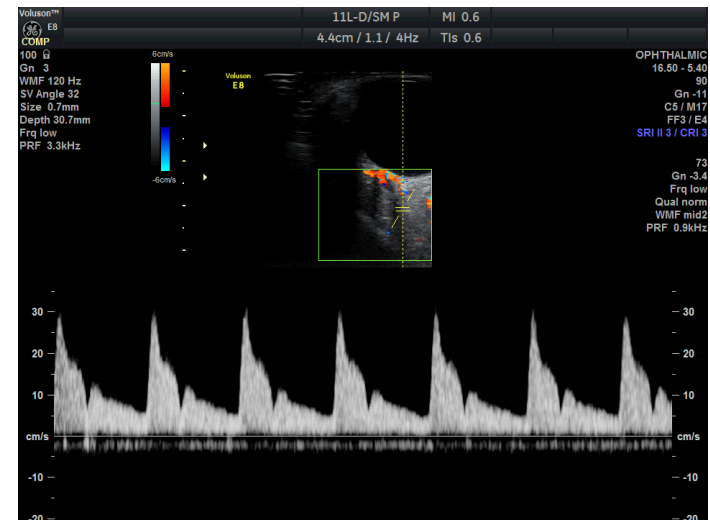
Оценка амплитуды эхосигнала, который отражает плотность эритроцитов в заданном объеме

- не зависит от скорости и направления потока
- определение потоков с низкой скоростью



Рекомендуемые параметры ультразвука при проведении диагностического сонографического исследования глаза и орбиты

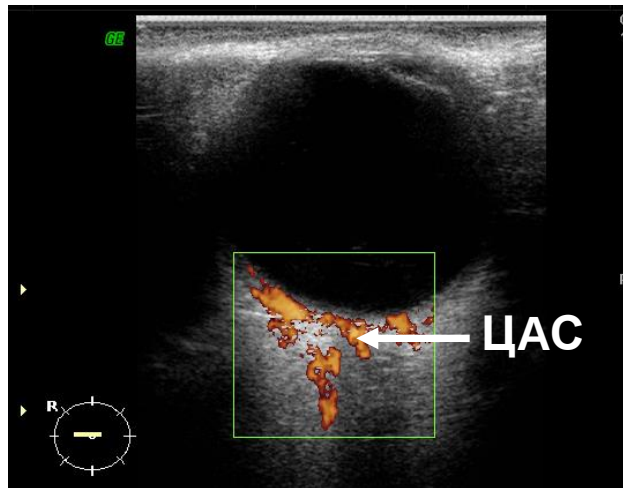
- $TI \leq 1,0$
- $Ispta.3 \leq 50 \text{ mW/cm}^2$
- $MI \leq 0,23$



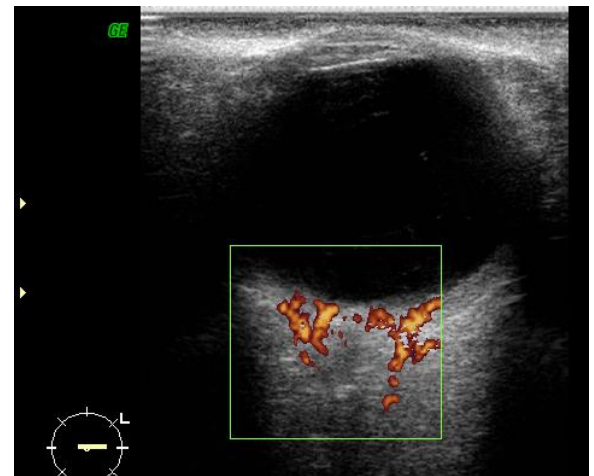
Guidance for Industry and FDA staff/ Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers (Appendix om 30.09.97 E) – Silver Spring, 2008. - 64p.

1. Оценка кровотока при сосудистой патологии глаза

Нарушение кровообращения в ЦАС

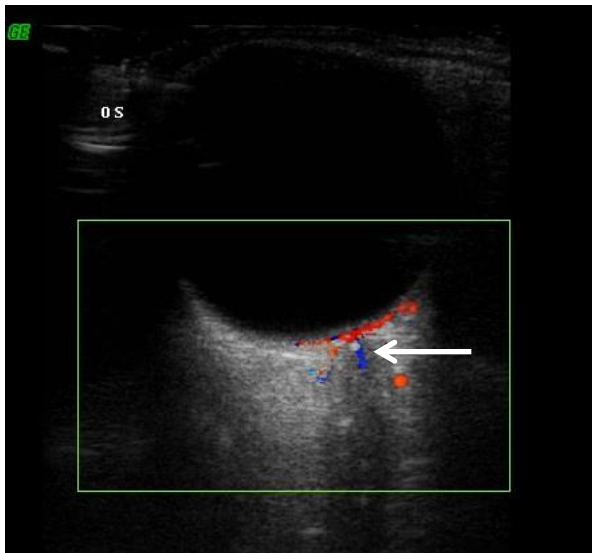
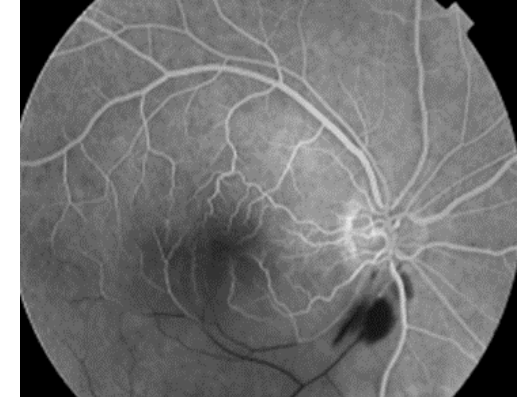
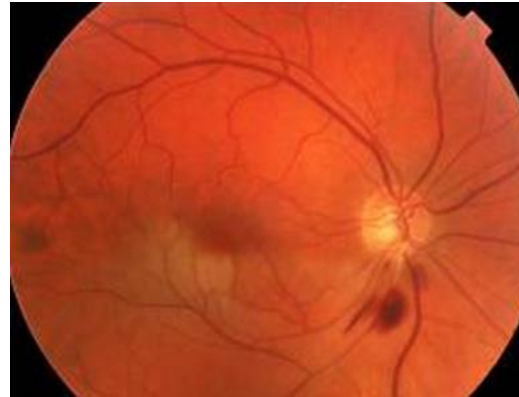


Парный здоровый глаз

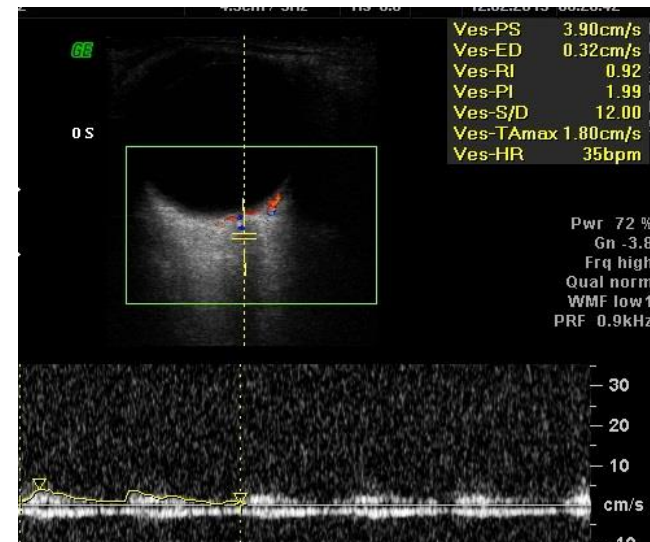


Окклюзия ЦАС.
Отсутствие цветовой картограммы

1. Оценка глазного кровотока при сосудистой патологии сетчатки

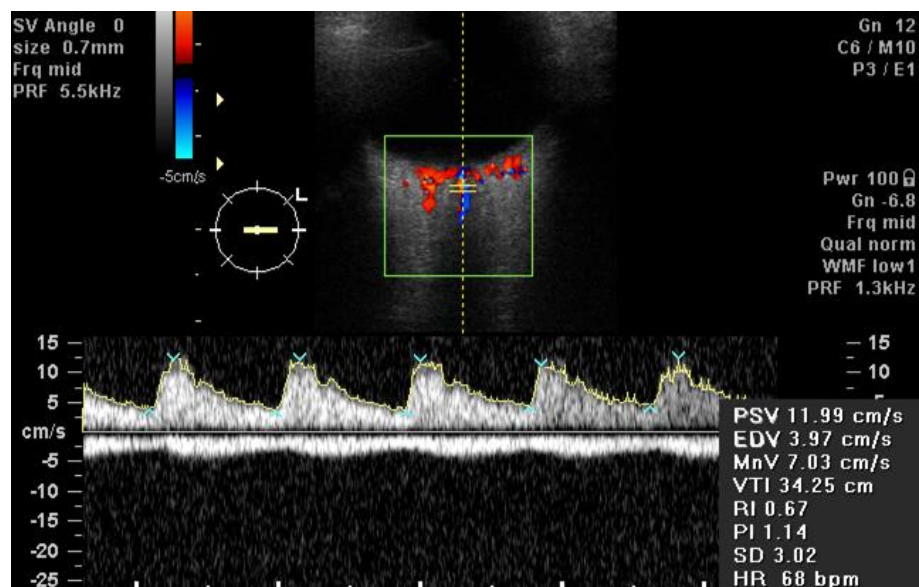


Дефект заполнения цветовой картограммы потока в ЦАС

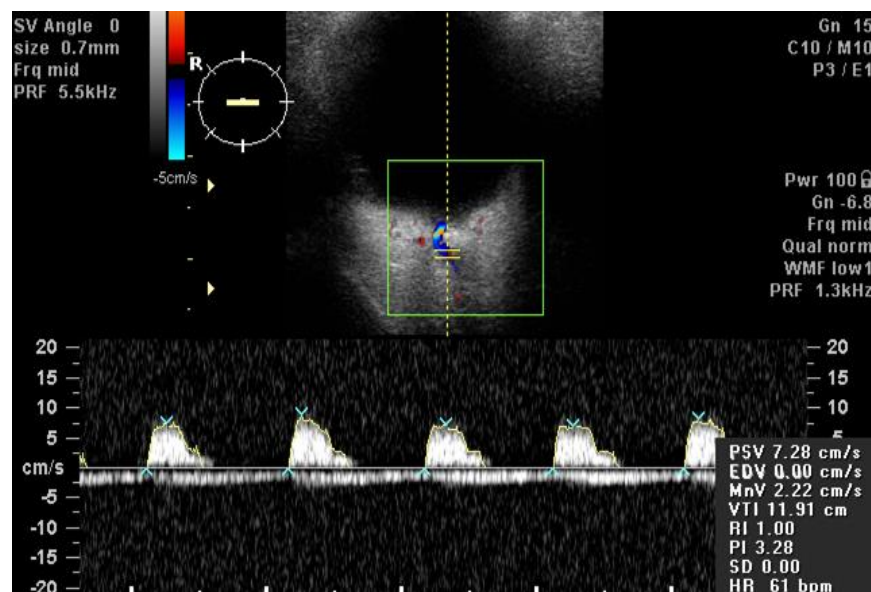


Спектр кровотока в ЦАС и ЦВС. Выраженное снижение скорости кровотока и увеличение вазорезистентности

Признаки нарушения кровотока в сосудах сетчатки



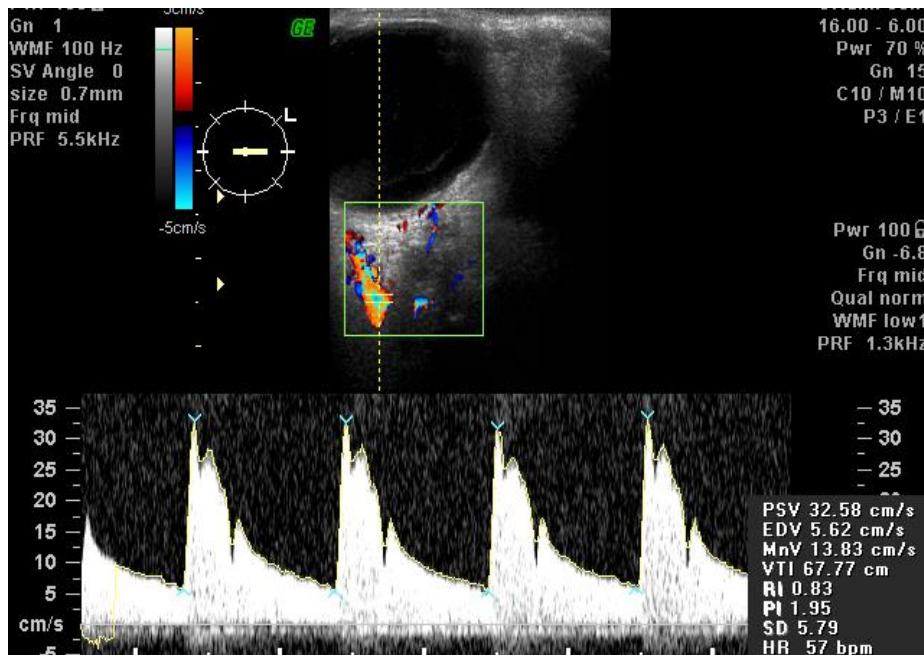
Парный здоровый глаз.
Спектр кровотока в ЦАС и ЦВС



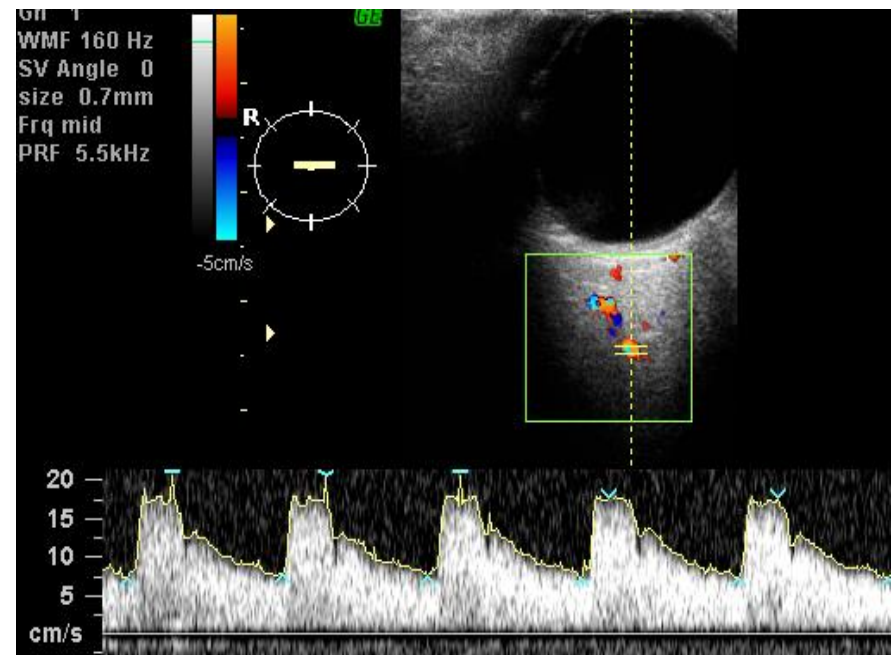
Нарушение кровообращения в ЦАС и ЦВС,
отсутствие диастолического компонента
спектра кровотока в ЦАС, выраженное
снижение скорости в ЦВС

1. Оценка кровотока при сосудистой патологии глаза

Нарушение кровообращения в глазной артерии



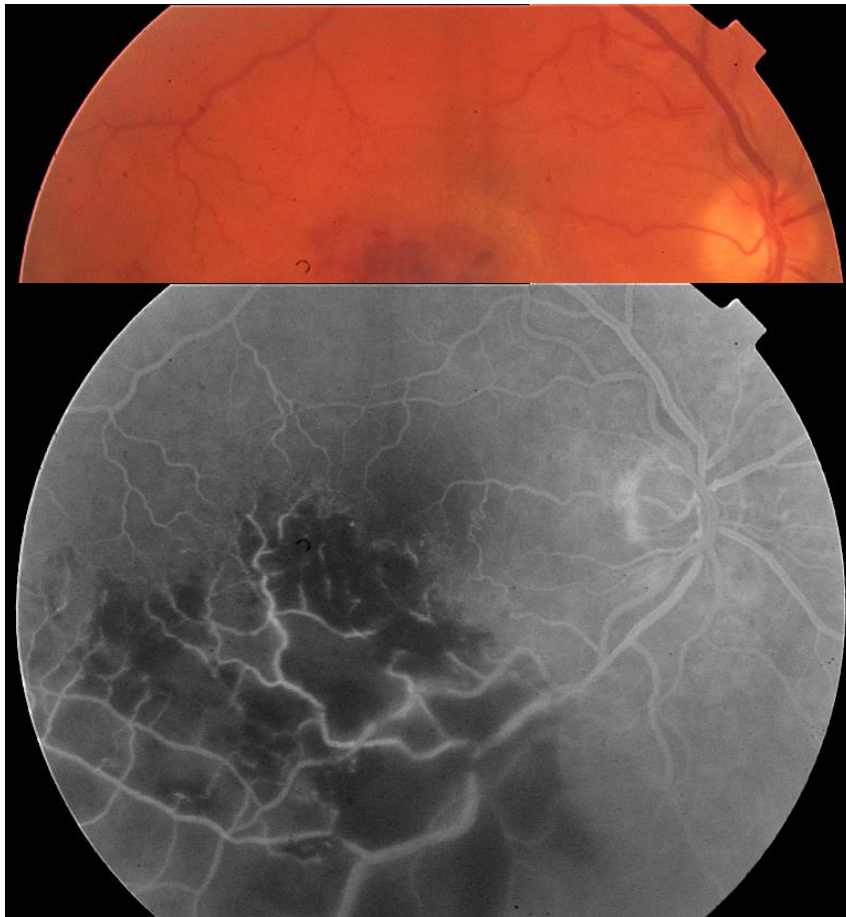
Парный здоровый глаз.
Спектр кровотока в ГА в норме



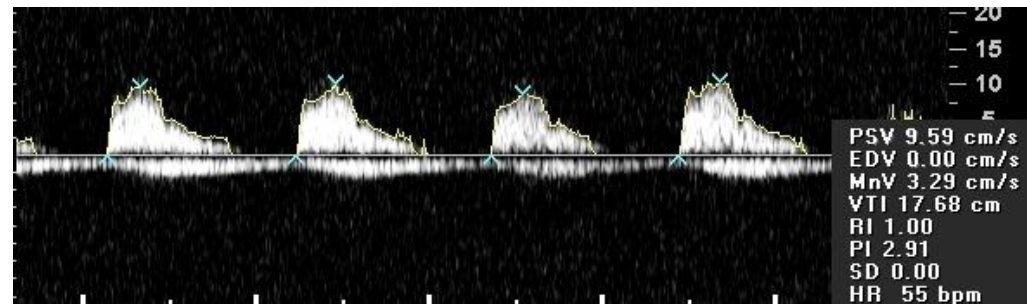
Спектр кровотока в ГА.
Уплотнение систолического пика,
снижение скорости кровотока в ГА

1. Оценка кровотока при сосудистой патологии глаза

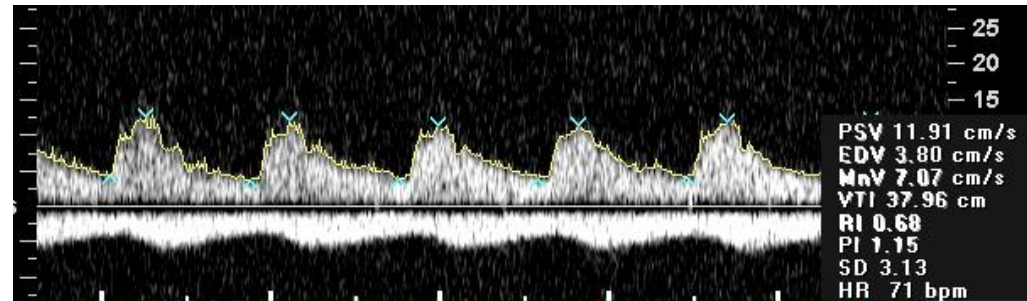
Ишемический тип окклюзии ретинальных вен



Пораженный глаз



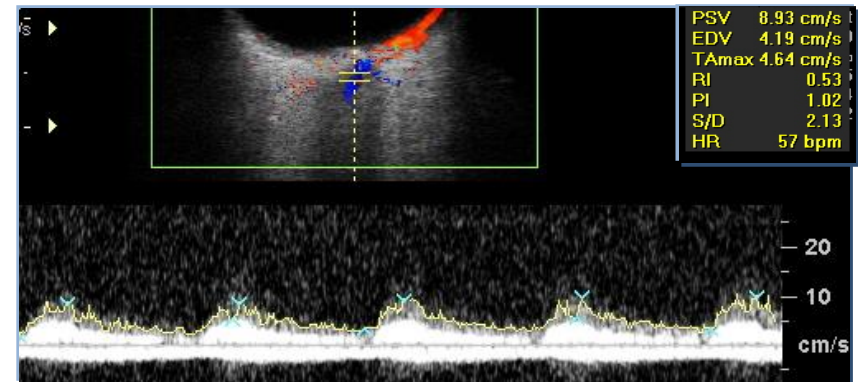
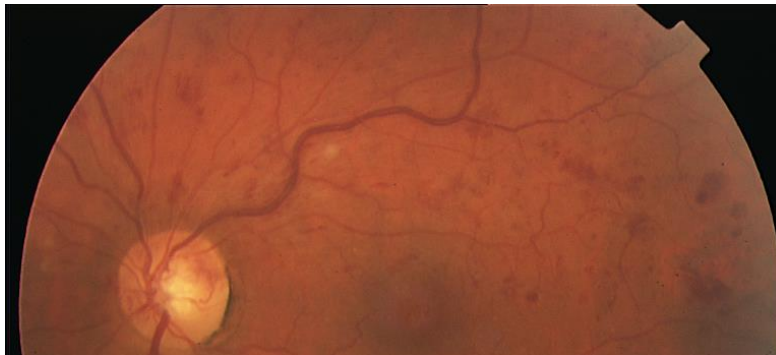
Здоровый парный глаз



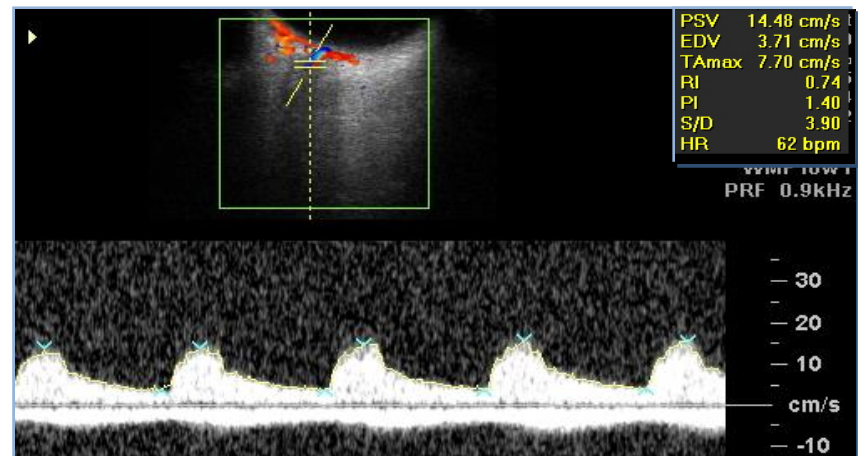
1. Оценка кровотока при сосудистой патологии глаза

Неишемический тип окклюзии ретинальных вен

Пораженный глаз

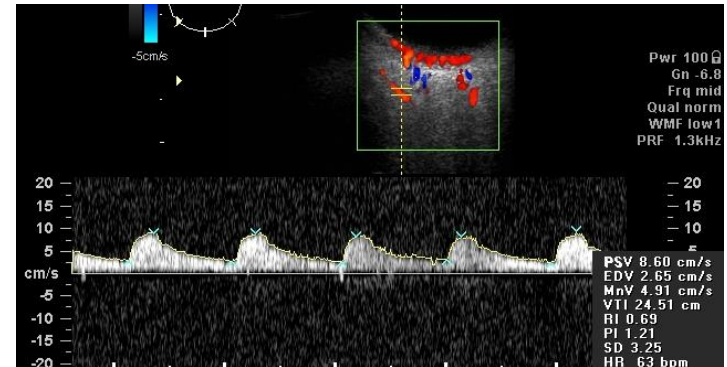


Здоровый парный глаз

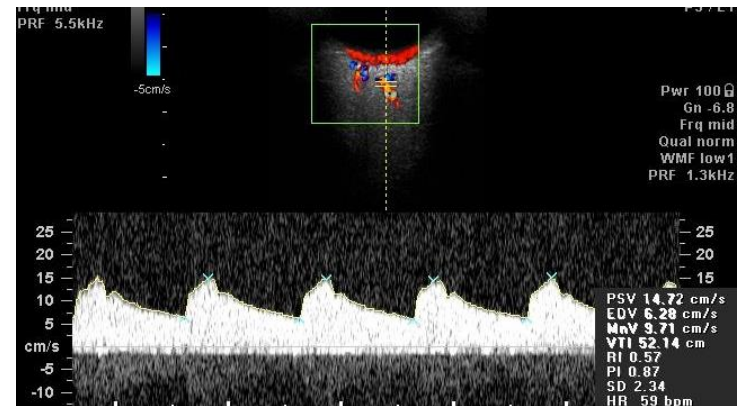


1. Оценка кровотока при сосудистой патологии глаза

Передняя ишемическая нейропатия



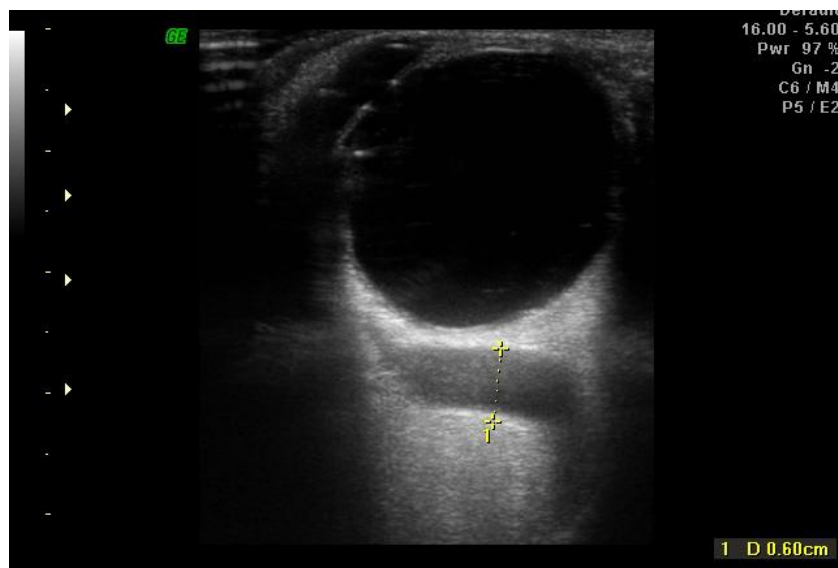
Снижение скорости V_{syst} , диастолического компонента спектра кровотока ($RI=0.70$)



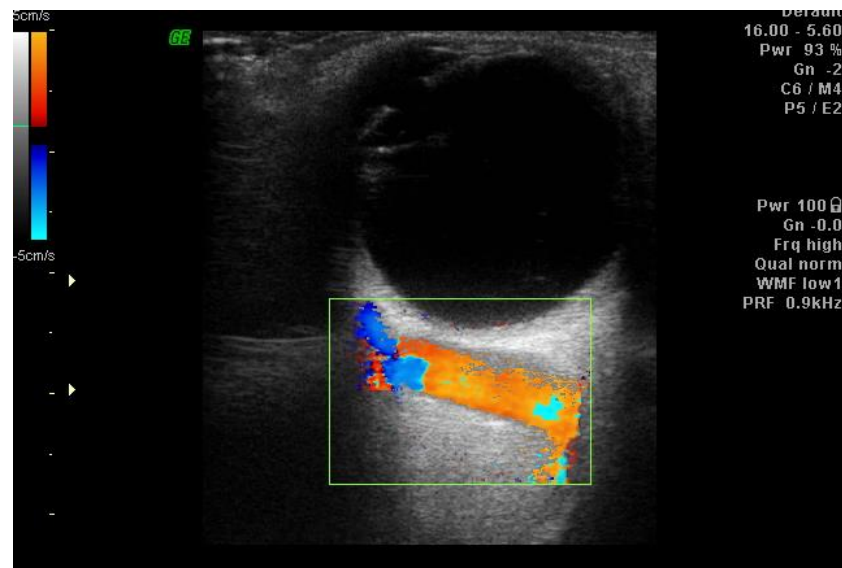
Парный здоровый глаз.
Спектр кровотока в ЗКЦА ($RI=0.57$)

2. Диагностика сосудистой патологии орбиты

Каротидно-кавернозное соустье

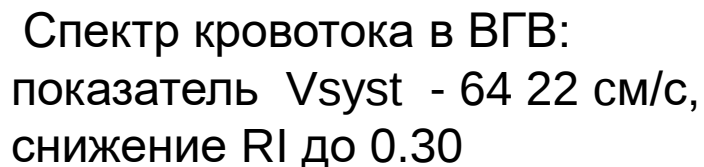


В –сканирование: расширение диаметра ВГВ до 7 мм

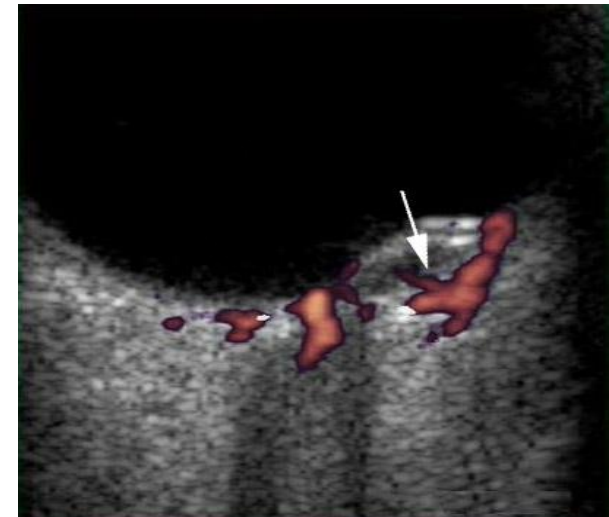
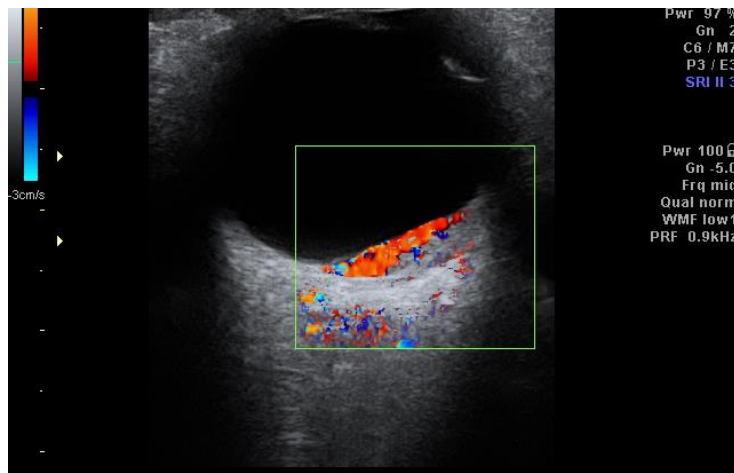


В режиме ЦДК – реверсивный артериальный высокоскоростной кровотоков

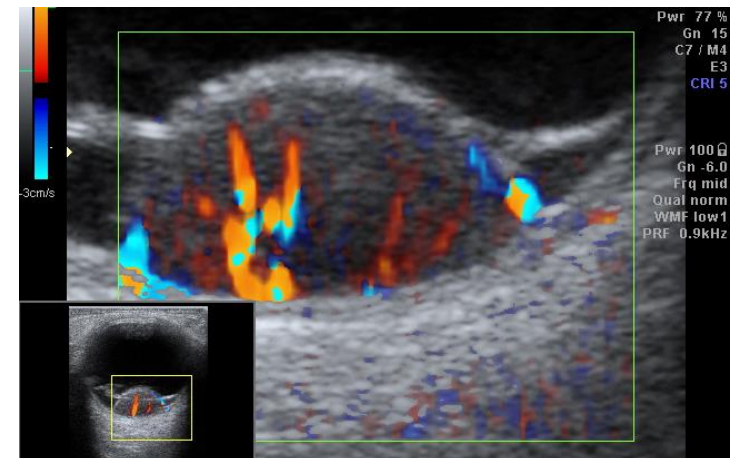
Каротидно-кавернозное соустье



3. Дифференциальная диагностика внутриглазных новообразований

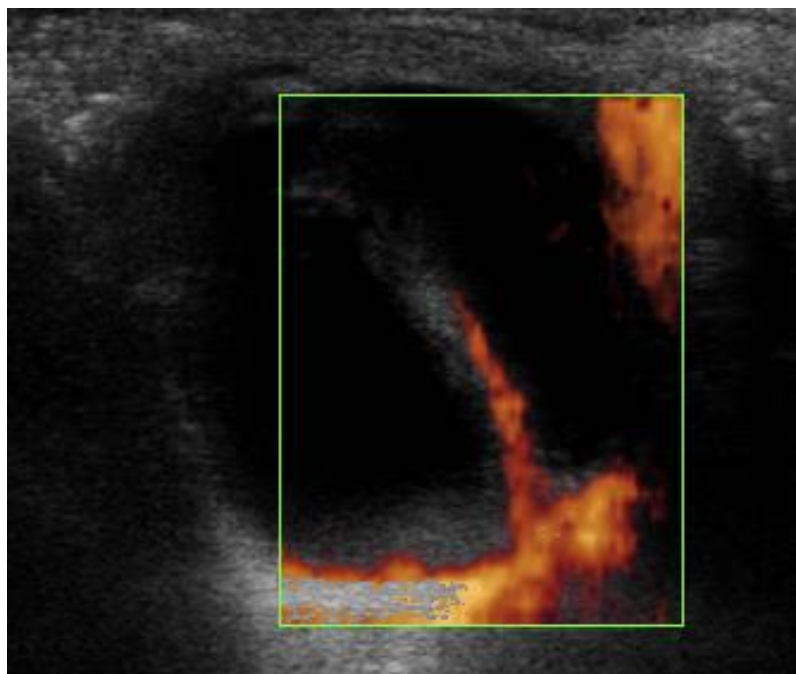


Гемангиома

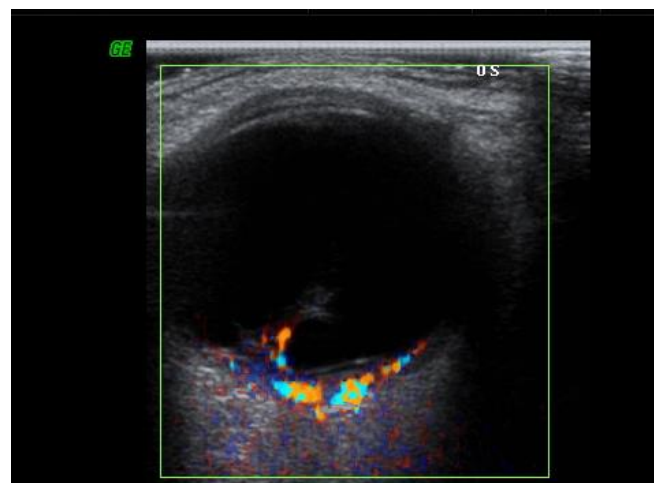
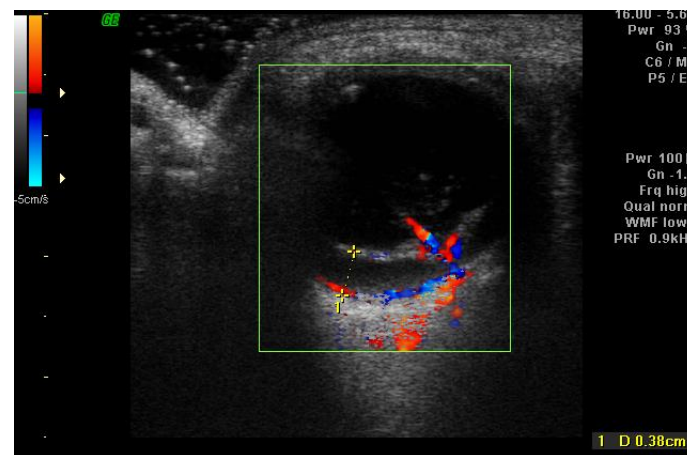


Меланома

3. Дифференциальная диагностика внутриглазных новообразований, кровоизлияний и витреоретинальных изменений



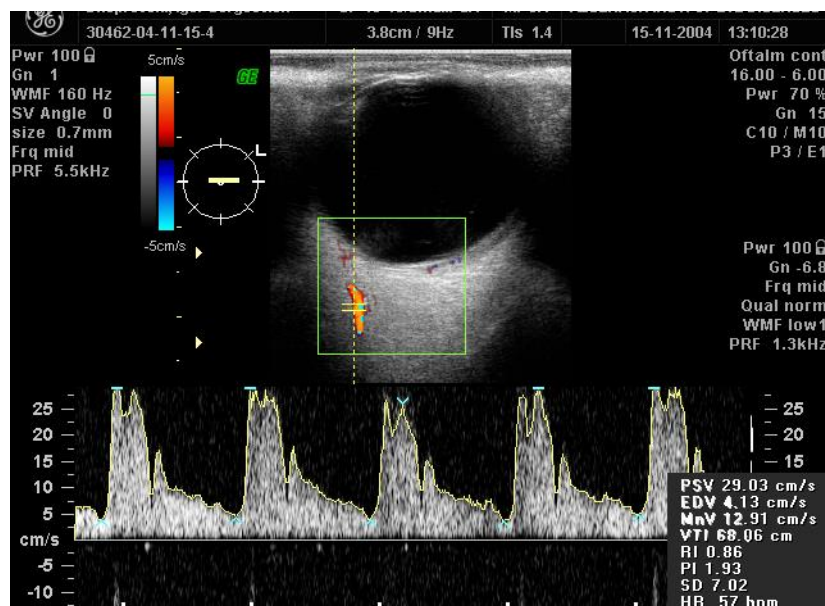
Фиброваскулярный тяж при синдроме ППГСТ. Энергетическое картирование



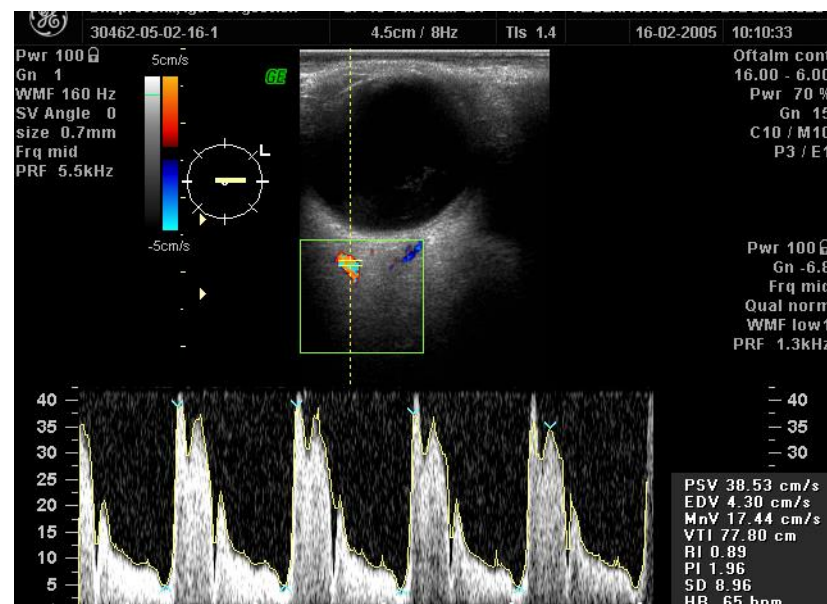
Фиброваскулярная мембрана при ПДР

4. Оценка эффективности консервативной терапии

ЦДК глазной артерии у пациента с неэкссудативной ВМД

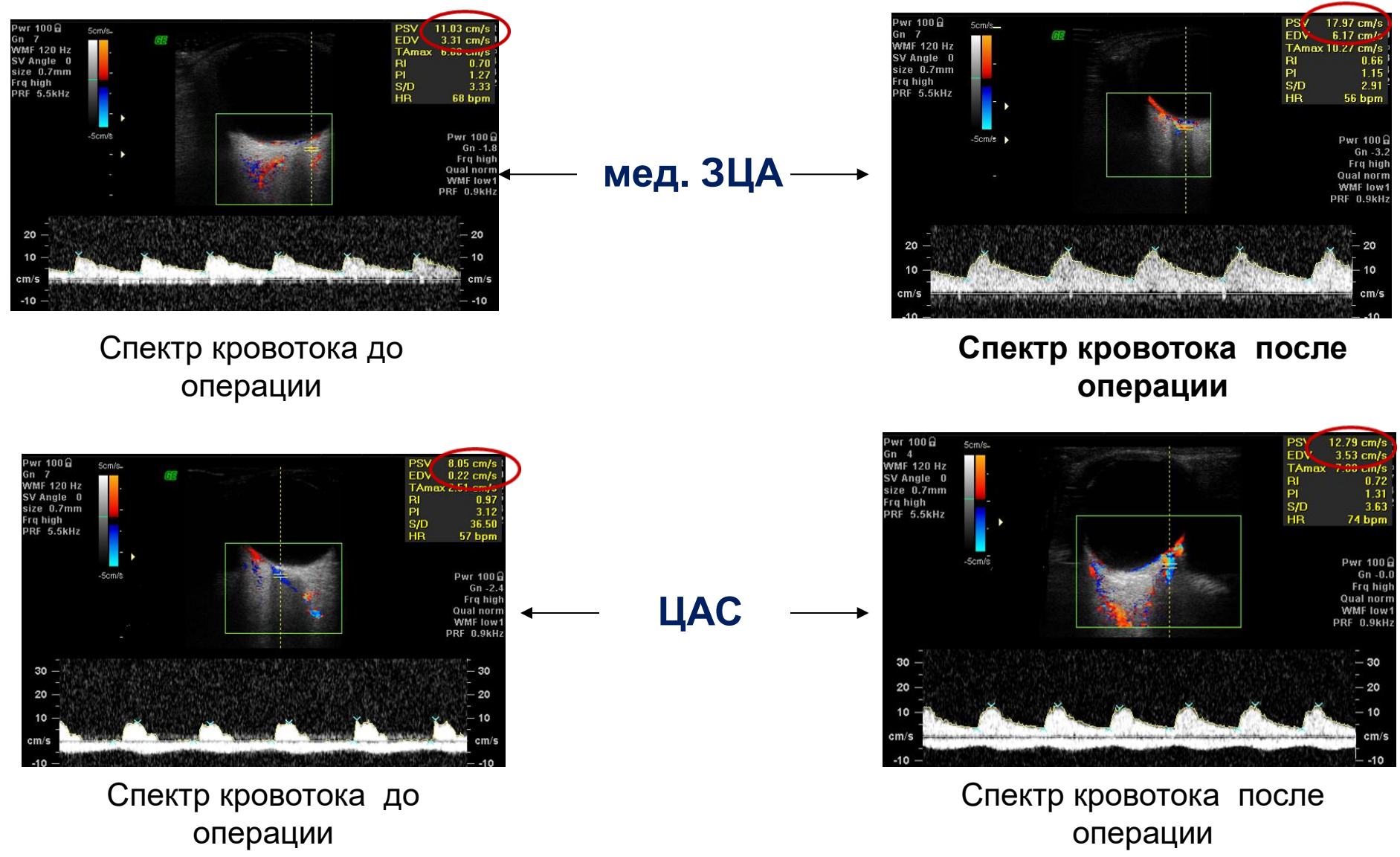


Спектр кровотока в ГА до лечения



Спектр кровотока в ГА после комплексной терапии с применением вазоактивных препаратов

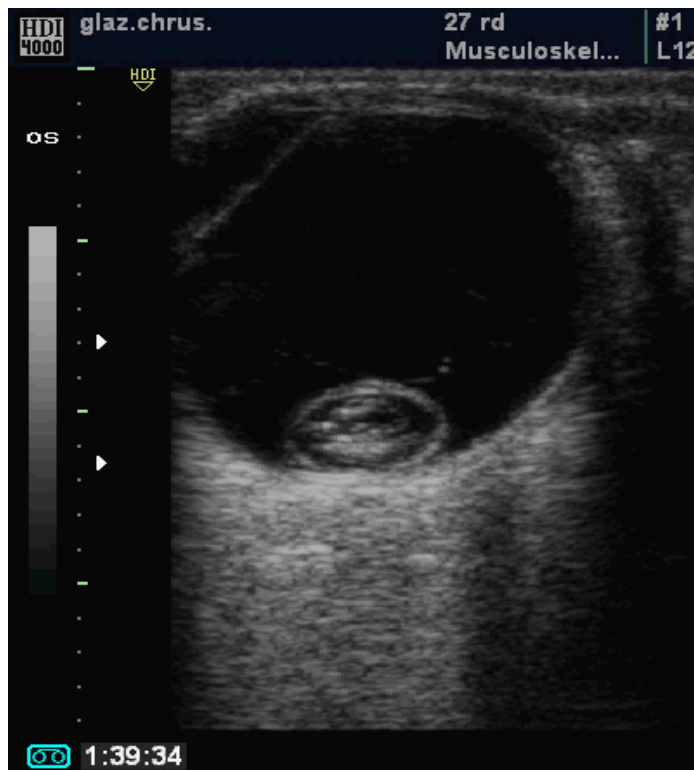
3. Оценка эффективности каротидных операций при сосудистой патологии глаза



Объемная эхография глазного яблока



Дислокация хрусталика в стекловидное тело

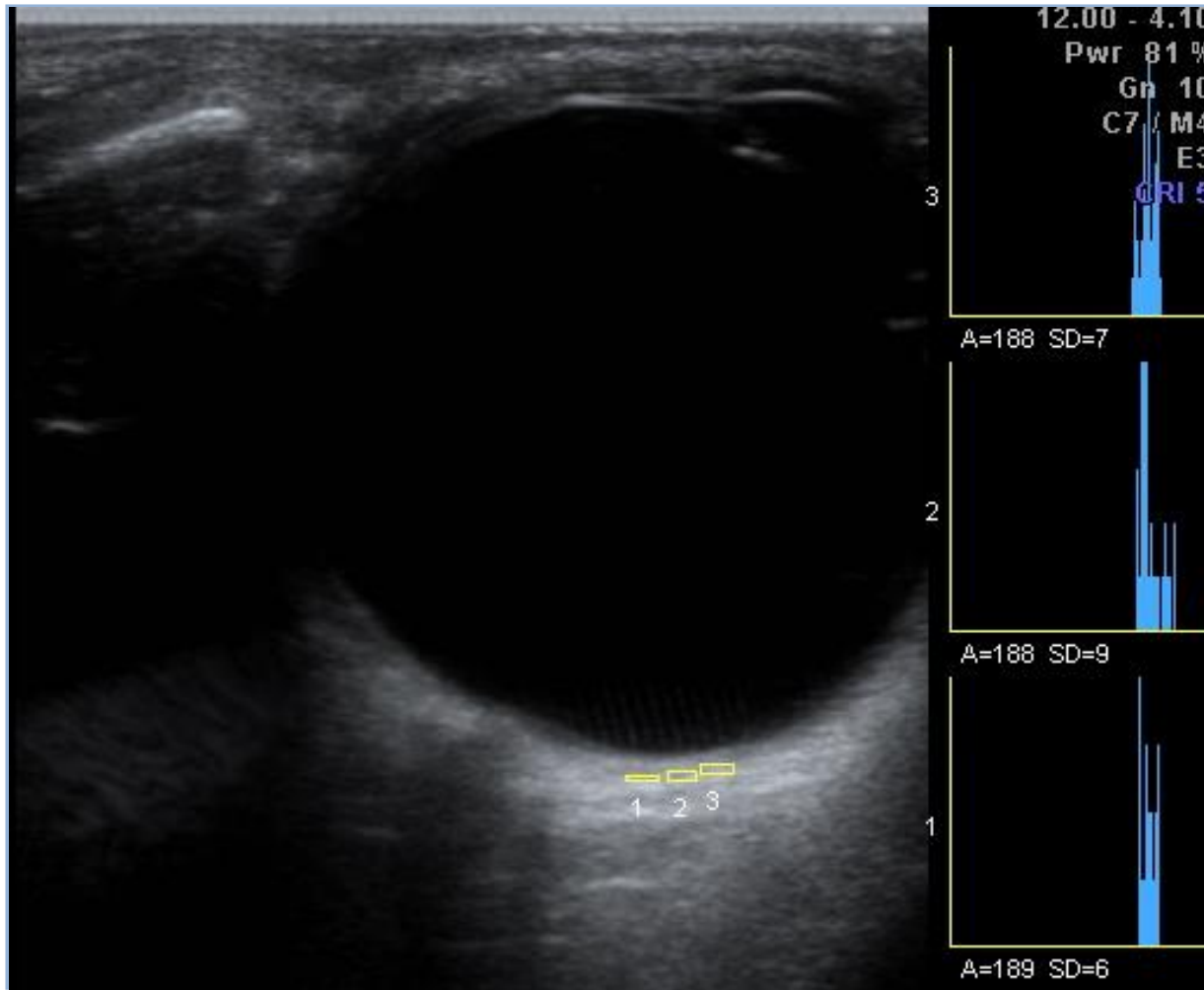


В-сканирование (2D режим)



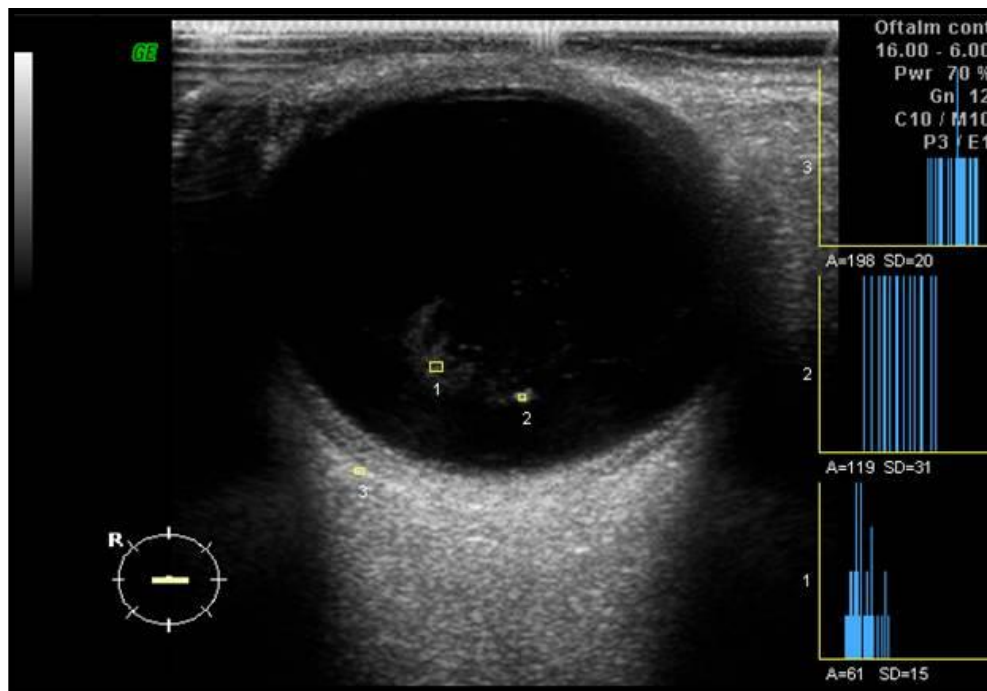
Объемная эхография

Эходенситометрия. Исследование акустической плотности склеры



Эходенситометрия.

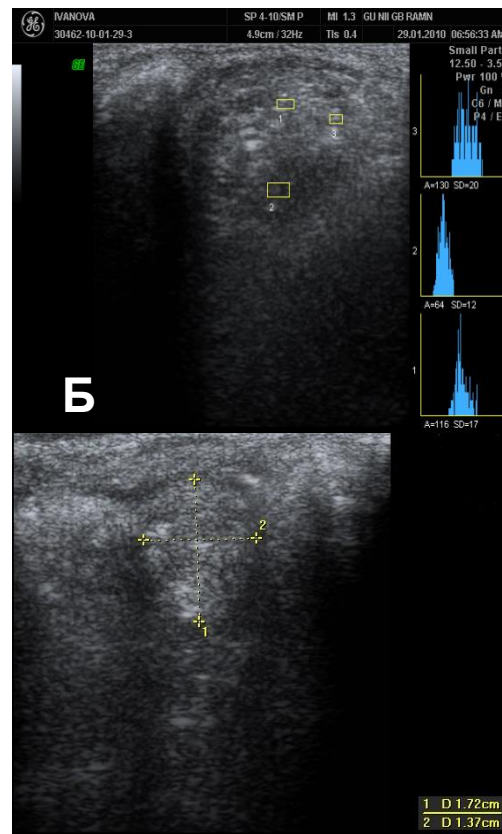
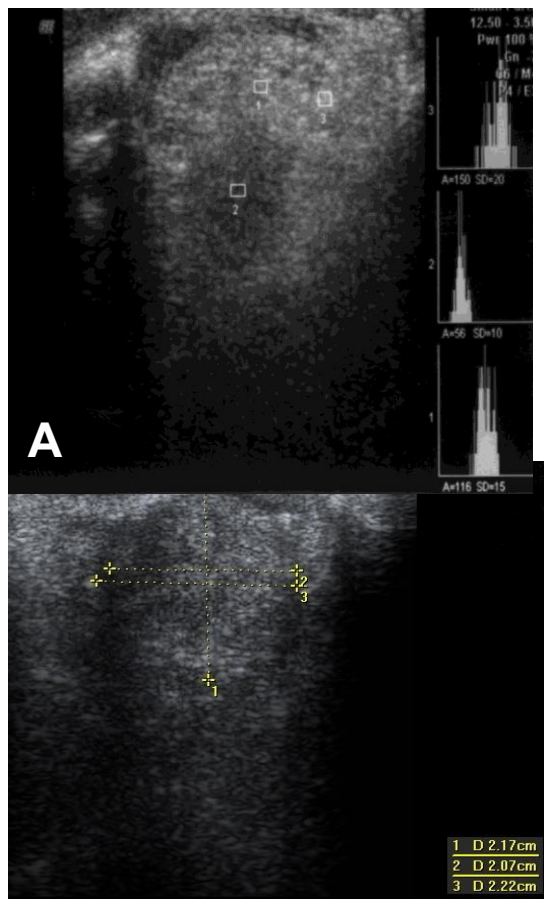
Определение акустической плотности внутриглазного кровоизлияния



I степень (низкая) от 5,0 до 25,0 MG, II степень (средняя) от 25,1 до 40,0 MG и III степень (высокая) от 40,1 до 55,0 MG плотности кровоизлияния. Акустическая плотность склеры - 70,0-80,0 MG

(Киселева Т.Н., Анджелова Д.В., Кравчук Е.А., 2005)

Эходенситометрия орбитального имплантата

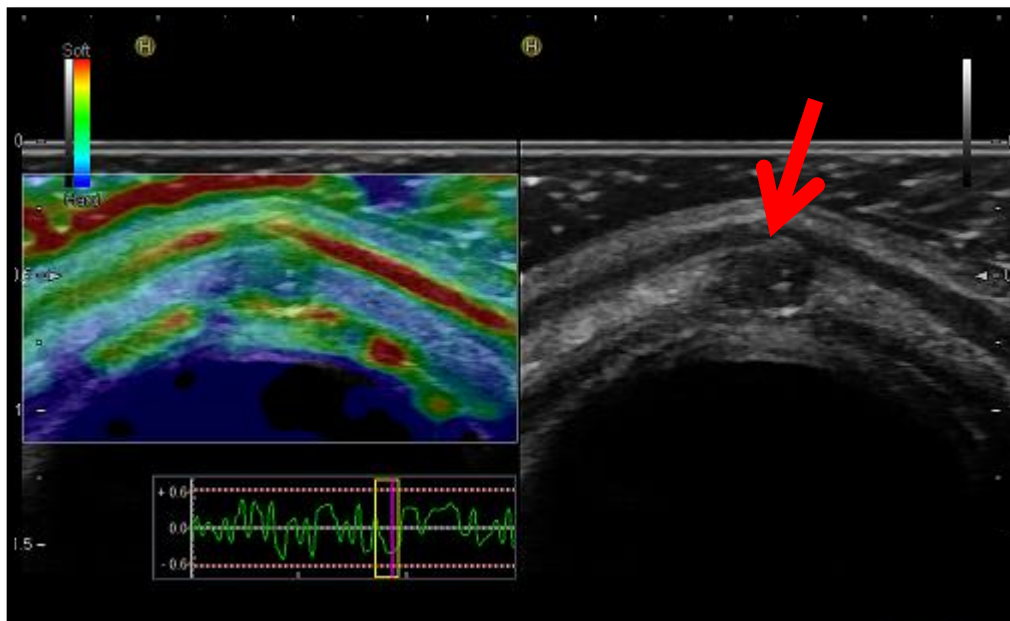


Биоматериал «Аллоплант» в орбитальной полости. Режим В-сканирования:

А- в ранние сроки наблюдения (через 1 нед)

Б- через 5 мес после операции визуализируются уменьшение размера , контуры более четкие - формирование соединительной ткани вокруг имплантата

Соноэластография

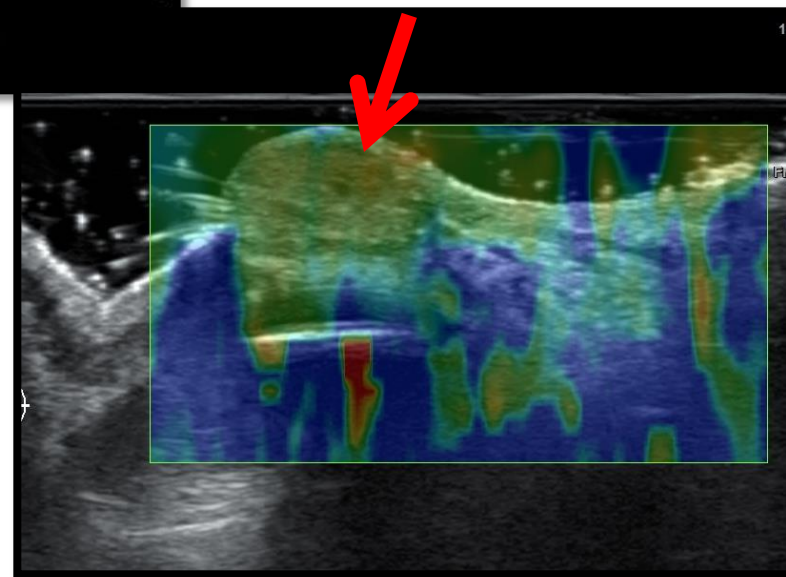


✓ **Халазион**

(2 тип эластограммы)

✓ **Гемангиома**

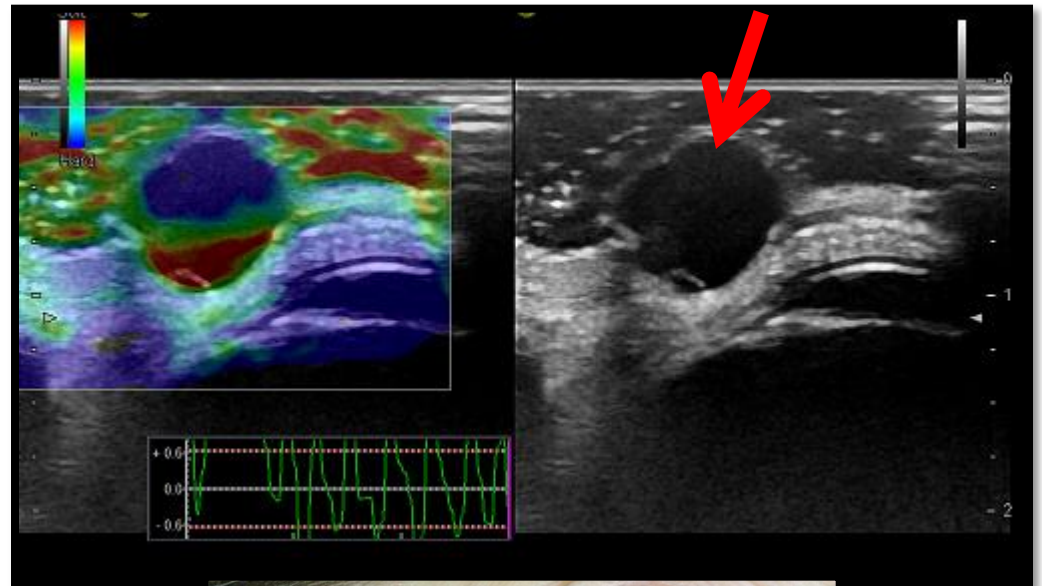
(1 тип эластограммы)



Соноэластография

✓ Поверхностная киста

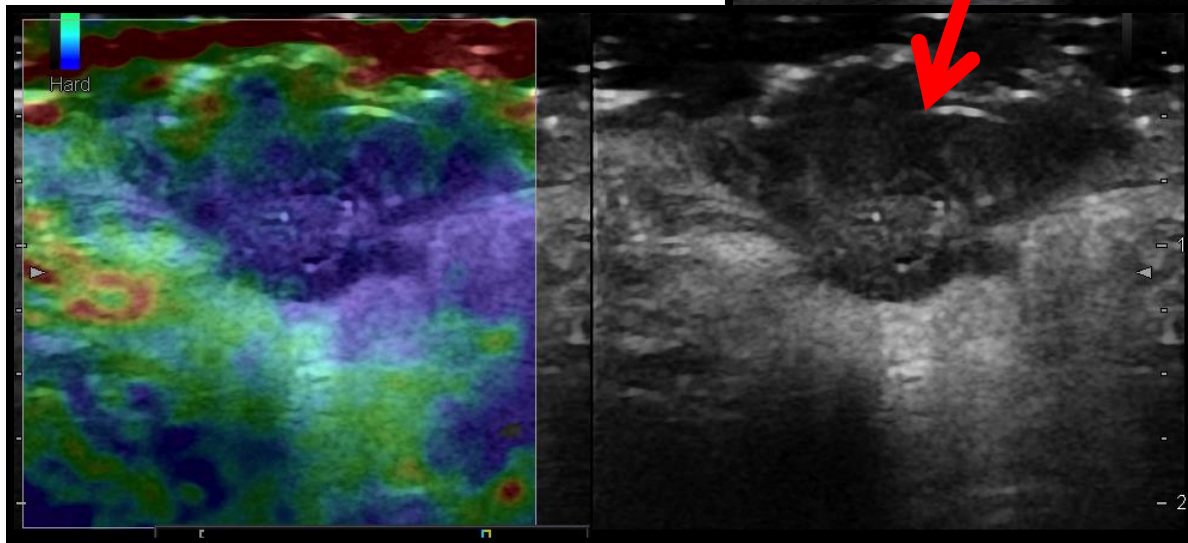
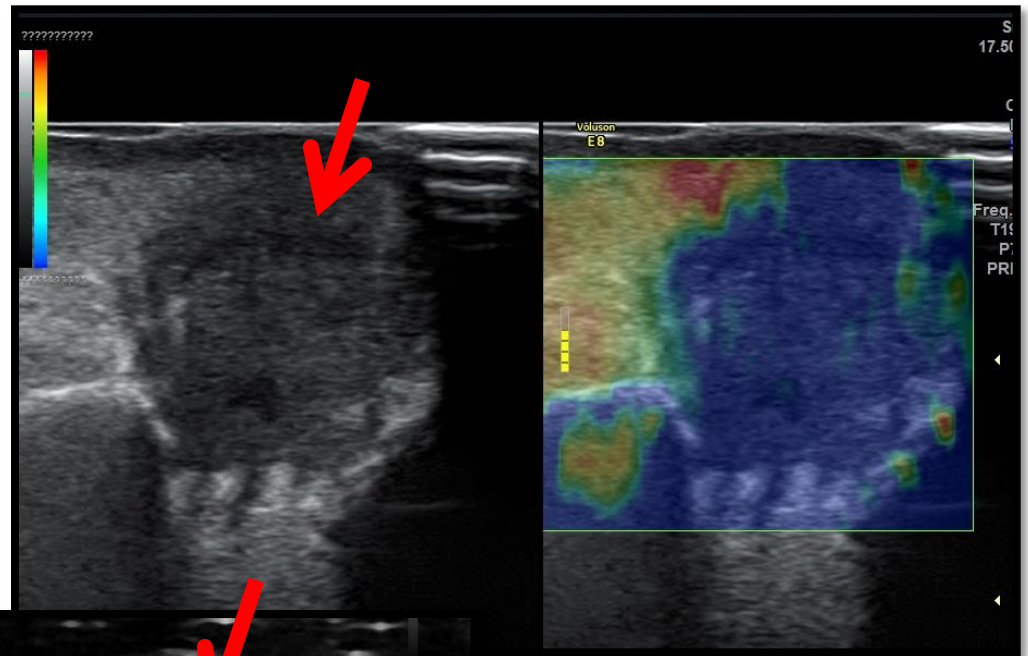
Характерное для
жидкостных структур
3-х слойное
окрашивание



Соноэластография

✓ **Метастазы**

(4 тип эластограммы)



✓ **БКР**

(4 тип эластограммы)

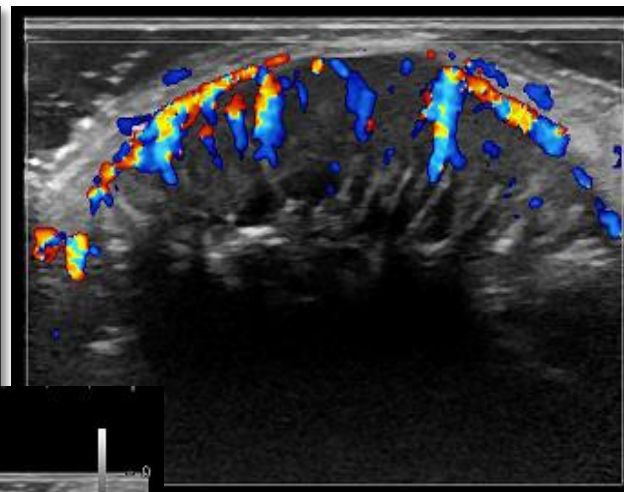
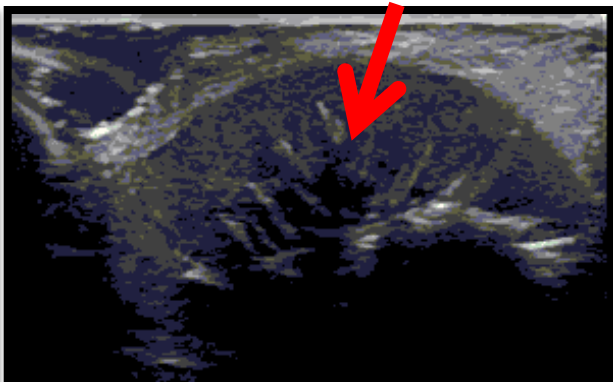
Соноэластография

✓ Рецидив аденокарциномы слезной железы

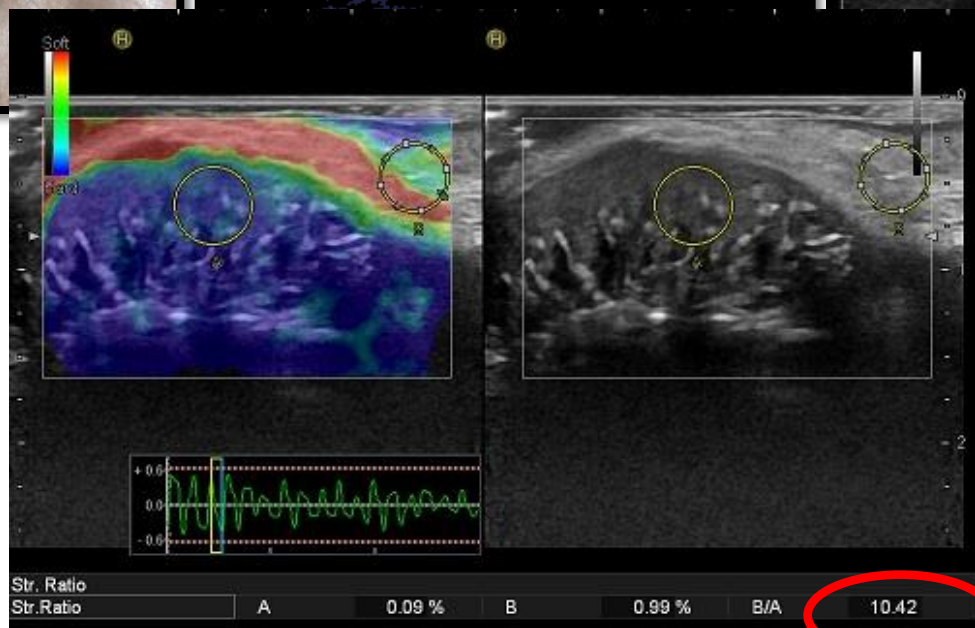
В-сканирование



Внешний вид
пациента



ЦДК



Соноэластография

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные методы УЗИ являются высокоинформативными в диагностике патологии глаза и орбиты, позволяют определить признаки нарушения кровообращения и дают возможность прогноза функциональных результатов оперативного и консервативного лечения

Отдел ультразвуковых исследований

