

# ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ИМЕНИ ГЕЛЬМГОЛЬЦА» МИНЗДРАВА  
РОССИИ



ПОРТАЛ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДИЦИНСКОГО И  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНЗДРАВА РОССИИ

# СТРУКТУРА УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ

1. Ультразвуковое исследование зрительного нерва
2. Методика исследования
3. Патология зрительного нерва (код по МКБ-10)
4. Эхографические признаки патологических изменений диска зрительного нерва
5. Эхографические признаки расширения периневрального субарахноидального пространства
6. Эхографические признаки ишемической нейропатии
7. Эхографические признаки компрессионной оптической нейропатии
8. Эхографические признаки новообразований зрительного нерва
9. Эхографические признаки травматического поражения зрительного нерва
10. Дифференциальная ультразвуковая диагностика поражений зрительного нерва
11. Заключение



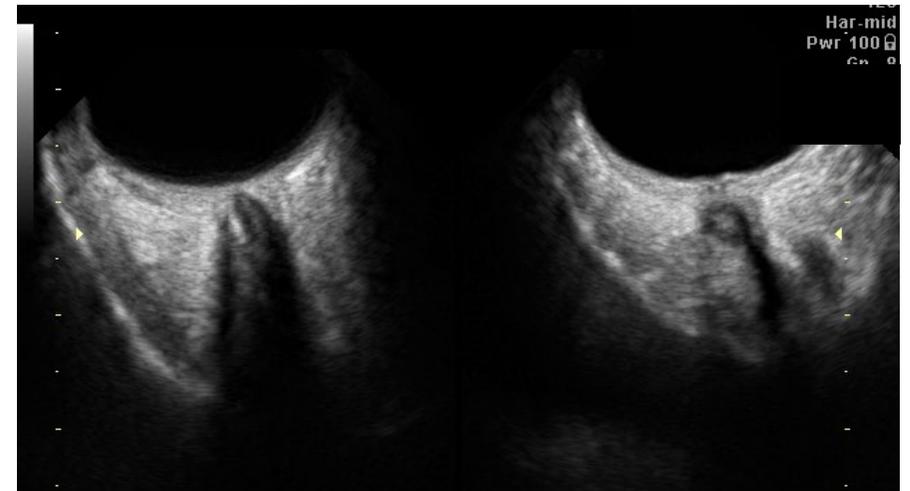
# УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



# Определение метода

Ультразвук представляет собой упругие волны вызываемые механическими колебаниями частиц твердой, жидкой и газообразной среды, частотами выше порога слышимости человеком (от 20000 Гц до 1000 МГц).

**Ультразвуковое исследование (УЗИ)** – диагностическая процедура визуализации биологических тканей *in vivo* в В-режиме с микроскопическим разрешением и оценкой их качественных и количественных характеристик за счет применения ультразвука частотой 6,0-18,0 МГц.



*Фото из личного архива авторов*



# Определение метода

В офтальмологической практике применяют А-сканирование (одномерная эхография), В-сканирование (двухмерная эхография), объемную эхографию (трехмерное В-сканирование); цветное доплеровское картирование (ЦДК), энергетическое доплеровское картирование (ЭДК), эходенситометрию.

Согласно рекомендациям ведущих международных организаций в области ультразвуковой диагностики (Guidance for Industry and FDA staff/ Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers (Appendix от 30.09.97 E.Silver Spring; 2008), параметры ультразвукового исследования глазного яблока должны соответствовать следующим нормативам:

- тепловой индекс (TI) – не более 1,0;
- механический индекс (MI) – не более 0,23;
- интенсивность ультразвукового сигнала – не более 50 мВ/см<sup>2</sup>.



# Показания к УЗИ зрительного нерва

1. Выявление и дифференциальная диагностика патологических изменений диска зрительного нерва (ДЗН) и ретробульбарного отдела зрительного нерва (ЗН) при врожденной патологии, глаукоме, травме, новообразованиях, воспалительных и ишемических заболеваниях, нисходящих процессах.
2. Оценка толщины и топографии ретробульбарного отдела ЗН, его взаимоотношение с другими орбитальными структурами и патологическими очагами в орбите, определение изменения оболочек заднего полюса глаза вблизи и непосредственно в области ДЗН.
3. Мониторинг состояния ДЗН и ЗН при динамическом наблюдении, на фоне проводимого консервативного лечения или после оперативного вмешательства.



# Противопоказания к УЗИ

- Абсолютных показаний к проведению исследования нет.
- Относительное противопоказание – необработанная рана век.



# Методы визуализации при патологии зрительного нерва

- Фоторегистрация глазного дна,
- ФАГ,
- ОКТ, ангио-ОКТ,
- НРТ,
- УЗИ,
- КТ,
- МРТ,
- МР-ангиография,
- КТ-ангиография.

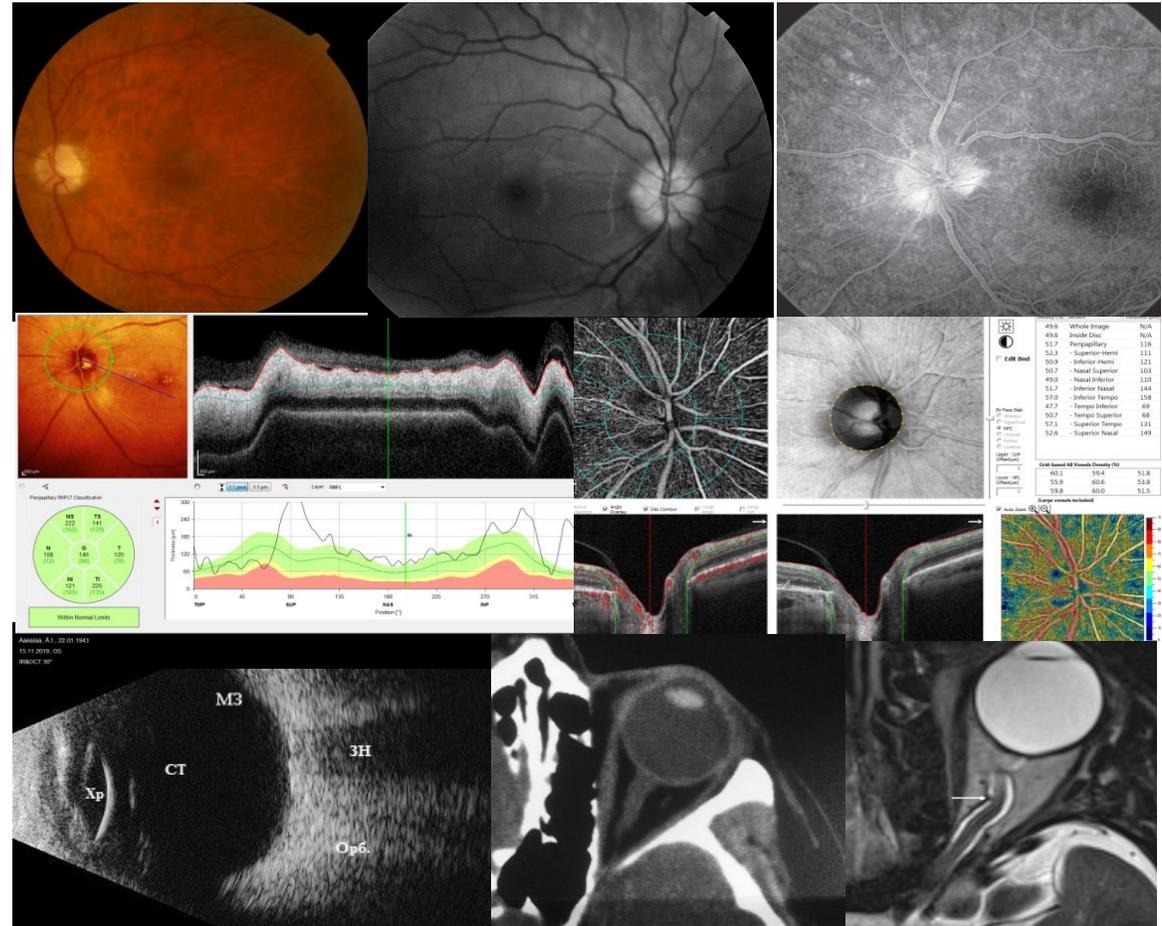


Фото из личного архива авторов



# Возможности визуализации УЗИ зрительного нерва, преимущества и недостатки метода

Возможности методов нейровизуализации	Область диска зрительного нерва	Ретробульбарный отдел зрительного нерва	Интракраниальный отдел зрительного нерва	Оценка кровотока в ретробульбарных сосудах	Оценка кровотока в интра-краниальных сосудах
Офтальмоскопия	+	-	-	-	-
Фоторегистрация	+	-	-	-	-
ОКТ, ОКТ-ангио, HRT	+	-	-	-	-
УЗИ	+	-/+	-	+	-
КТ	- /+	+	+	-	-
КТ-ангиография	-/ +	+	+	+	+
МРТ	- /+	+	+	-	-
МРТ-ангиография	- /+	+	+	+	+



# Возможности визуализации УЗИ зрительного нерва, преимущества и недостатки метода

Ретробульбарная часть ЗН	Область ДЗН
Неврит	Отек
Ишемическая нейропатия	Экскавация
Внутричерепная гипертензия	Колобома
Новообразования ЗН	Ямка
Компрессионная оптическая нейропатия	Друзы
Травма ЗН	

- Неинвазивность,
  - доступность,
  - воспроизводимость результатов,
  - возможность многократного проведения исследования,
  - не требует введения контрастных веществ,
  - исключает лучевую нагрузку.
- 

- Ограничение визуализации у вершины орбиты,
  - операторозависимый метод.
- 

# МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ



ПОРТАЛ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДИЦИНСКОГО И  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНЗДРАВА РОССИИ



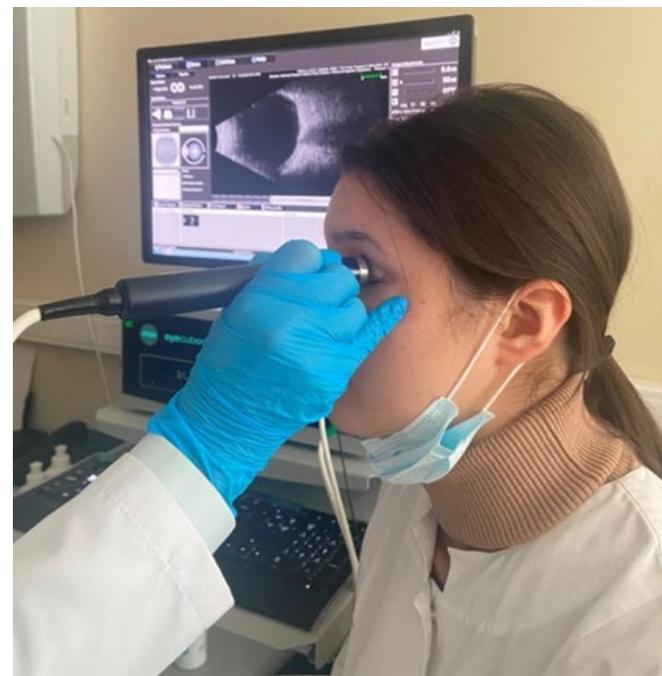
ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ИМЕНИ ГЕЛЬМГОЛЬЦА» МИНЗДРАВА РОССИИ

# Техника УЗИ зрительного нерва

В положении пациента лежа на спине.



В положении пациента сидя.



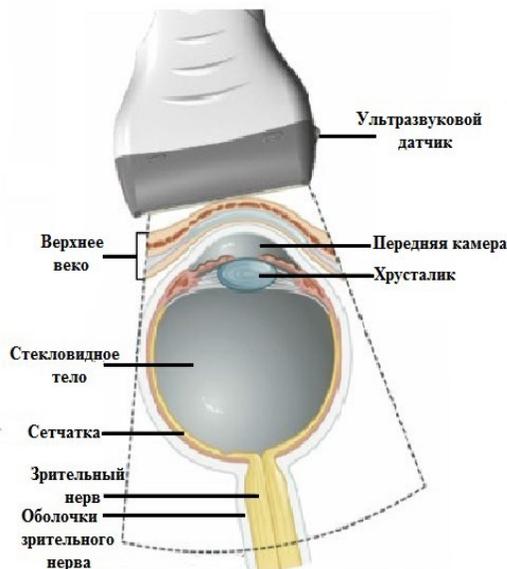
*Фото из личного архива авторов*



# Техника УЗИ зрительного нерва

- Многофункциональные УЗ-диагностические системы.
- Рекомендуемые параметры акустической мощности:
  - ✓  $TI \leq 1,0$ ,
  - ✓  $Ispta.3 \leq 50 \text{ mW/cm}^2$ ,
  - ✓  $MI \leq 0,23$ .

Ультразвуковые исследования в офтальмологии: Под редакцией Нерова В.В., Киселевой Т.Н. – М., «Икар» 2019



- Линейный датчик 6,0 -18 МГц.
- Аксиальное сканирование: над центральной зоной роговицы, горизонтальное и вертикальное (взор пациента направлен прямо).
- Средне-низкие значения GAIN.
- Сравнительная оценка изображений ЗН правого и левого глаза с использованием одинаковых значений Gain.

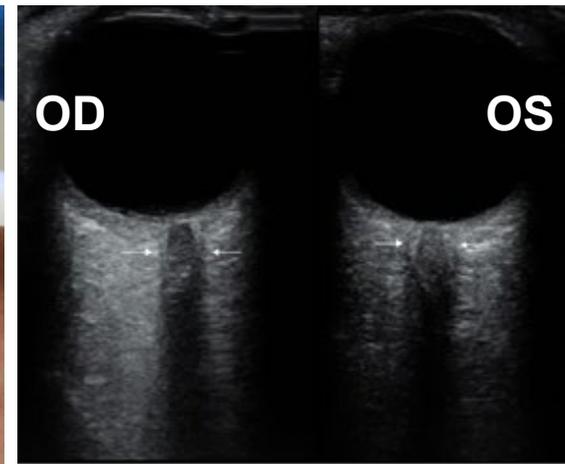


Фото из личного архива авторов



# Алгоритм проведения УЗИ зрительного нерва

- Прямое положение взгляда пациента.
- Датчик ориентирован перпендикулярно поверхности глаза, чуть кнаружи по горизонтальному меридиану (на 3 часах справа и на 9 часах слева).
- Определяют эхографические характеристики ЗН:
  - ✓ ход ЗН в орбите;
  - ✓ эхогенность: качественная и количественная оценка структуры ЗН нерва на протяжении;
  - ✓ биометрические характеристики: диаметр или толщина ЗН и его оболочек;
  - ✓ эхографические характеристики области ДЗН;
  - ✓ кровоток в ретробульбарных сосудах.

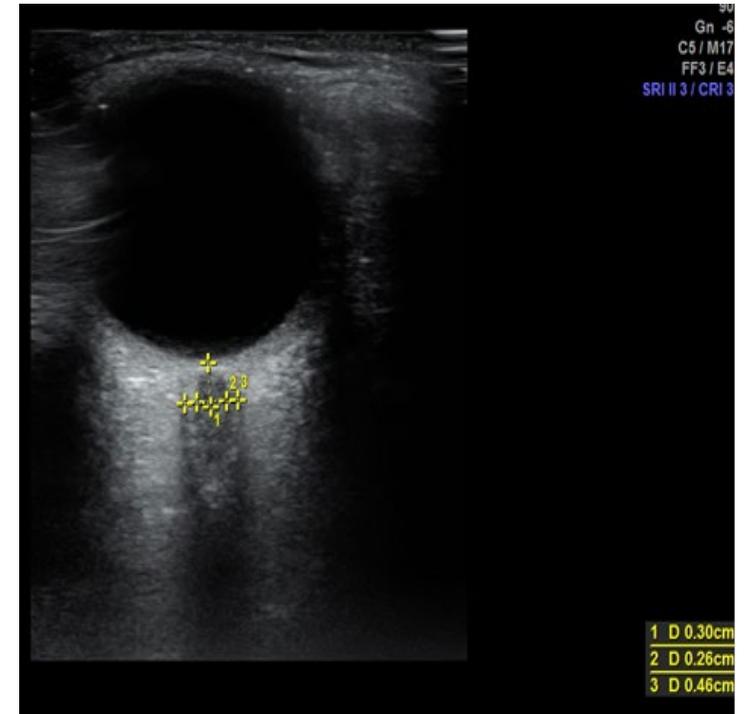
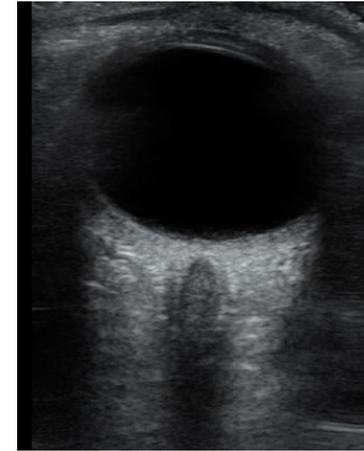


Фото из личного архива авторов



# Ход зрительного нерва в орбите

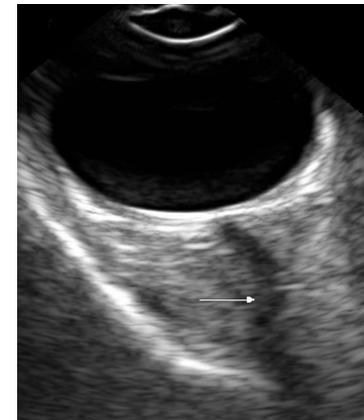
- Гипоэхогенная, тубулярной формы структура, которая прослеживается от заднего полюса вдоль видимой части орбиты (S-образный изгиб).
- Интраокулярная область (ДЗН) в норме не дифференцируется (исключение: дети младшего возраста).



**В-скан**



**МРТ: аксиальный срез**



**В-скан**



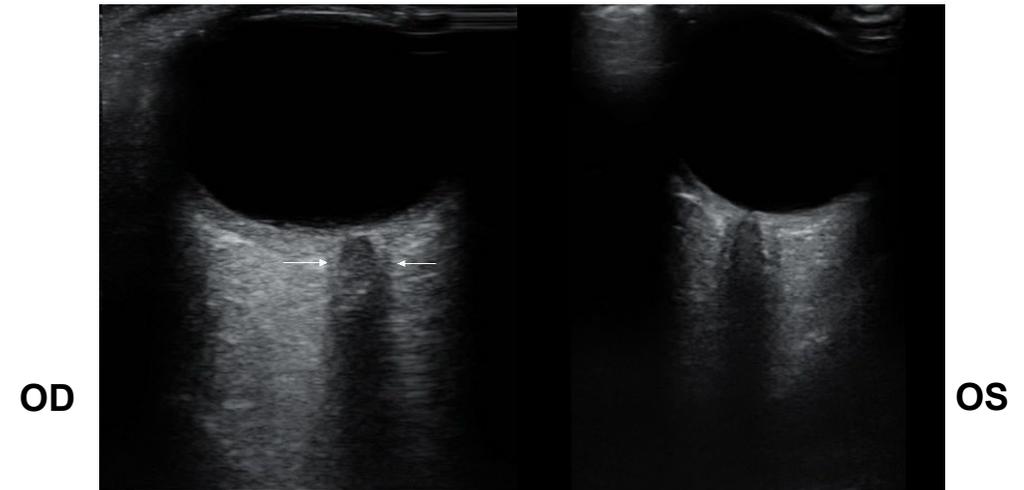
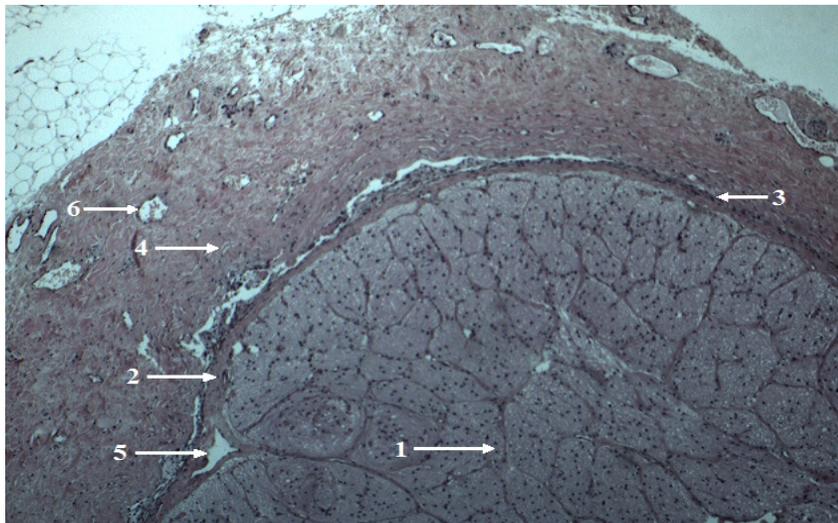
**МРТ: сагиттальный срез**

*Фото из личного архива авторов*



# Эхогенность зрительного нерва (качественная оценка структуры)

- Нервные волокна (паренхима) (1).
- Мягкая мозговая оболочка (2).
- Паутинная оболочка (3).
- Твердая мозговая оболочка (4).
- Сосуд (5).
- Собственные нервы твердой мозговой оболочки (6).

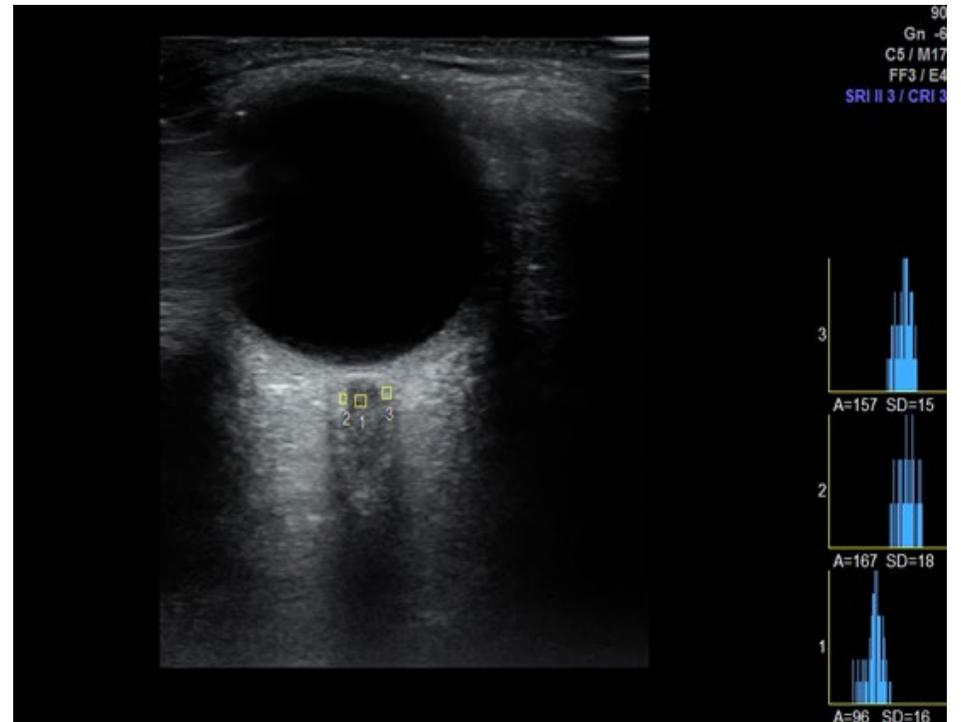


*Фото из личного архива авторов*

# Эхогенность зрительного нерва (количественная оценка)

**Эходенситометрия** – количественная оценка эхогенности или акустической плотности (АП) паренхимы и оболочек ЗН.

АП измеряется на обоих глазах на расстоянии 3 мм от центра области ДЗН с построением двухмерных гистограмм в трех точках и расчетом среднего значения в условных единицах (у.е.) цифрового анализа изображения при одинаковых значениях GAIN.

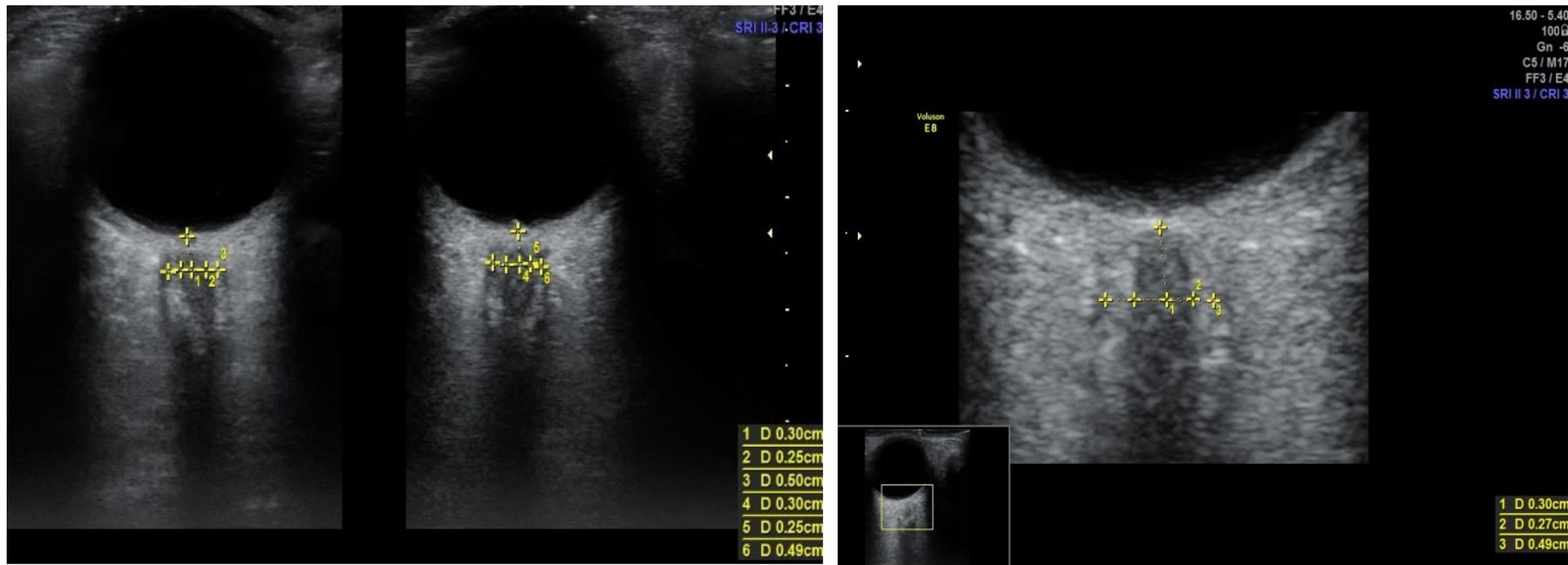


*Фото из личного архива авторов*



# Биометрические характеристики зрительного нерва

- Измерение на расстоянии 3 мм от центра интраокулярной части ЗН.
- Толщина ЗН без оболочек (ТБОЗН) и с оболочками (ТОЗН).
- Коэффициент (К) ТОЗН/ТБОЗН.



*Фото из личного архива авторов.*



# Биометрические показатели зрительного нерва в норме у взрослых

Авторы	Диапазон показателей ТОЗН (мм)	Средний показатель ТОЗН (мм)	Средний показатель ТБОЗН (мм)
Schroeder C. et al., 2020	2,9 – 4,9	4,6 – 4,9*	2,9 – 3,2*
Chen H. et al., 2015	2,9 – 5,4	4,7 – 5,4*	2,9 – 3,4*
Meiburger K. et al., 2020	3,1 – 6,2	6,2 ± 0,6	3,1 ± 0,3
Киселева Т.Н. и соавт., 2021	3,9 – 5,0	<b>4,6 ± 0,34</b>	<b>2,64 ± 0,21</b>

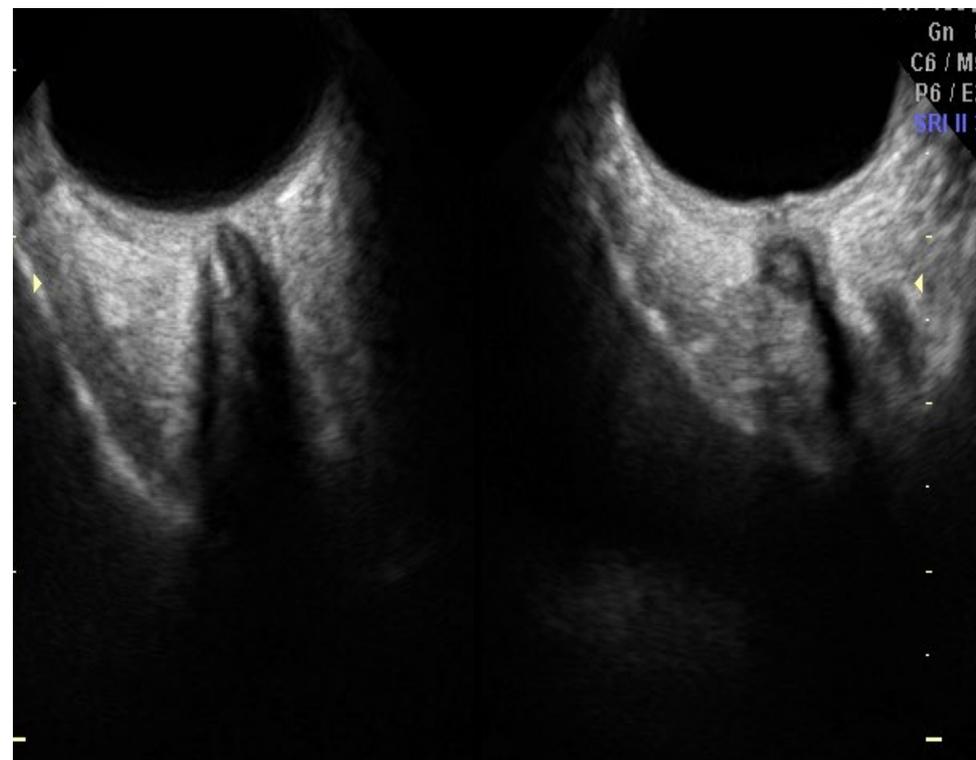
\* 95% Доверительный интервал

**Разница межочулярной толщины ЗН составляет не более 0.5 мм**



# Эхографические характеристики области ДЗН

В норме: ровный контур в области ДЗН без нарушения целостности и структуры оболочек.



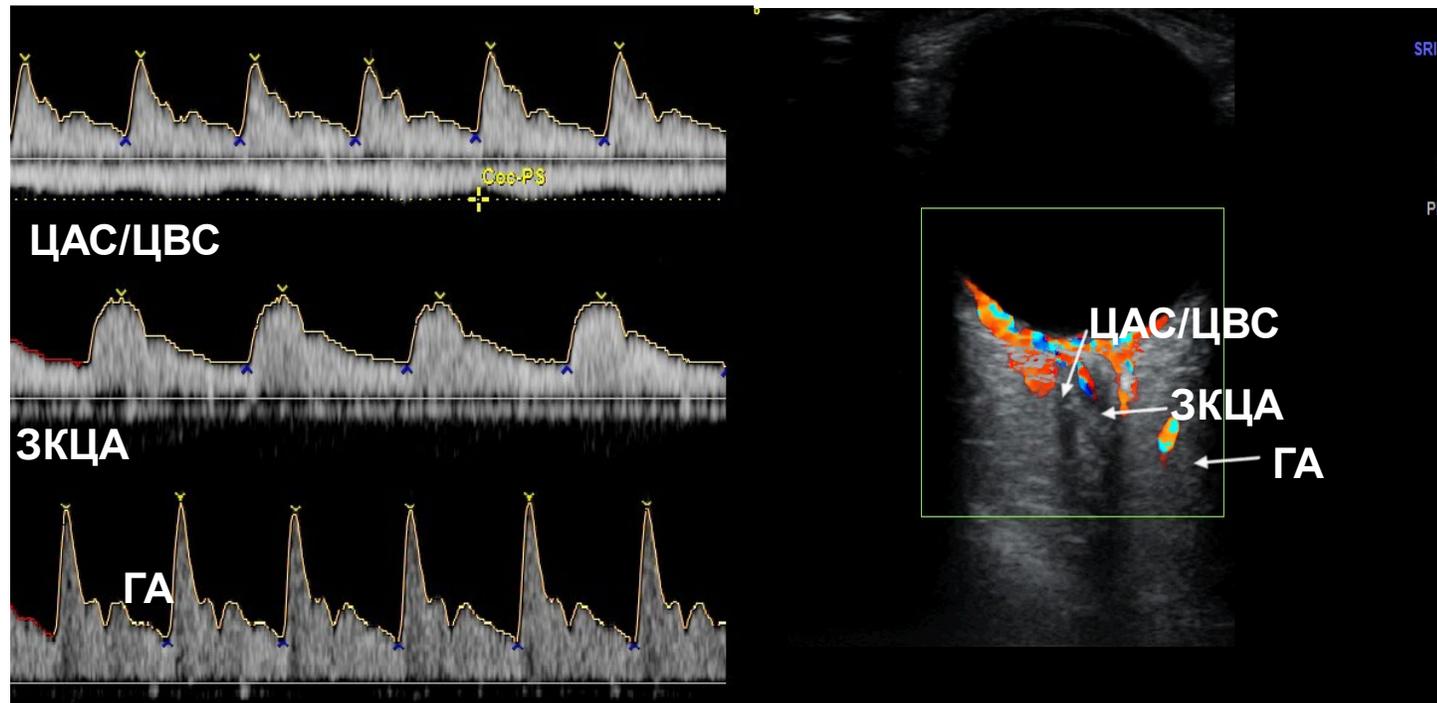
*Фото из личного архива авторов*



# Оценка кровотока в режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК) и импульсной доплерографии (ИД)

Показатели кровотока в ретробульбарных сосудах и ЗКЦА:

- максимальная систолическая скорость кровотока ( $V_{syst}$ ),
- конечная диастолическая скорость ( $V_{diast}$ ),
- индекс резистентности ( $RI$ ).



Решетчатая пластинка ЗН кровоснабжается из артериального круга Цинна-Галера и ЗКЦА.

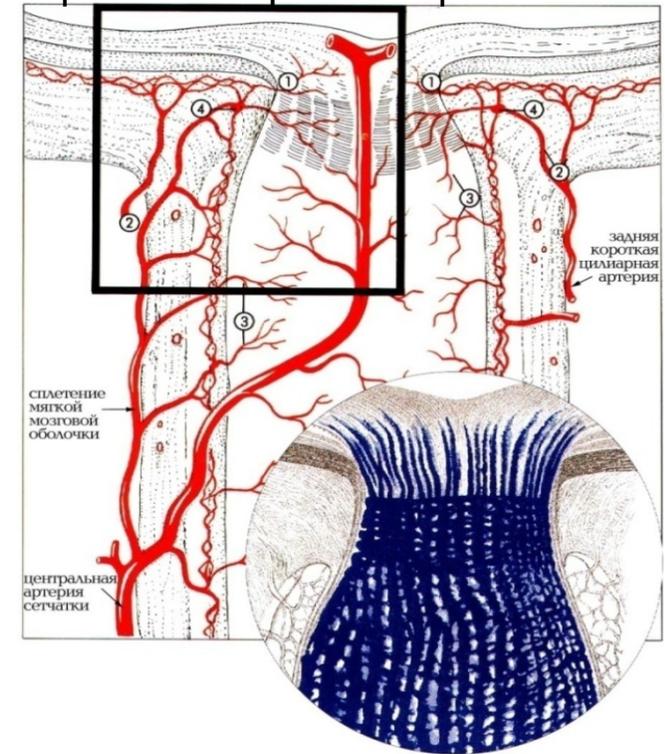


Фото из личного архива авторов



# ПАТОЛОГИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА (КОД ПО МКБ-10)



# Код по Международной классификации болезней МКБ-10

<b>Класс VII</b>	<b>H00–H59</b>	<b>Болезни придаточного аппарата глаза</b>
<b>Блок</b>	<b>H46</b>	<b>Неврит зрительного нерва</b>
<b>Блок</b>	<b>H47</b>	<b>Другие болезни зрительного [2-го] нерва и зрительных путей</b>
Подблок	H47.0	Болезни зрительного нерва, не классифицированные в других рубриках (сдавление зрительного нерва, кровоизлияние в оболочку зрительного нерва, ишемическая невропатия зрительного нерва)
Подблок	H47.1	Отек диска зрительного нерва неуточненный
Подблок	H47.2	Атрофия зрительного нерва
Подблок	H47.3	Другие болезни диска зрительного нерва
Подблок	H47.4	Поражения перекреста зрительных нервов
Подблок	H47.5	Поражения других отделов зрительных путей
Подблок	H47.6	Поражения зрительной корковой области
Подблок	H47.7	Болезни зрительных проводящих путей неуточненные



# Код по Международной классификации болезней МКБ-10

<b>Блок</b>	<b>G93</b>	<b>Другие поражения головного мозга</b>
Подблок	G93.2	Доброкачественная внутричерепная гипертензия
<b>Блок</b>	<b>D31</b>	<b>Доброкачественное новообразование глаза и его придаточного аппарата</b>
Подблок	D31.6	Глазницы неуточненной части (соединительной ткани глазницы, наружноглазных мышц, периферических нервов глазницы, ретробульбарной ткани, ретроокулярной ткани)
<b>Блок</b>	<b>C72</b>	<b>Злокачественное новообразование спинного мозга, черепных нервов и других отделов центральной нервной системы</b>
Подблок	C72.3	Зрительного нерва
<b>Блок</b>	<b>S04</b>	<b>Травма черепных нервов</b>
Подблок	S04.0	Травма зрительного нерва и зрительных проводящих путей

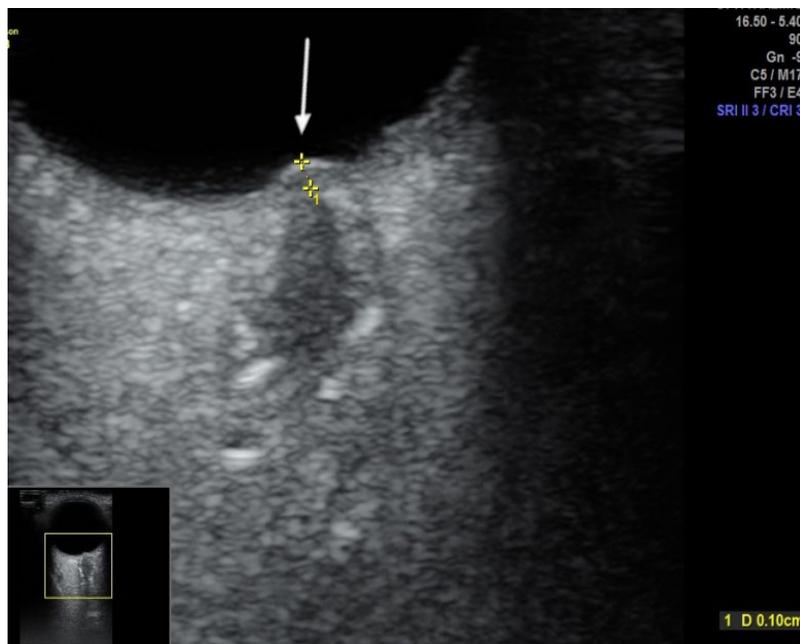


# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



# Эхографические признаки отека ДЗН

**Отек ДЗН** (фото глазного дна и В-скан): в области ДЗН визуализируется низкой эхогенности акустическая тень, проминирующая в стекловидное тело, поверхность которой дифференцируется в виде гиперэхогенной полосы.



Отек ДЗН у пациента с ПИН.



*Фото из личного архива авторов*

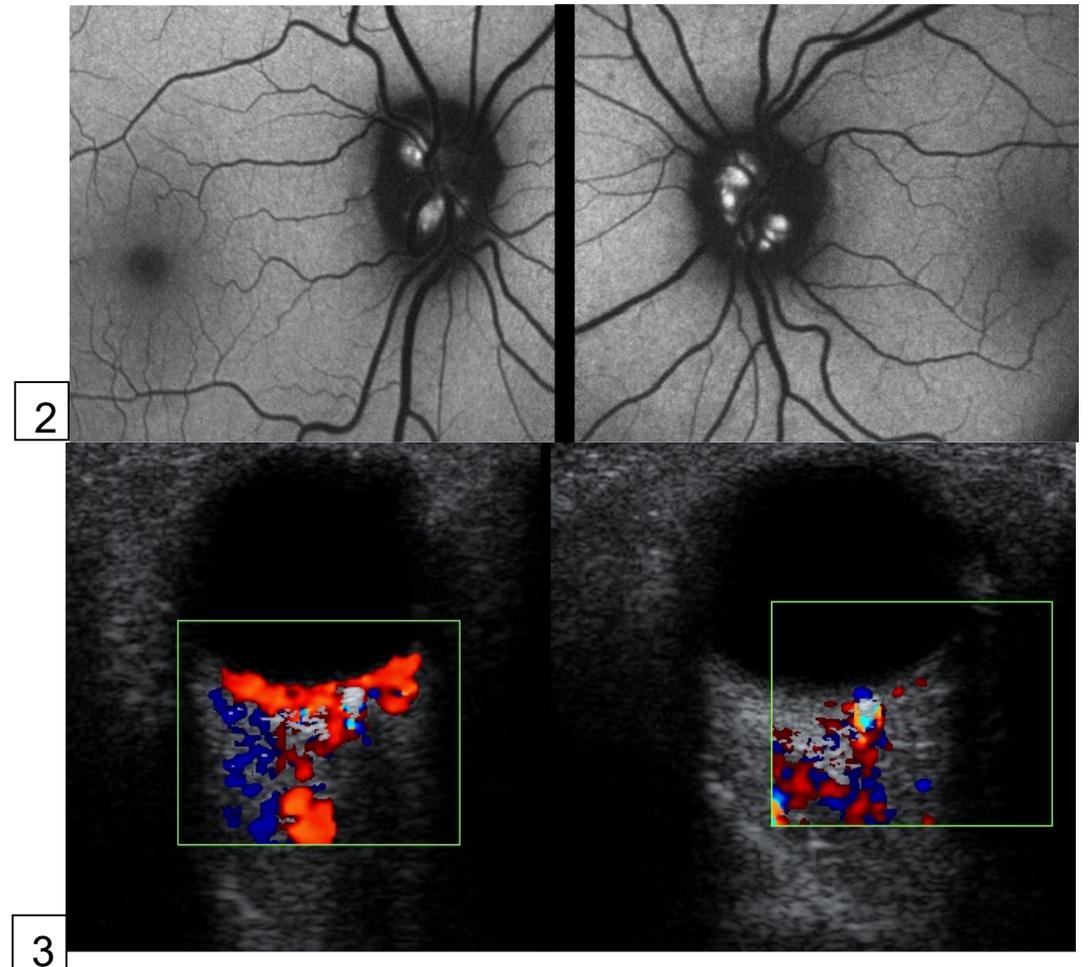
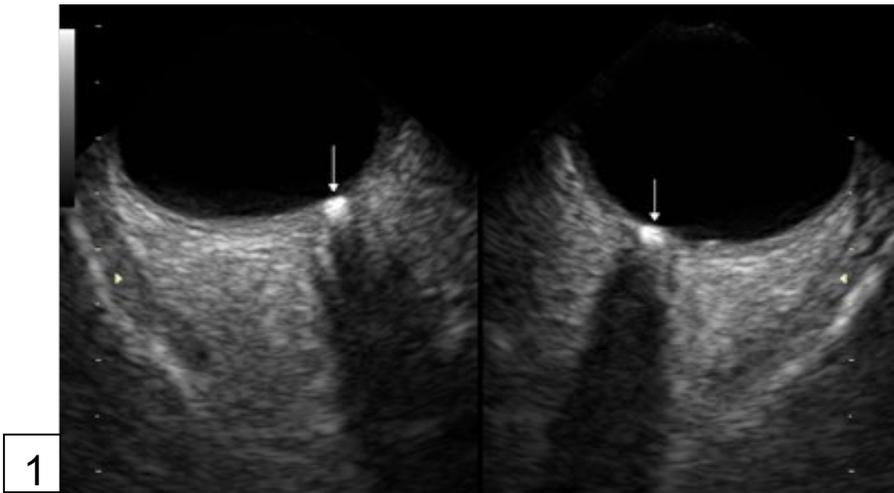


# Эхографические признаки друз ДЗН

1 – Друзы ДЗН на обоих глазах – гиалиноподобные кальцификаты, выявляющиеся в виде округлых гиперэхогенных, высокой акустической плотности фокусов в области ДЗН.

2 – Аутофлюоресценция глазного дна: очаги выраженной гиперавтофлюоресценции в проекции ДЗН.

3 – Режим ЦДК: аваскулярные структуры в проекции переднего отрезка зрительного нерва.



*Фото из личного архива авторов*

# Эхографические признаки друз ДЗН

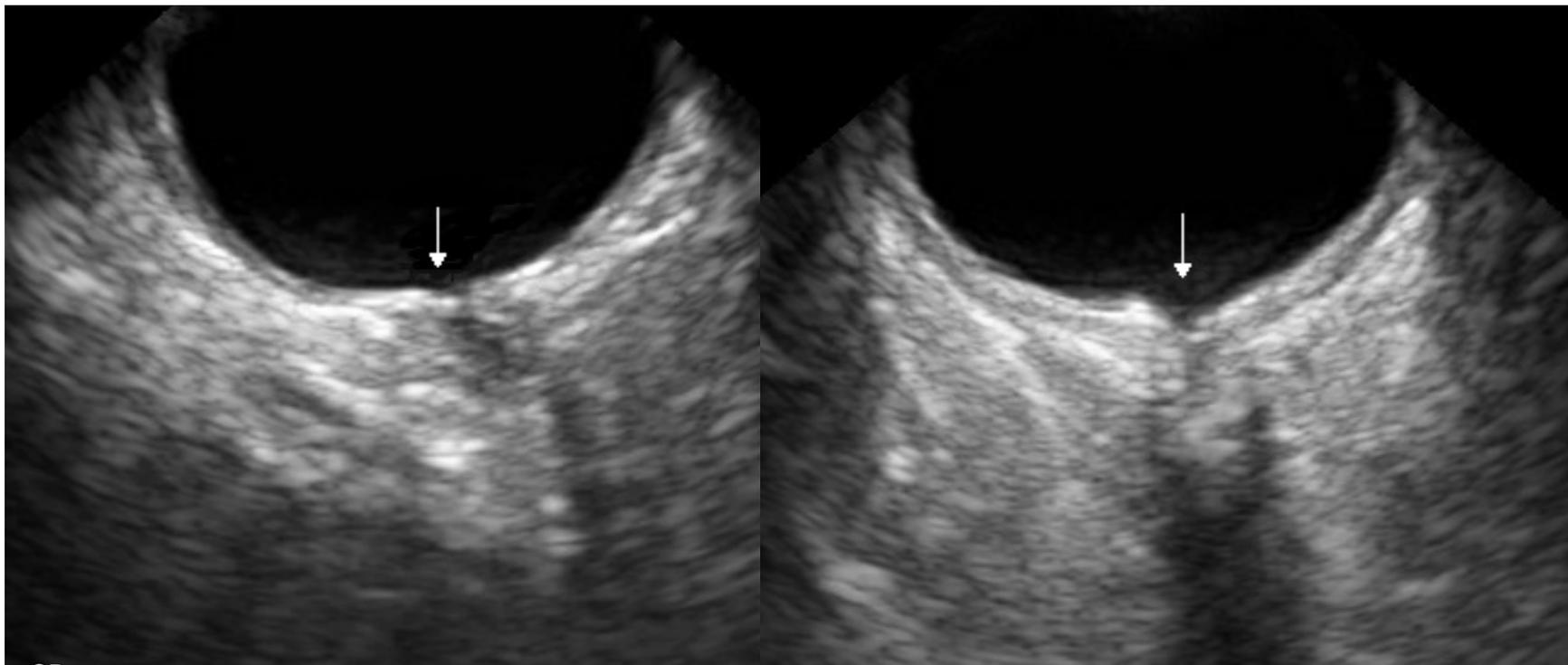
- В большинстве случаев друзы выявляются на обоих глазах.
- Одним из осложнений друз является компрессия сосудов в области ДЗН, приводящая к ПИН.
- При офтальмоскопии дифференциальная диагностика может быть затруднена.

Параметры	Друзы ДЗН	ПИН	Расширение периневрального субарахноидального пространства	
			при ДВЧГ	при ОН
<b>Эхографические параметры</b>				
Высокорекфлексивные фокусы в области ДЗН	+ (чаще двусторонние)	+ (мелкие, на стороне поражения)/-	-	+/-
Проминенция ДЗН	+/-	+	+	+/-
ТБОЗН	-	норма	норма	увеличена
ТОЗН	-	увеличена	увеличена	в норме или увеличена
Акустическая плотность ЗН	норма	норма	снижена	снижена
<b>Показатели кровотока</b>				
Скорость кровотока в ГА	в норме	в норме или снижена	в норме	в норме или увеличена
Скорость кровотока в ЗКЦА	в норме	снижена	в норме	в норме или увеличена
Скорость кровотока в ЦАС	в норме или снижена	снижена	в норме	в норме или увеличена



# Эхографические признаки экскавации ДЗН

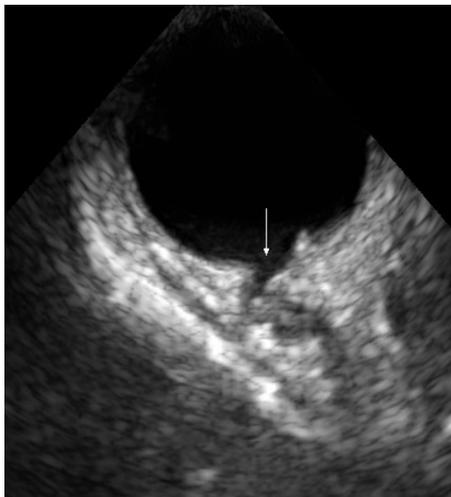
Двусторонняя экскавация ДЗН у пациента с глаукомой: узкое небольшое чашеобразное углубление в области ДЗН.



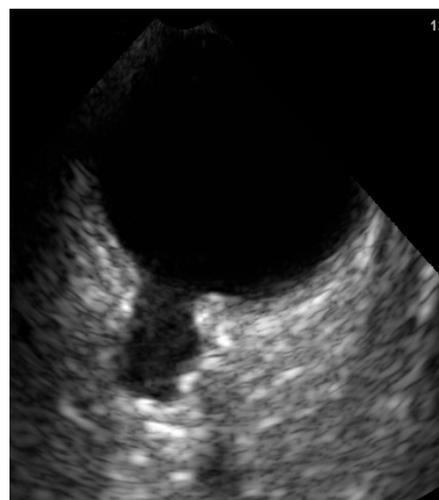
*Фото из личного архива авторов*



# Эхографические признаки колобомы ДЗН



*Небольшое углубление  
в области ДЗН.*



*Глубокая экскавация  
в области заднего  
полюса с  
вовлечением ДЗН.*



*Глубокая экскавация,  
расширение  
ретробульбарного  
отдела ЗН, в зоне  
колобомы  
визуализируется киста.*



*Глубокая экскавация,  
расширение  
ретробульбарного  
отдела ЗН, в зоне  
колобомы  
визуализируется  
отслойка сетчатки.*

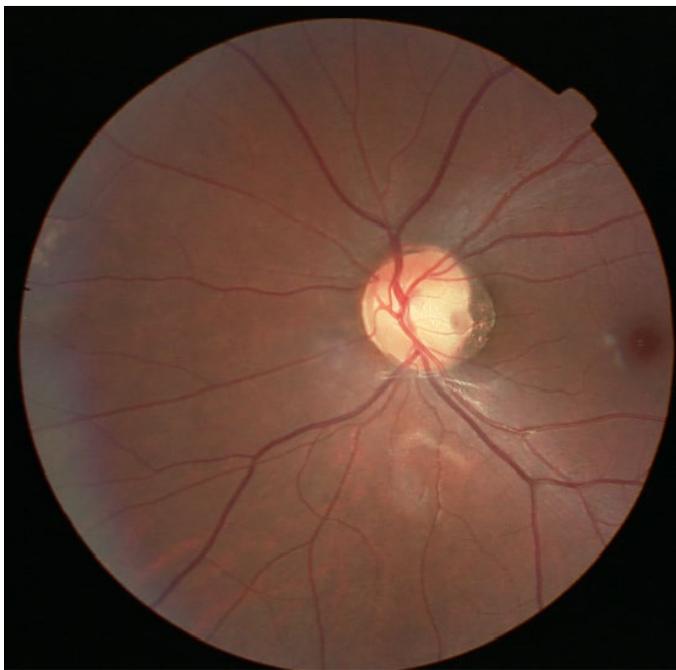
*Фото из личного архива авторов*



# Эхографические признаки ямки ДЗН

Эхографически определяется четко выраженное локальное углубление в височной области ДЗН без нарушения структуры оболочек.

Фото глазного дна.



В-скан: аксиальная проекция



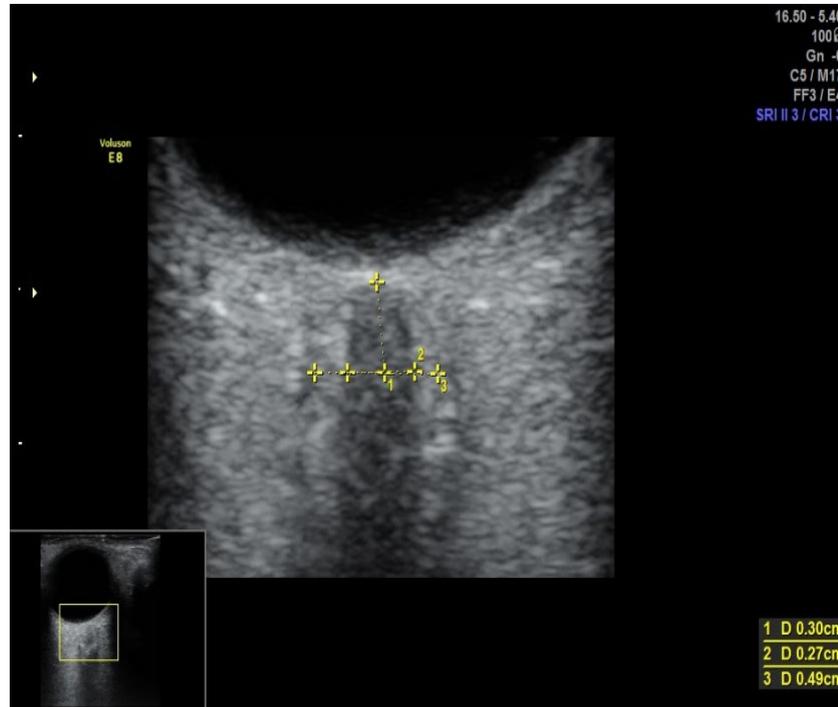
*Фото из личного архива авторов*



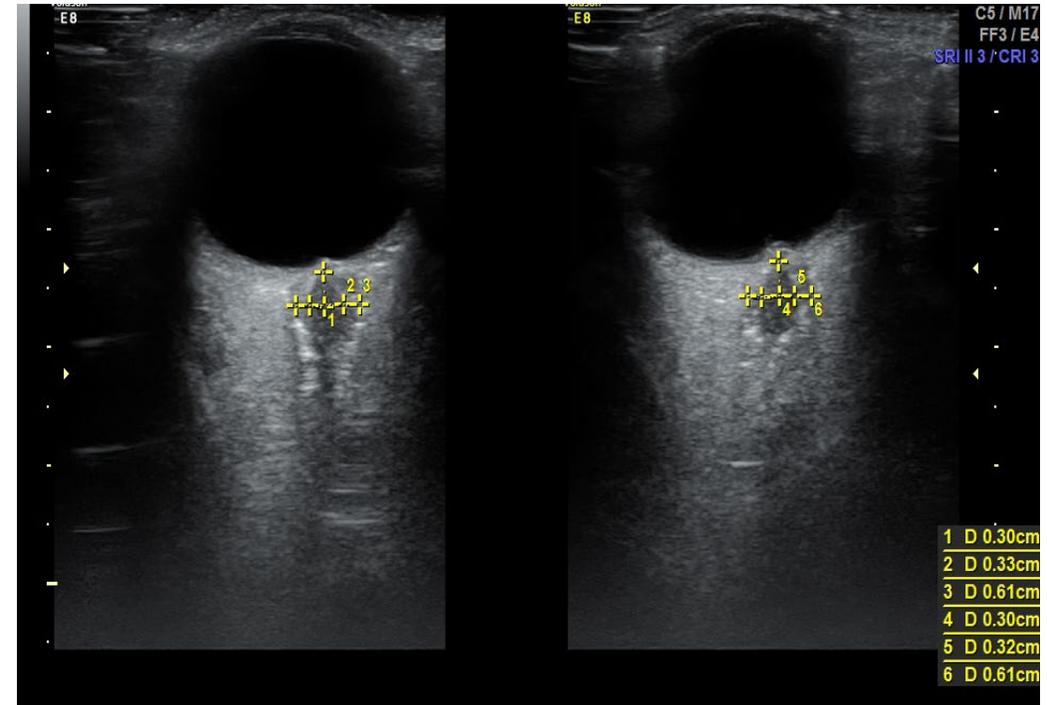
# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАСШИРЕНИЯ ПЕРИНЕВРАЛЬНОГО СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА



# Эхографические признаки доброкачественной внутричерепной гипертензии (ДВЧГ)



Эхограмма ЗН в норме: ТОЗН=4,9 мм и ТБОЗН=2,7 мм



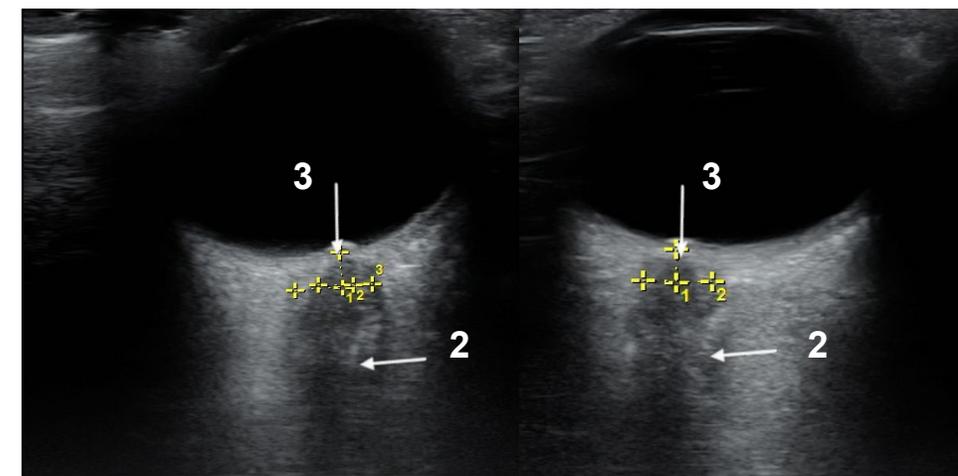
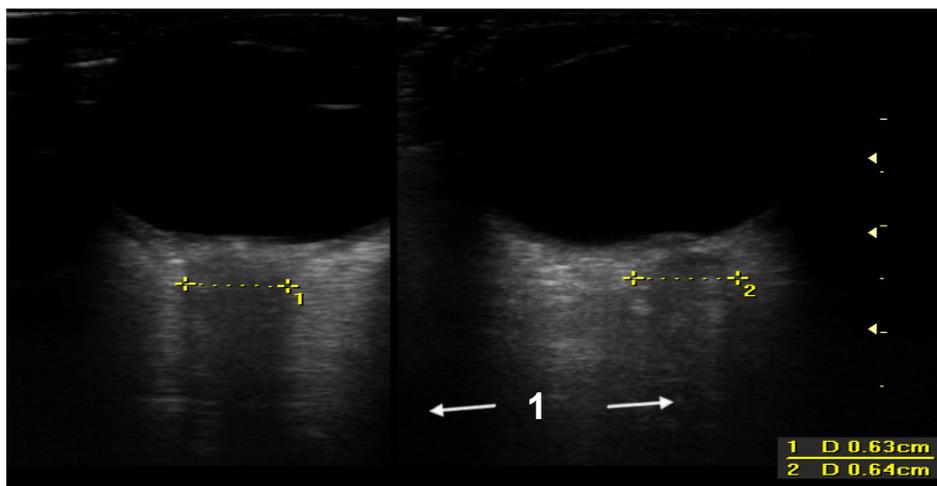
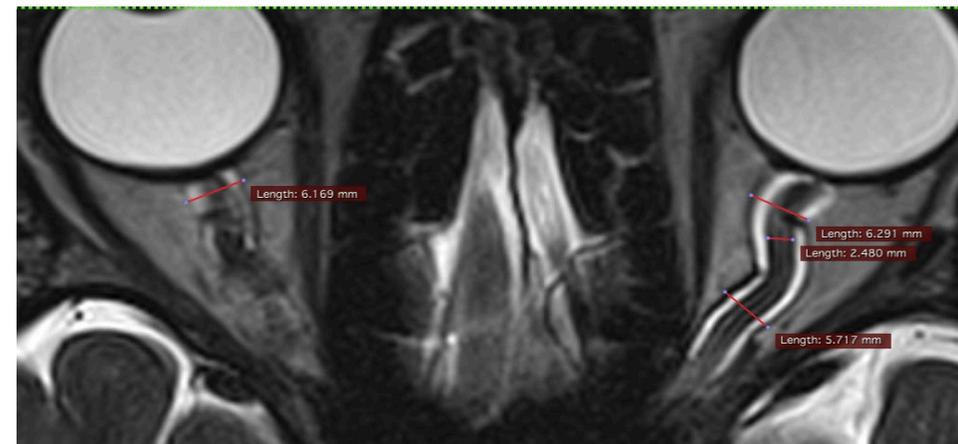
Эхограмма ЗН при ДВЧГ: увеличение показателя ТОЗН (справа – 6,1 мм и слева – 6,1 мм), значения ТБОЗН в пределах нормы (утолщение оболочек).

*Фото из личного архива авторов*



# Эхографические признаки ДВЧГ

- Расширение диаметра ЗН (1).
- Утолщение оболочек ЗН (2).
- Отек ДЗН (3).



*Фото из личного архива авторов*



# Количественная оценка внутренней структуры зрительного нерва и его оболочек (при ДВЧГ)

Параметры	Контроль (n=48)	Пациенты с ДВЧГ(n=24)	(p)*
Биометрические показатели			
ТБОЗН (мм)	2,64±0,21 (2,2-3,3)	2,57±0,25 (2,3- 3,3)	p>0.05
ТОЗН (мм)	4,6±0,34 (3,9- 5,0)	5,81±0,42 (5,1- 6,6)	p<0.001
Коэффициент (К) ТОЗН/ТБОЗН	1,75±0,14 (1,53-2,0)	2,4 ±0,18 (2,15- 2,82)	p<0.05
Акустическая плотность ЗН (у.е.)			
Паренхима	109,2±6,7	97,0±2,8	p>0.05
Оболочки	168,2±15,3	137,0±15,5	p<0.05

\*p – достоверность относительно группы контроля

Эходенситометрия ЗН у пациентки с ДВЧГ: снижение эхогенности паренхимы и оболочек ЗН

- справа (80у.е., оболочки: 109у.е., 131у.е.);
- слева (50у.е., оболочки: 98у.е., 127у.е.).

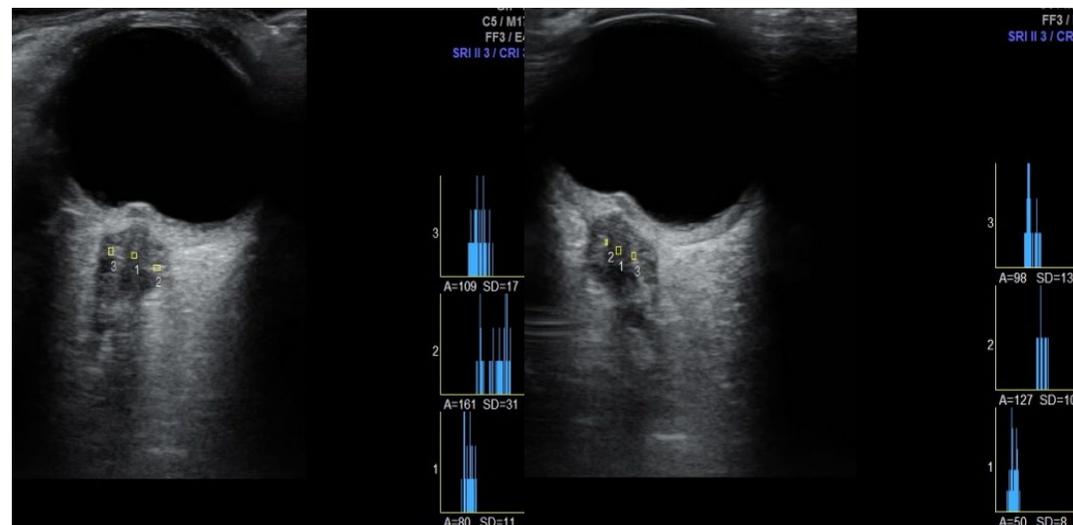


Фото из личного архива

Нероев В.В., Киселева Т.Н., Елисеева Е.К., Баева А.В., Луговкина К.В. Эхографические критерии оценки состояния зрительного нерва при внутричерепной гипертензии// Российский офтальмологический журнал. 2022;15 (4):49 – 57

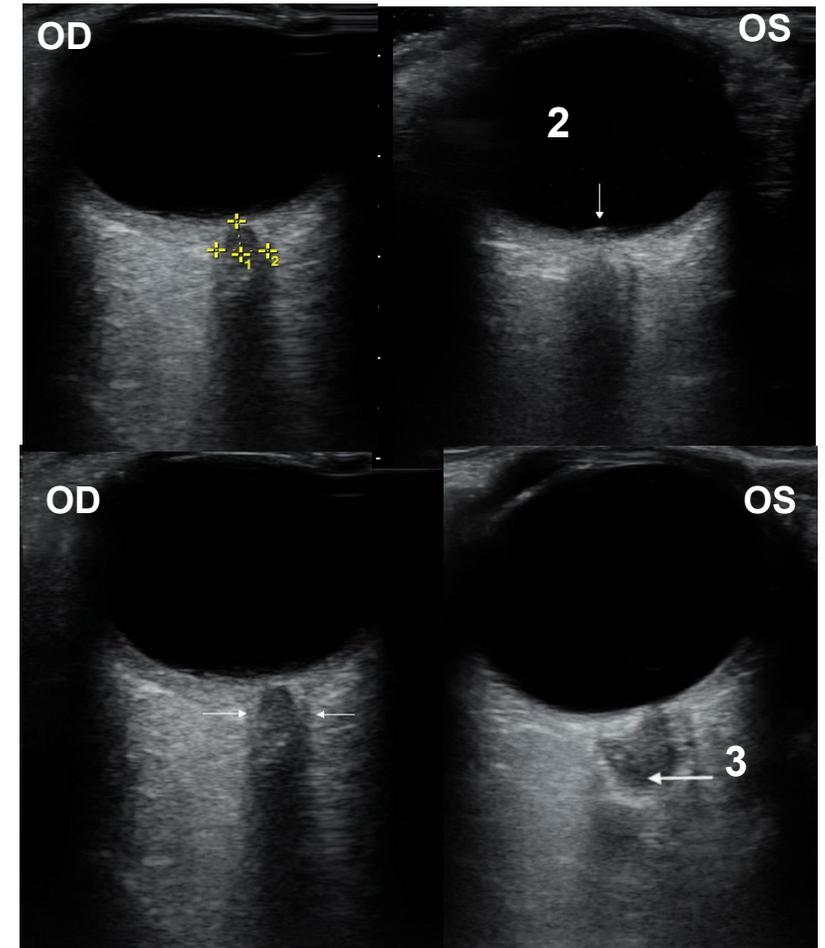
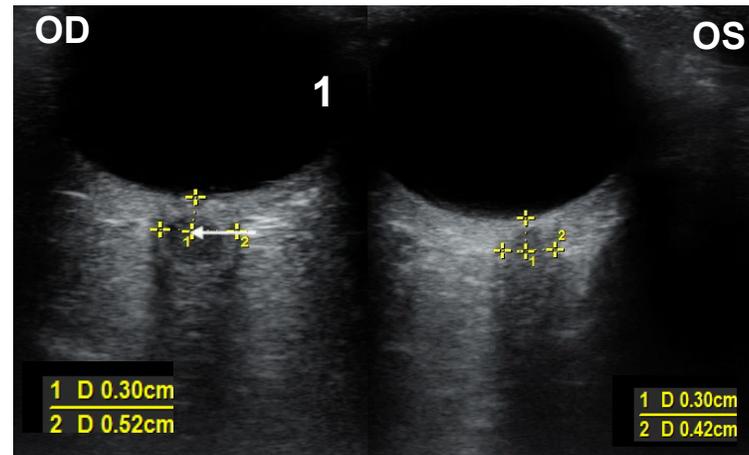


# Эхографические признаки оптического неврита

Оптический неврит (ОН) правого глаза.

- Утолщение зрительного нерва OD (1).
- Проминенция (отек) ДЗН при папиллите (2).
- Симптом «полумесяца» или «бублика» при ОН (3).

При вовлечении в воспалительный процесс дистальных отделов зрительного нерва специфические акустические признаки могут отсутствовать.



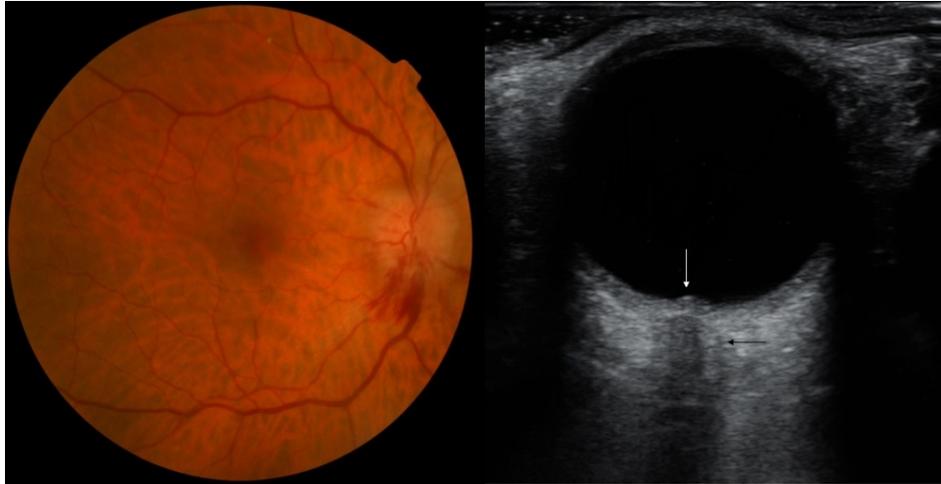
*Фото из личного архива авторов*



# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИШЕМИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ



# Эхографические признаки передней ишемической нейропатии (ПИН)



## Передняя ишемическая нейропатия (ПИН).

- Проминенция (отек) ДЗН.
- Расширение периневрального пространства и утолщение оболочек в переднем сегменте ЗН.

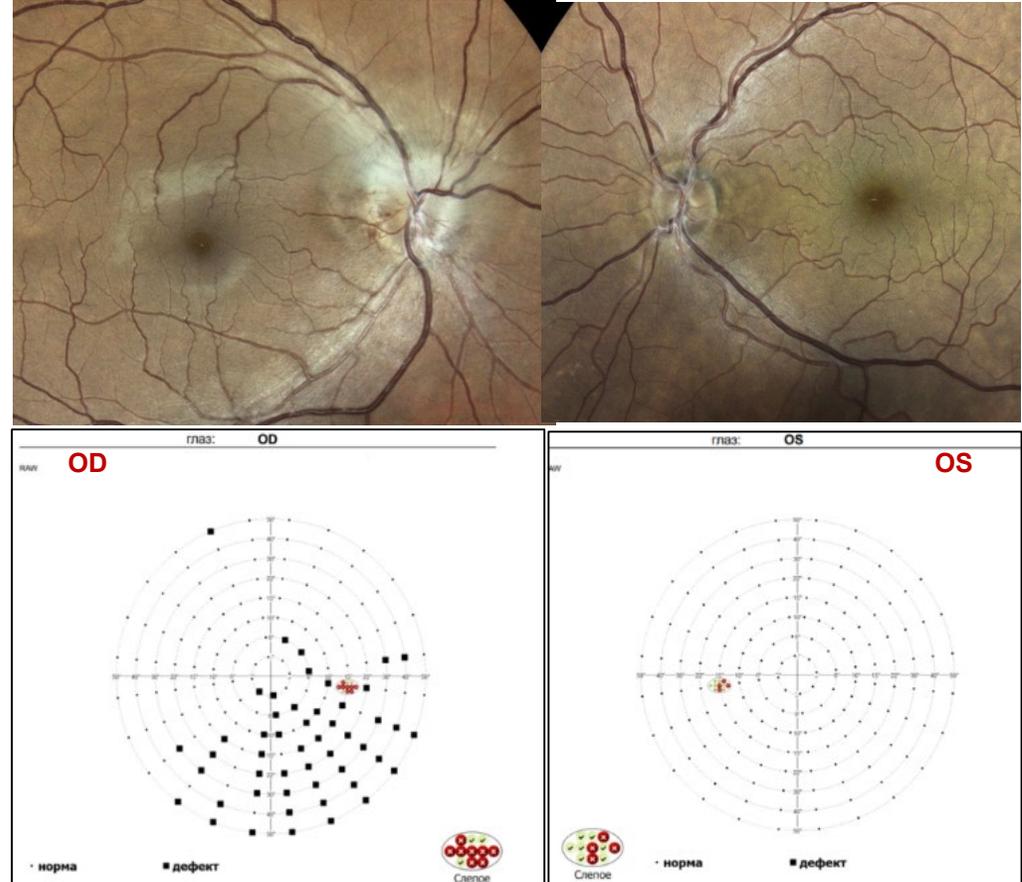
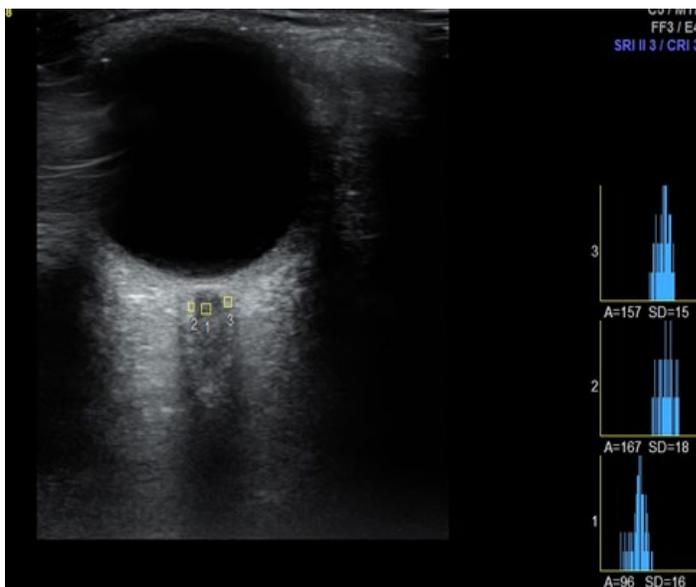
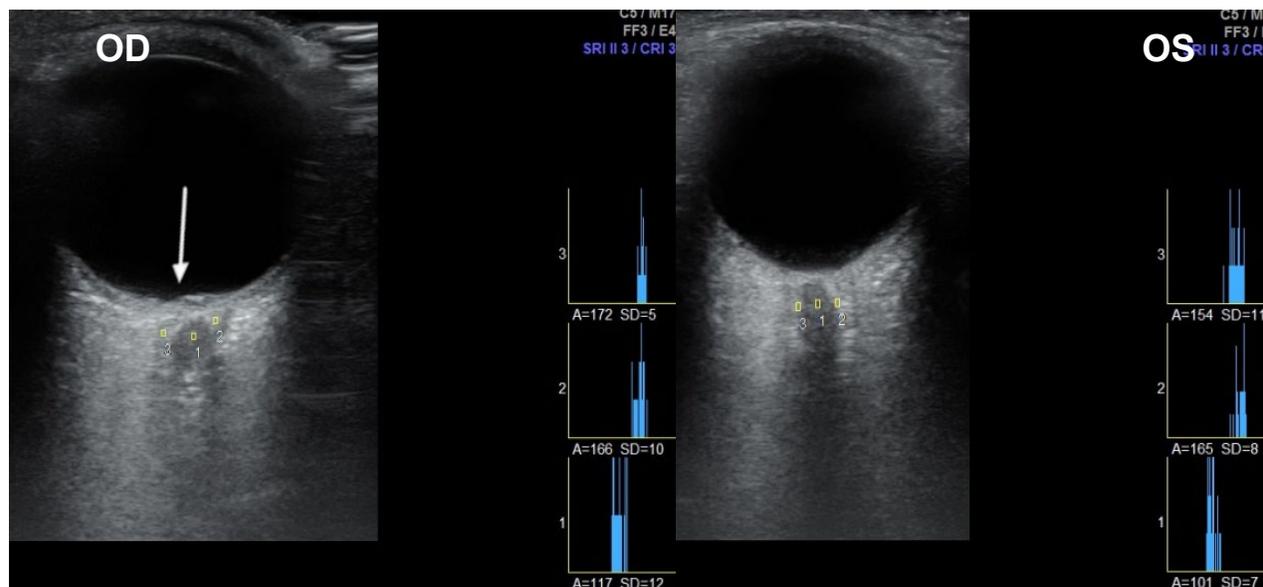


Фото из личного архива авторов

# Количественная оценка внутренней структуры зрительного нерва и его оболочек



Эходенситометрия ЗН в норме:  
98у.е. и в области оболочек ЗН –  
167у.е. и 157у.е.



ПИН правого глаза.  
Эходенситометрия справа – 117у.е.,  
в области оболочек ЗН – 172 у.е. и 166у.е.  
Слева – 100 у.е. и в области оболочек ЗН – 165 у.е., 154у.е.

*Ультразвуковые исследования в офтальмологии: Под редакцией Нероева В.В., Киселевой Т.Н. – М., «Икар»2019*

*Фото из личного архива авторов*



# Дифференциальная ультразвуковая диагностика ПИН и ОН: Средние показатели глазного кровотока при ПИН и ОН

Показатели	ПИН (n=20)	ОН (n=20)	Группа контроля (n=40)
<b>ГА</b>			
<b>V syst.</b>	38,39±8,67	43,6±4,59	45,52±4,71
<b>V diast.</b>	9,93±3,16	13,02±2,71	12,57±1,84
<b>RI</b>	0,72 ±0,09	0,71±0,06	0,73±0,06
<b>ЦАС</b>			
<b>V syst.</b>	8,42±1,9	13,08±2,64	11,84±1,47
<b>V diast.</b>	2,1±0,54	3,73±1,15	3,56±0,90
<b>RI</b>	0,80±0,18	0,71±0,05	0,70±0,07
<b>лат. ЗКЦА</b>			
<b>V syst.</b>	10,49±2,63	15,99±1,98	13,42±1,94
<b>V diast.</b>	3,55±2,04	5,95±1,23	5,45±1,74
<b>RI</b>	0,67±0,03	0,62±0,05	0,59±0,07
<b>мед. ЗКЦА</b>			
<b>V syst.</b>	10,13±1,79	15,21±2,85	12,55±2,33
<b>V diast.</b>	3,67±1,45	6,09±1,61	5,92±1,65
<b>RI</b>	0,68±0,03	0,6±0,06	0,6±0,04

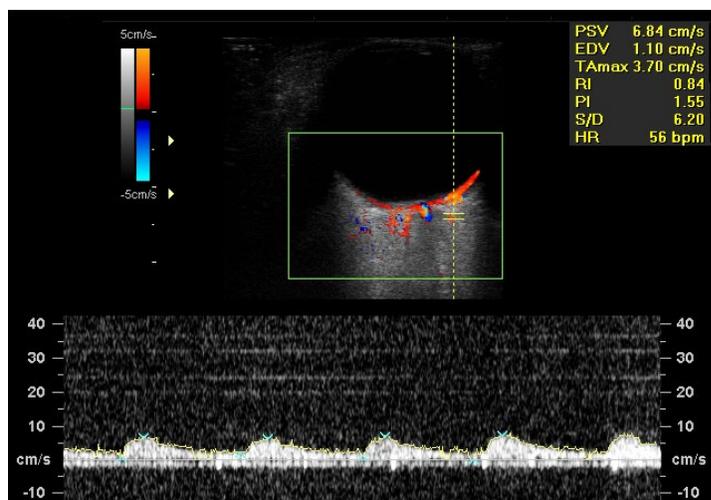
*Нероев В.В., Киселева Т.Н., Баева А.В., Елисеева Е.К. и др. Эхографические диагностические критерии передней ишемической оптической нейропатии и оптического неврита. Российский офтальмологический журнал, 2023.*



# Дифференциальная ультразвуковая диагностика ПИН и ОН

## При ПИН:

- Снижение  $V_{syst}$  в ЗКЦА в 2,0 раза, увеличение RI в 1,5 раза по сравнению с нормальными значениями.
- Выраженное снижение  $V_{syst}$  в ЦАС, увеличение RI по сравнению с нормальными значениями.



## При ОН:

- Показатели скорости кровотока в норме или повышены.

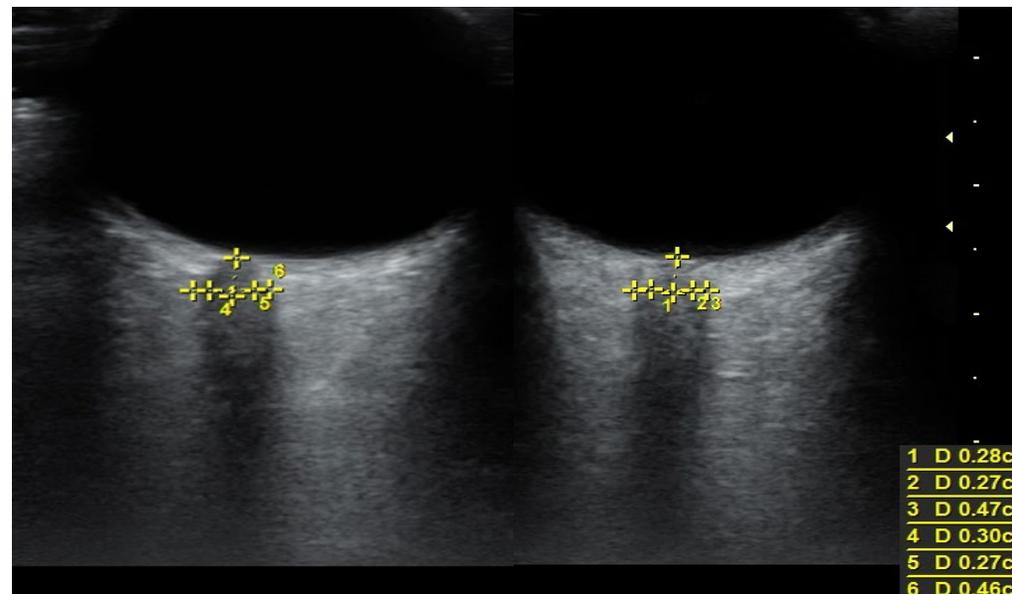
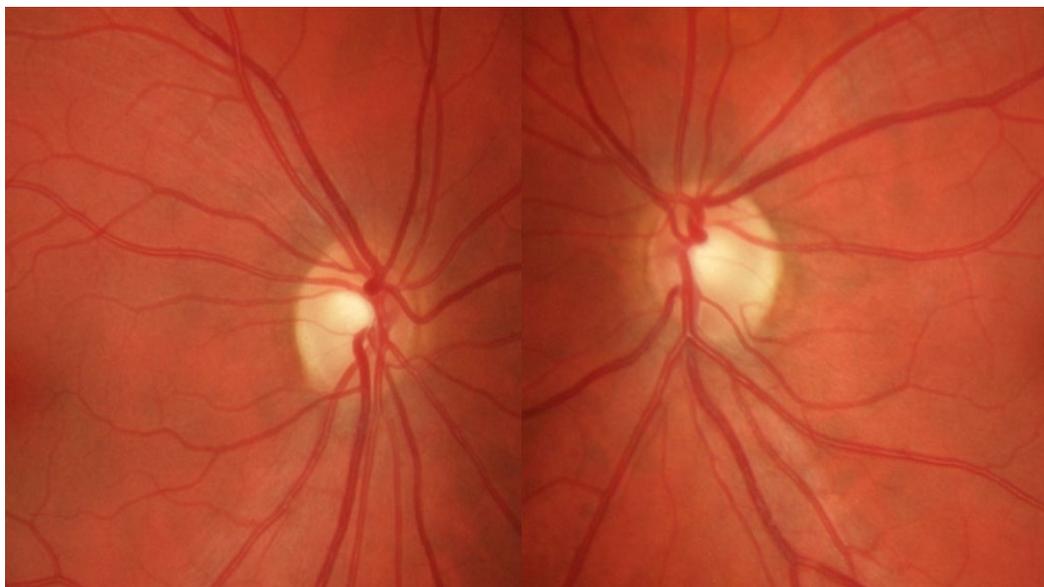


*Фото из личного архива авторов*



# Эхографические признаки задней ишемической нейропатии (ЗИН)

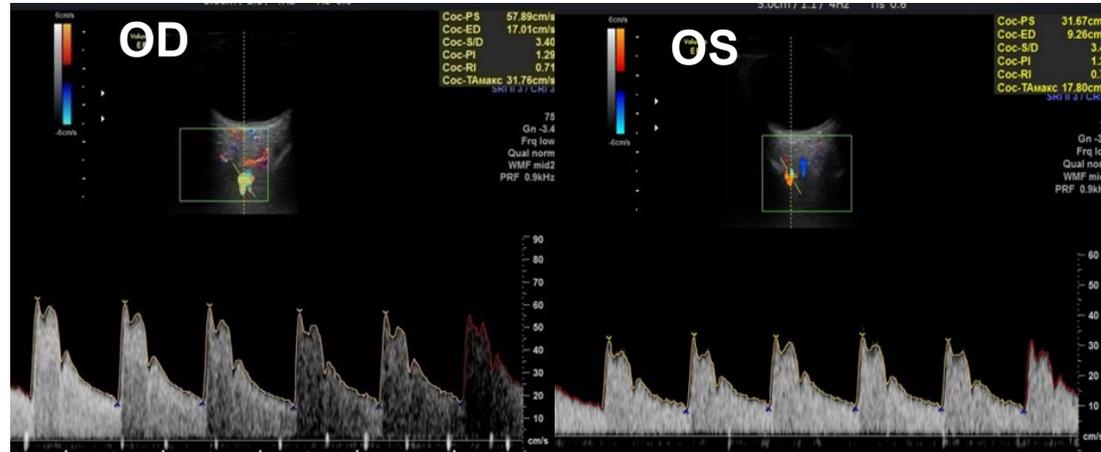
При задней ишемической нейропатии (ЗИН) специфические эхографические изменения отсутствуют.



*Фото из личного архива авторов*



# Задняя ишемическая нейропатия



- Отсутствие изменений кровотока в ГА на правом глазу.
- Признаки выраженного дефицита кровотока в ГА на пораженном левом глазу.

- Отсутствие изменений кровотока в ЦАС на здоровом глазу (справа).
- Признаки выраженного дефицита кровотока (снижение  $V_{syst}$  и повышение RI) в ЦАС на пораженном глазу (слева).

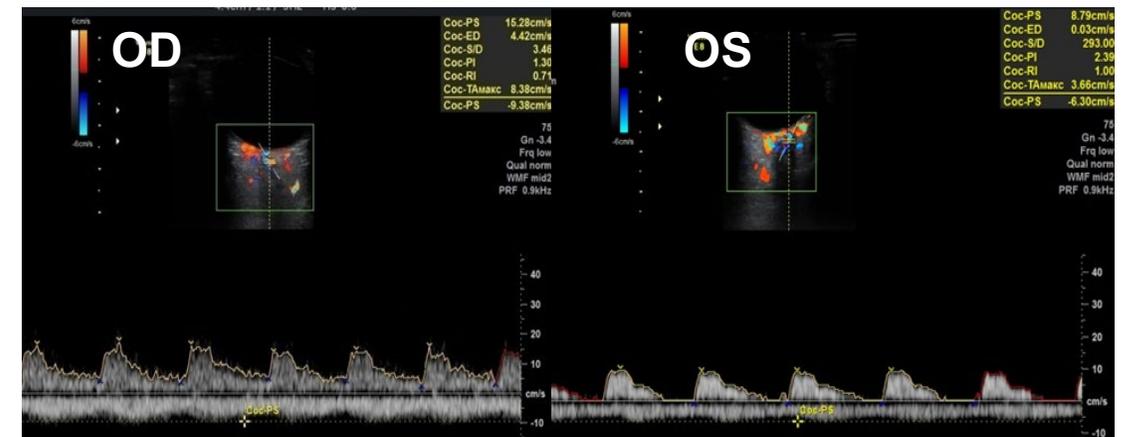


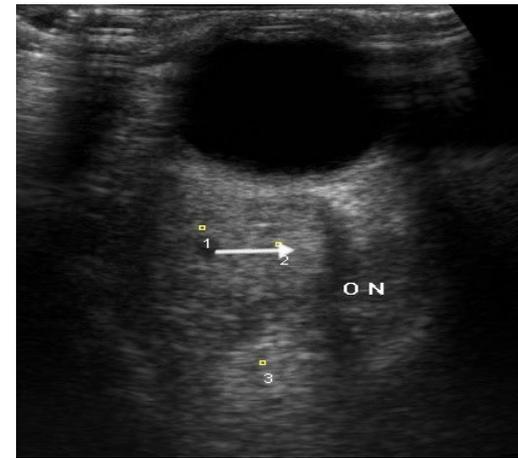
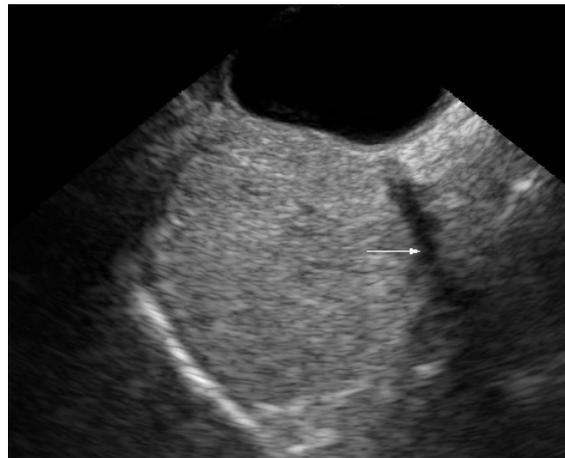
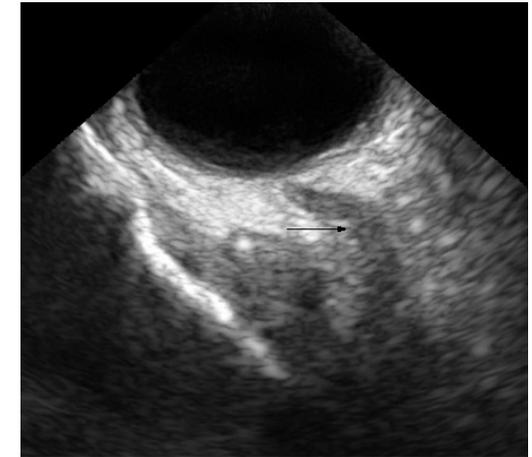
Фото из личного архива авторов

# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОМПРЕССИОННОЙ ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ



# Эхографические признаки компрессионной оптической нейропатии

- Выраженное смещение ЗН при больших новообразованиях орбиты.
- Увеличение диаметра ЗН и утолщение его оболочек, повышение эхогенности ретробульбарной клетчатки при эндокринной офтальмопатии.



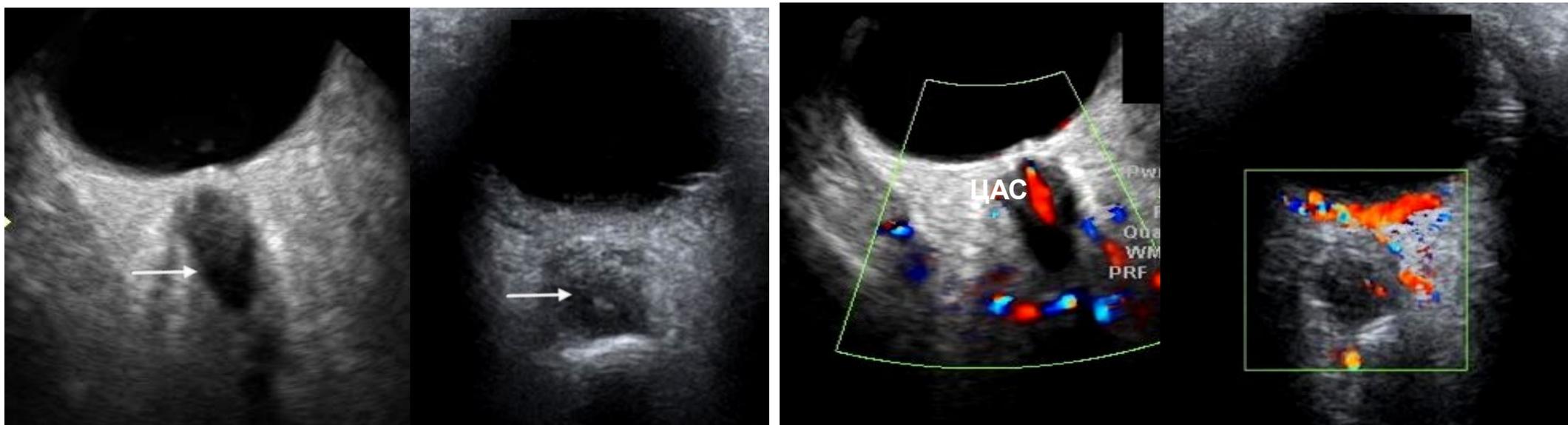
*Фото из личного архива авторов*

# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



# Эхографические признаки доброкачественных новообразований ЗН: глиома

- Увеличение диаметра ЗН.
- Гипоэхогенное образование с четкими, ровными контурами, чаще однородной структуры.
- В режиме ЦДК – кровотоков в зоне опухоли отсутствует.



*Фото из личного архива авторов*



# Эхографические признаки доброкачественных новообразований ЗН: менингиома

- Расширение тени ЗН – субдуральный рост.
- Гиперэхогенное или средней эхогенности образование.
- Эксцентричный рост.
- В режиме ЦДК – выраженный кровоток в зоне опухоли.

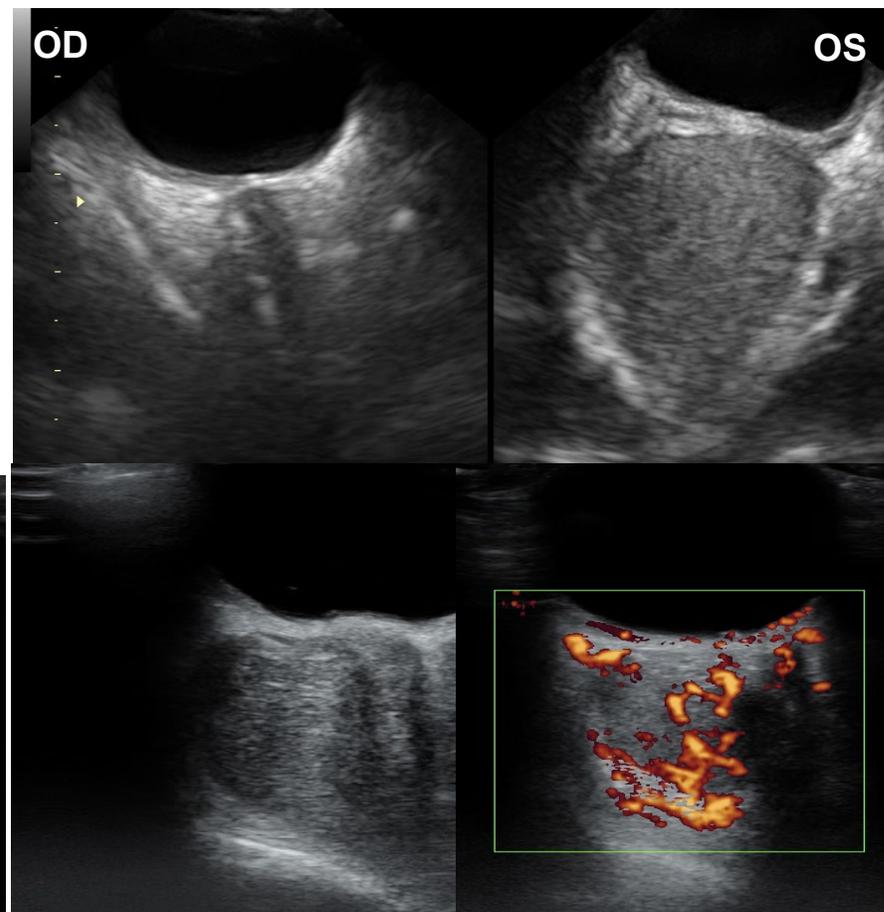
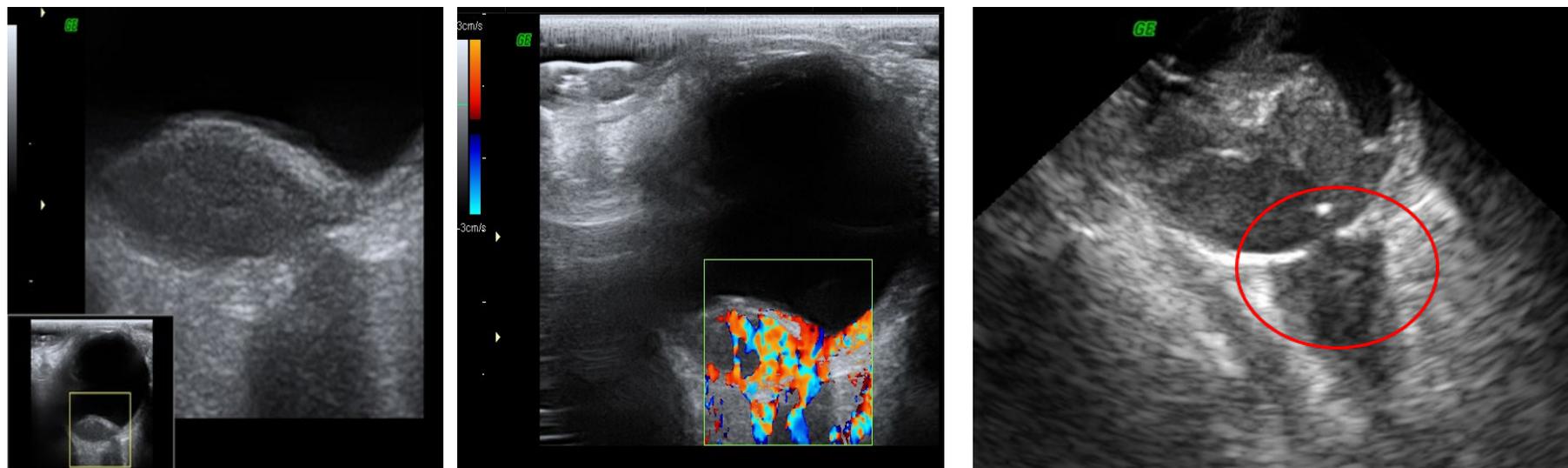


Фото из личного архива авторов



# Эхографические признаки злокачественных новообразований ЗН: опухоли, прорастающие в орбиту из глаза

- Склера в области ДЗН не визуализируется.
- Расширение тени ЗН в проксимальном отделе.
- В режиме ЦДК регистрируется выраженный общий кровоток опухоли и ретробульбарного фокуса (при меланоме).



*Фото из личного архива авторов*

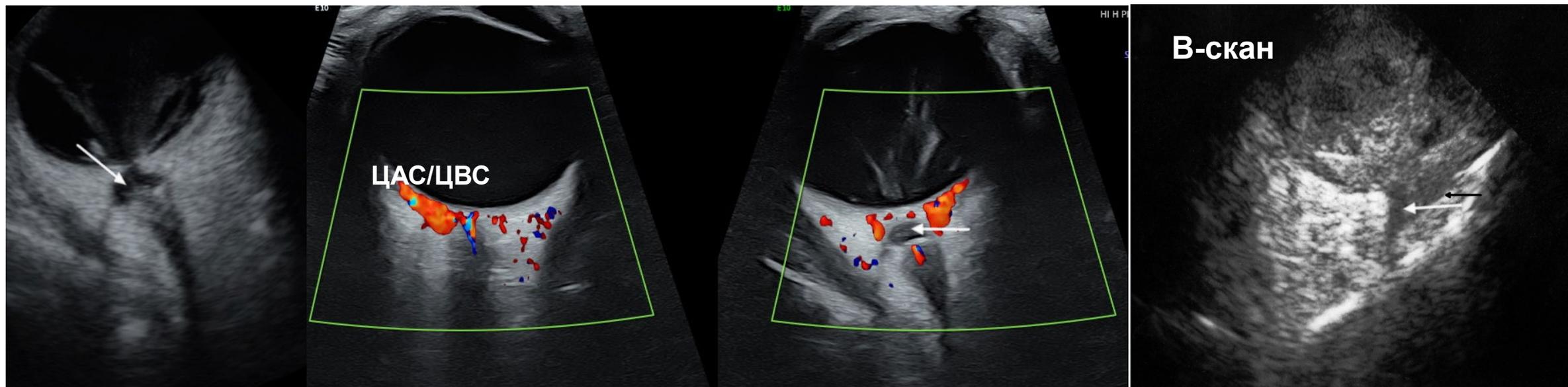


# ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



# Эхографические признаки травматического поражения ЗН: отрыв ЗН

- В-скан: гемофтальм, разрыв склеры вблизи места выхода ЗН, ретробульбарное кровоизлияние (стрелки), дислокация ЗН.
- Режим ЦДК: отсутствует цветовой паттерн ЦАС/ЦВС в типичном месте (стрелка).



*Фото из личного архива авторов*



# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЙ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА



# Дифференциальная ультразвуковая диагностика поражений зрительного нерва

Патология ЗН	Увеличение диаметра ЗН	Утолщение оболочек ЗН	Эхогенность	Внутренняя структура	Кровоток
ОН	+	+	низкая/средняя	однородная/ неоднородная	скорость кровотока в ГА, ЗКЦА, ЦАС в норме или увеличена
ПИН	+	+	низкая/средняя	однородная	скорость кровотока в ЗКЦА, ЦАС снижена
ЗИН	-	-	низкая/средняя	однородная	выраженный дефицит кровотока в ГА и ЦАС
ДВЧГ	-	+	низкая/средняя	неоднородная	скорость кровотока в ГА, ЗКЦА, ЦАС в норме
Глиома	+	-	низкая/средняя	однородная	в толще н/о отсутствует
Менингиома	-	+	средняя/высокая	неоднородная	в толще н/о выраженный кровоток
Компрессия	-/+	-/+	низкая	однородная	скорость кровотока в ЗКЦА, ЦАС снижена



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ



# Заключение

1. Эхография зрительного нерва позволяет с высокой точностью определить его акустические и биометрические параметры, оценить его структуру и соотношение с окружающими тканями.
2. Оценка толщины орбитальной части зрительного нерва позволяет выявить начальные признаки расширения периневрального пространства при повышении внутричерепного давления. Проминенция ДЗН и утолщение преимущественно переднего отдела ретробульбарной части зрительного нерва могут быть связаны с воспалительным процессом. Увеличение диаметра зрительного нерва позволяет заподозрить наличие опухоли.
3. Ультразвуковое исследование зрительного нерва с эходенситометрией и оценкой кровотока в режиме ЦДК является высокоинформативным методом диагностики и дифференциальной диагностики оптического неврита, передней ишемической нейропатии и задней ишемической нейропатии.
4. Ультразвуковое сканирование зрительного нерва в комплексе с доплеровскими методами исследования дают возможность определить степень выраженности травматического повреждения зрительного нерва и нарушения кровотока в ретробульбарных сосудах.

