

ГБУ «УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН»

М.М. Бикбов, Т.Р. Гильманшин,
А.А. Зиннатуллин, Р.Р. Файзрахманов, Й. Йонас

SWERT-SOURCE ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ СЕТЧАТКИ

Уфа – 2019

Авторы выражают благодарность сотрудникам Уфимского научно-исследовательского института глазных болезней – участникам международного научно-исследовательского проекта «Ufa Eye and Medical Study», оказавшим неоценимую помощь в создании данного атласа: Р.М. Зайнуллину, С.Х. Аминеву, И.И. Арслангареевой, Н.Э. Баймухаметову, А.Ф. Зайнетдинову, Г.М. Казакбаевой, В.Ф. Мавлиевой, Н.А. Никитину, И.Ф. Нуриеву, С.Р. Саитовой, Ю.В. Узянбаевой, Р.И. Хикматуллину, Д.Ф. Якуповой, а также сотрудникам отделения функциональной диагностики: Е.М. Гариповой, С.Ю. Тоцковой, С.Г. Гумеровой.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.М. Шишкин, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой глазных болезней
ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ

М.В. Будзинская, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «НИИ глазных болезней»

**Работа выполнена при поддержке гранта Республики Башкортостан молодым ученым
(Указ Главы РБ от 05.02.2019 г. № УГ-28)**

Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Зиннатуллин А.А., Файзрахманов Р.Р., Йонас Й. Swept-source оптическая когерентная томография сетчатки:
Атлас / ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней АН Республики Башкортостан». – М.: Апрель, 2019. – 306 с., ил.

В основу атласа были включены материалы Ural Eye and Medical Study. Ural Eye and Medical Study – популяционное исследование, целью которого является анализ влияния различных факторов на развитие тех или иных заболеваний, изучение анатомо-функциональных особенностей органа зрения населения региона.

Протокол исследования включал оценку состояния каждого участника исследования по 683 параметрам, из них: анкетирование и общесоматические исследования (293 параметра); офтальмологические исследования (355); лабораторные исследования (35).

**M. Bikbov, T. Gilmanshin,
A. Zinnatullin, R. Faizrakhmanov, J. Jonas**

SWEPT-SOURCE OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY OF THE RETINA

M. Bikbov, T. Gilmanshin, A. Zinnatullin, R. Faizrahmanov, J. Jonas. Swept-source optical coherence tomography of the retina: Atlas / State Budgetary Institution “Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan”. – Moscow: April, 2019. – 306 p., il.

The atlas is based on materials from the population-based Ural Eye and Medical Study, whose objectives are to analyze the influence of various factors on the development of certain diseases and to evaluate the eyes’ anatomical and functional features among the region’s population.

The study protocol included the assessment of each study participant according to 683 parameters, including questionnaires and general physical examinations (293 parameters), ophthalmologic examinations (355) and laboratory analysis (35).

ISBN 978-5-905212-88-8

©State Budgetary Institution “Ufa Eye Research Institute
of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan”

Оглавление

ГЛАВА 1

**Особенности swept-source технологии в проведении
оптической когерентной томографии сетчатки 9**

CHAPTER 1

**Special aspects of the swept-source technologies
in optical coherence tomography of the retina 15**

ГЛАВА 2

Протокол исследования. 21

CHAPTER 2

Study Protocol 27

ГЛАВА 3

Друзы сетчатки. 33

3.1. Твердые друзы. 35

3.2. Сливные мягкие друзы 40

ГЛАВА 4

Хориоидальные неоваскулярные мембраны 45

4.1. Скрытая (оккультная) неоваскулярная мембрана 47

4.2. Классическая неоваскулярная мембрана. 52

4.3. Смешанная неоваскулярная мембрана 62

4.4. Миопическая хориоидальная неоваскулярная мембрана 71

ГЛАВА 5

Патология витреоретинального интерфейса	77
5.1. Эпиретинальный фиброз	79
5.2. Макулярные разрывы	94
5.3. Витреомакулярный тракционный синдром	114

ГЛАВА 6

Изменения сетчатки при общих заболеваниях	119
6.1. Непролиферативная диабетическая ретинопатия	121
6.2. Непролиферативная диабетическая ретинопатия. Диабетический макулярный отек	126
6.3. Проллиферативная диабетическая ретинопатия	136
6.4. Гипертоническая и атеросклеротическая ретинопатия	141

ГЛАВА 7

Окклюзии сосудов сетчатки	157
7.1. Окклюзия центральной вены сетчатки. Посттромботическая ретинопатия	159
7.2. Острая окклюзия центральной вены сетчатки	164
7.3. Окклюзия нижневисочной ветви центральной вены сетчатки	169
7.4. Окклюзия верхневисочной ветви центральной вены сетчатки на фоне диабетической ретинопатии	175
7.5. Окклюзия нижней гемиретинальной ветви центральной вены сетчатки	180
7.6. Претромбоз центральной вены сетчатки	186
7.7. Окклюзия центральной артерии сетчатки	191

ГЛАВА 8

Центральная серозная хориоретинопатия	197
8.1. Центральная серозная хориоретинопатия	199
8.2. Центральная серозная хориоретинопатия с отслойкой пигментного эпителия сетчатки	209

ГЛАВА 9

Врожденные и наследственные заболевания сетчатки	215
9.1. Болезнь Штаргардта	217
9.2. Глазокожный альбинизм	235
9.3. Ретинопатия недоношенных	243
9.4. Ретинохориоидальная колобома	248
9.5. Миелиновые нервные волокна	252

ГЛАВА 10

Другие заболевания сетчатки	255
10.1. Миопия с дегенеративными изменениями глазного дна	257
10.2. Перифовеальная телеангиэктазия 2 типа	262
10.3. Географическая атрофия сетчатки	271
10.4. Комбинированный тракционный синдром	280
10.5. Ангиоидные полосы сетчатки	285
10.6. Отслойка сетчатки	290
10.7. Посттравматические фиброваскулярные изменения сетчатки	300

Литература	306
-----------------------------	-----

Основные сокращения

ВПМ – внутренняя пограничная мембрана

ДЗН – диск зрительного нерва

ДМО – диабетический макулярный отек

ОКТ – оптическая когерентная томография

ПДР – пролиферативная диабетическая ретинопатия

ПЭС – пигментный эпителий сетчатки

ХНВ – хориоидальная неоваскуляризация

ЦСХ – центральная серозная хориоретинопатия

ВОА – booster optical amplifier

CSI – choriocapillaris layer

GCL – ganglion cell layer

FOPA – fiber optical parametric amplifier

ILM – inner limiting membrane

INL – inner nuclear layer

IPL – inner plexiform layer

IS – inner segments of photoreceptors

MB – Bruch's membrane

NFL – nerve fiber layer

OCT – optical coherence tomography

ONL – outer nuclear layer

OPL – outer plexiform layer

OS – outer segments of photoreceptors

RPE – pigment epithelium

RA – Raman amplifier

RNFL – retinal nerve fiber layer

SD-OCT – spectral-domain optical coherence tomography

SRS – stimulated Raman scattering

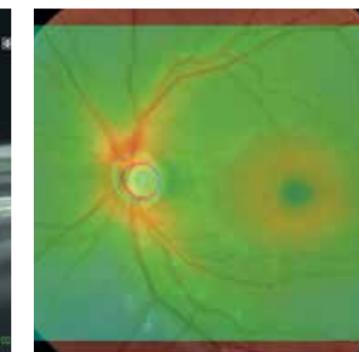
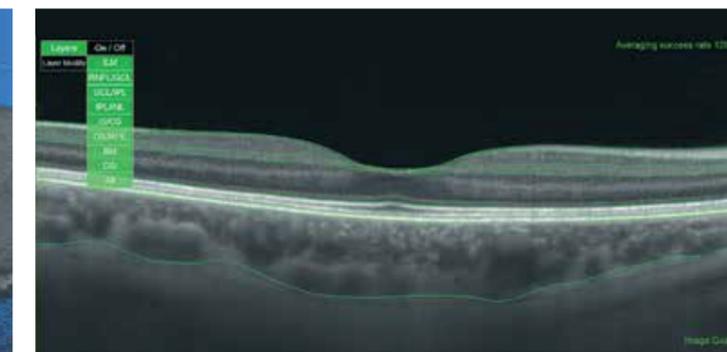
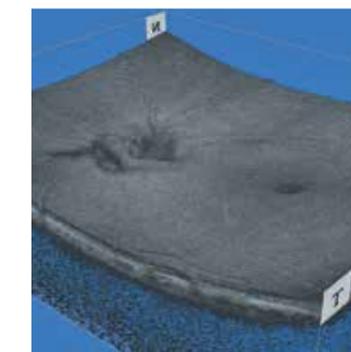
SS-OCT – swept-source optical coherence tomography

TD-OCT – time-domain optical coherence tomography

SWEEP-T-SOURCE

Глава 1

Особенности swept-source технологии в проведении оптической когерентной томографии сетчатки



1. Особенности swept-source технологии в проведении оптической когерентной томографии сетчатки

В настоящее время с появлением новых методов исследования, в частности, оптической когерентной томографии (ОКТ, optical coherence tomography, OCT), открылась новая эра диагностики. ОКТ – технология, позволяющая визуализировать морфологическую структуру биологической ткани *in vivo*, без использования инвазивных методов. Несмотря на то что методика ОКТ появилась в 90-х годах XX века, за короткий период она успела интегрироваться в различные области медицины, в частности, в офтальмологию. На современном этапе томография значительно отличается от первоначального варианта, преодолев развитие от последовательного метода построения изображения (time-domain optical coherence tomography, TD-OCT) до ОКТ с перестраиваемым источником излучения (swept-source OCT, SS-OCT) и ОКТ с использованием спектральных интерферометров (spectral-domain optical coherence tomography, SD-OCT), что позволило расширить возможности диагностики патологических процессов, локализующихся в субретинальном интерфейсе и витреальной полости.

Максимальной возможностью витальной визуализации биологических структур обладают технологии SS-OCT, позволяющие производить до 100 тыс. А-сканов/с с разрешением 2–3 мкм, в противовес технологии TD-OCT, которые выдают всего лишь до 400 А-сканов/с с разрешением 8–10 мкм. Увеличение скорости сканирования в 250 раз и повышение разрешающей способности стали возможными благодаря изменению длины волны сканирующего луча от 840 до 1050 нм

(использование лазерных источников), добавлению дополнительного фотодетектора и переходу на технологию неподвижного зеркала.

В основе работы технологии swept-source (SS) лежит усиление светового потока (booster optical amplifier – BOA) в сочетании с дискретным Рамановским усилителем (Raman amplifier – RA) оптического сигнала, работающем на основе феномена SRS (stimulated Raman scattering). В основе последнего лежит принцип усиления энергии рабочего фотона за счет низкочастотного фотона в нелинейном режиме. Таким образом, BOA и RA в системе SS определяют максимальный световой поток при стандартных исходных параметрах.

При проведении ОКТ основное значение уделяется диагностическому скринингу отраженных лучей от слоев сетчатки. Тем не менее BOA и феномен SRS обладают сильным рассеивающим эффектом и большим количеством шумовых эффектов. Теоретически основным решением применения системы SS с использованием BOA и RA могло стать устройство, приводящее к усилению отраженного сигнала, а также создание высокочувствительного приемника в диагностическом устройстве.

Одним из решений данной проблемы стало применение оптико-волоконной системы, которая широко используется в информационных технологиях, что позволило усилить отраженный сигнал при проведении диагностики. В частности, волоконно-оптический параметрический усилитель (fiber optical parametric amplifier – FOPA)

обеспечивает пропускную способность более 270 нм, усиление до 70 дБ и снижение шума до 1,1 дБ. В дополнение к исходным данным FOPA совместно с системами BOA и RA определяет фазовое сопряжение, что обеспечивает возможность единого моноблочного усиления сигнала как на входящем фотонном потоке, так и на уровне регистрируемых потенциалов. Система FOPA за счет использования волоконно-оптической системы позволяет синхронизировать данные интерферометрии в основе SD-OCT с параметрами используемого лазера, а также повышает скорость развертки лазерного луча, что является необходимым требованием при использовании в системе нескольких источников лазерного излучения и повышении скорости обследования.

Вторым решением использования SS-технологий стала реализация системы параметрического балансного детектора (parametric balanced detector), который позволил дополнительно повысить фотонный отраженный импульс.

На сегодняшний день система SS-технологий реализована в приборе DRI OCT Triton («Topcon», Japan), Swept Source OCT с мультимодальной визуализацией глазного дна. Данная система использует центральную длину волны 1050 нм, скорость сканирования – 100 000 А-сканов/с, размер сканирования – 3,0×3,0, 4,5×4,5, 6,0×6,0 мм, разрешение сканирования – 256×225, 320×320.

Немаловажным моментом использования технологии SS является то, что при диагностике патологического процесса итоговым сигналом является получение отраженного фотонного потока

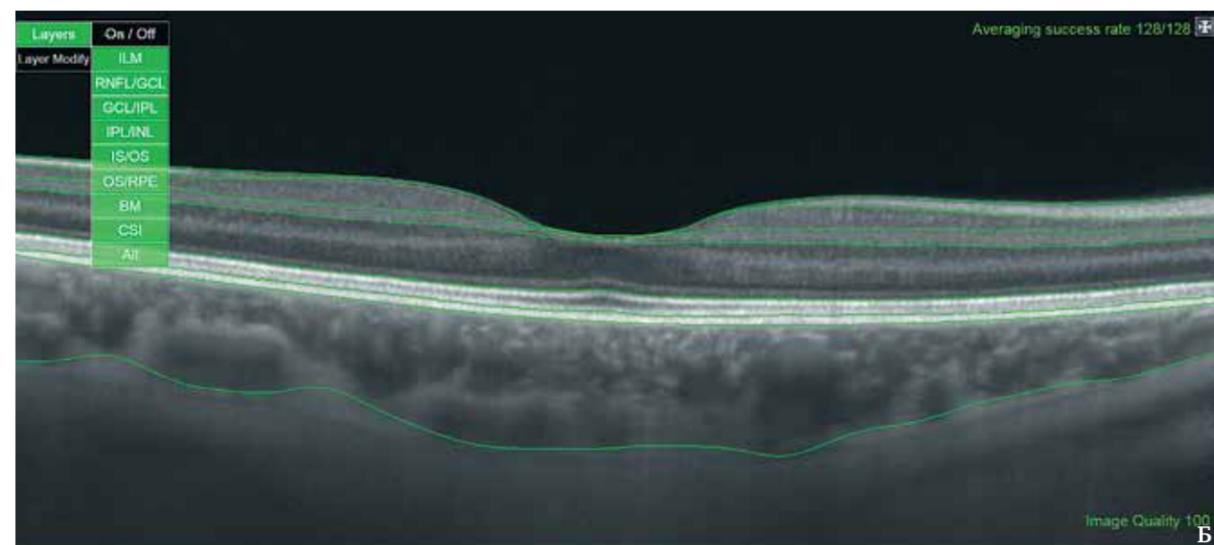
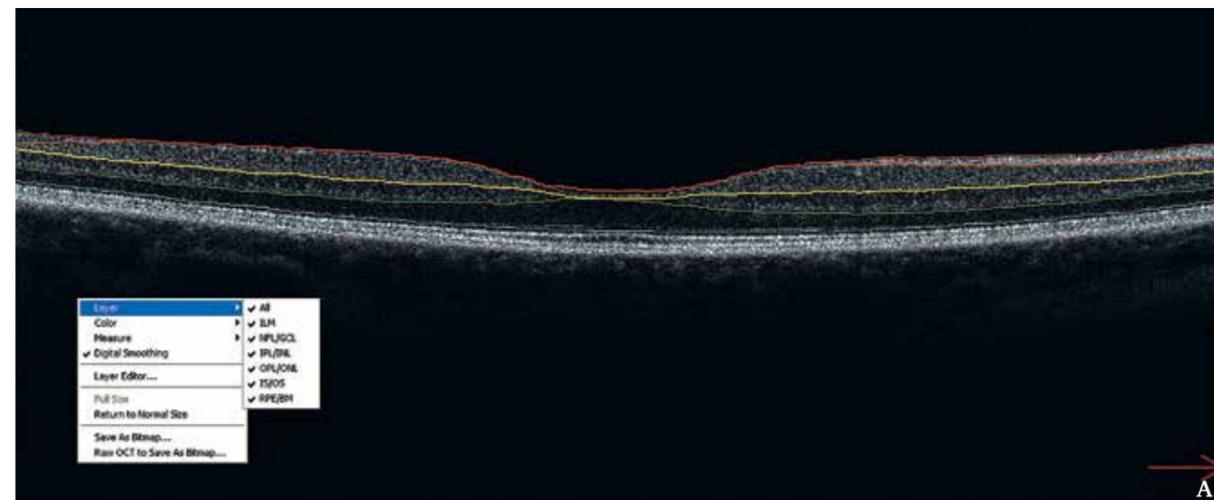


Рис. 1. Разметка послойной структуры сетчатки: А – в системе SD, Б – в системе SS.

с разной глубины. При этом полный анализ изображения возможен только в случае снимка с единой глубиной сканирования. Для решения данного вопроса в системе SS используется программное обеспечение, позволяющее провести оцифровку сигналов, полученных с системы параметрического балансного детектора. Цифровая обработка сигнала включает спектральное масштабирование, цифровое преобразование данных интерферометрии, удаление шумов и логарифмическое сжатие масштаба. Данная обработка практически идентична SD-OCT.

Тем не менее при использовании spectral-domain (SD) и SS-технологий при проведении исследования в автоматическом режиме наблюдается значительная разница в разметке послойной структуры сетчатки и диска зрительного нерва, что обусловлено, с одной стороны, разным программным обеспечением, с другой – различной разрешающей способностью технологий (рис. 1 А, Б).

При использовании автоматического режима послойной разметки структуры сетчатки программное обеспечение проводит разделение по границе наиболее рефлективных структур. С одной стороны, это позволяет проводить исследование в автоматическом режиме, с другой стороны – не исключает наличия ошибок, которых можно избежать, используя ручной режим анализа. Тем не менее вопрос о ценности автоматического режима послойного картирования остается открытым.

При проведении гистологического исследования сетчатки выделяют слои: внутренняя пограничная мембрана (inner limiting membrane, ILM), слой нервных волокон (nerve fiber layer, NFL; retinal nerve fiber layer, RNFL), слой ганглионарных клеток (ganglion cell layer, GCL), внутренний и наружный плексиформные слои (inner plexiform layer, IPL; outer plexiform layer, OPL),

Таблица 1. Возможности технологий TD-OCT, SD-OCT и SS-OCT при разграничении слоев сетчатки в автономном режиме

Технология	Прибор	SD-OCT		SS-OCT	
		разграничивает	определяет	разграничивает	определяет
Исследуемые слои	TD-OCT	ILM – NFL/GCL		ILM – RNFL/GCL	
		NFL/GCL – IPL/INL	GCL – IPL	RNFL/GCL – GCL/IPL	GCL
		IPL/INL – OPL/ONL	INL – OPL	GCL/IPL – IPL/INL	IPL
		OPL/ONL – IS/OS	ONL – IS	IPL/INL – IS/OS	INL + IS
		IS/OS – BM	OS – BM	IS/OS – OS/RPE	OS
				OS/RPE – BM	RPE + BM
	–	–	BM – CSI	CSI	

наружные и внутренние сегменты фоторецепторов (outer segments of photoreceptors, OS; inner segments of photoreceptors, IS), внутренний и наружный ядерные слои (inner nuclear layer, INL; outer nuclear layer, ONL), пигментный эпителий сетчатки (pigment epithelium, RPE), мембрана Бруха (Bruch’s membrane, MB), хориокапиллярный слой (chioriocapillaris layer, CSI).

Учитывая разный принцип работы TD-OCT, SD-OCT и SS-OCT, автоматические режимы производят разную послойную разметку (табл. 1).

При сравнении технологий SD-OCT и SS-OCT в режимах macula multi cross 6 мм и 5 line cross

6 мм с разрешением сканирования 1024×10 соответственно выявлено, что технология SS дает более полную разливку слоев центральной области сетчатки, подразделяя NFL/GCL – IPL/INL на RNFL/GCL – GCL/IPL, GCL/IPL – IPL/INL; IS/OS – BM на IS/OS – OS/RPE, OS/RPE – BM, но в отличие от SD-технологии не происходит разливка IPL/INL – IS/OS на IPL/INL – OPL/ONL, OPL/ONL – IS/OS в автоматическом режиме. SD-технология может иметь некоторые погрешности в исследовании RNFL/GCL – GCL/IPL фовеолярной зоны (r=-0,217, p=0,357) и RNFL/GCL – GCL/IPL назальной зоны (r=0,014, p=0,952). Нами выяв-

лены статистические различия при исследовании IPL/INL – IS/OS при отсутствии видимых ошибок разливки: IPL/INL – IS/OS фовеолярной зоны (r=0,135, p=0,571), IPL/INL – IS/OS темпоральной зоны (r=0,504, p=0,024) с корреляцией, значимой на уровне 0,05, с полным совпадением IPL/INL – IS/OS назальной зоны (r=0,720, p=0) с двусторонней корреляцией, значимой на уровне 0,01. В меньшей степени отличаются параметры IS/OS – BM, в частности, отличия выявлены с назальной и темпоральной сторон (r=0,594, p=0,006 и r=0,321, p=0,167 соответственно) в отличие от центрального сектора (r=-0,310, p=0,184).

Преимущества технологии SS-OCT является дополнительное выделение слоев в автоматическом режиме таким образом, что измерение одного слоя включает не совокупность нескольких структур, а определённый слой сетчатки (GCL, IPL, OS, CSI), а также INL + IS, RPE + BM, что практически соответствует ручному режиму. Основным недостатком является длительность обработки результатов, в отличие от SD-OCT, что объясняется сложностью технологий и получением результатов в высоком качестве. В системе SD возможна коррекция показателей при использовании ручного анализа данных, что подтверждено многочисленными публикациями по данному вопросу.

Тем не менее подобный анализ имеет ряд своих недостатков: ошибочное выделение диагностируемых структур, отсутствие единой системы анализа, вариация значений послойного анализа в руках разных исследователей.

Для визуализации сосудистых аномалий сетчатки используются техники ангиографии с применением флуоресцеина и индоцианина зеленого. Разница в том, что первый используется для визуализации аномалий сосудов сетчатки, второй – хориоидальной неоваскуляризации. Современные системы ОКТ позволяют визуализировать неоваскуляризацию и ретинальное сосудистое русло за счет индикации вектора движения крови в статической ткани – эффект Доплера. Аппараты,

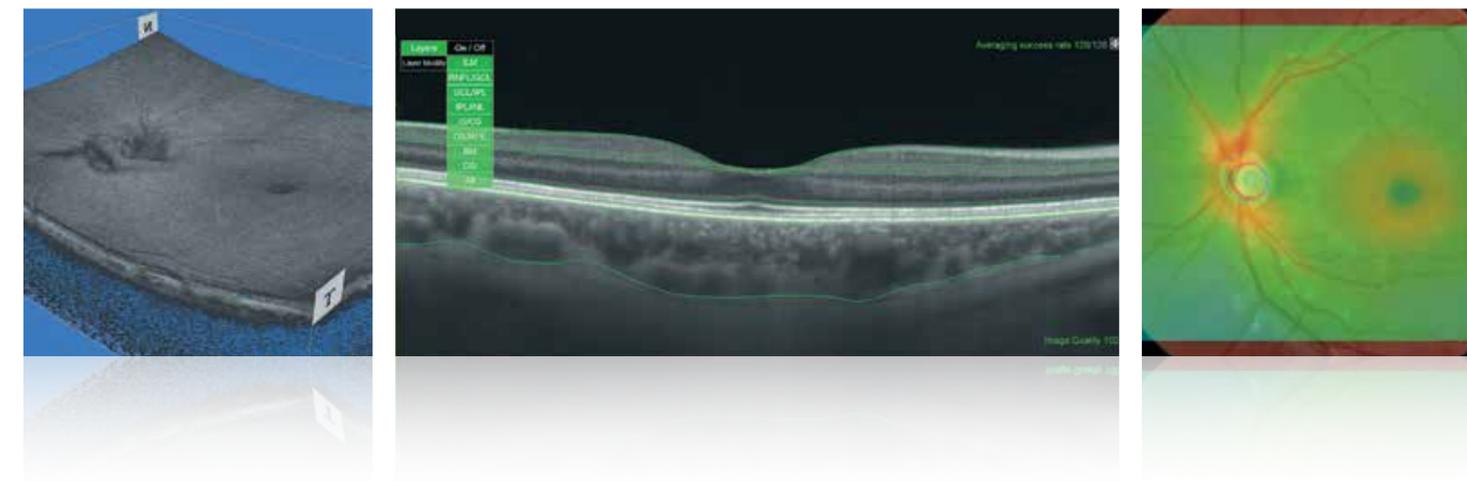
работающие на эффекте доплерометрии, определяют ток крови в крупных сосудах и измеряют общий ретинальный кровоток. Ангио-ОКТ позволяет оценить рассеянную динамику в статических тканях, а следовательно, кровоток в неоваскулярных мембранах под ПЭС. Вторым минусом доплерометрии ретинальных сосудов является ошибочная оценка кровотока в сосудах, проходящих по касательной к сетчатке.

ОКТ-ангиография в офтальмологии впервые была продемонстрирована в 2012 г. Motaghianpezem. В дальнейшем при развитии ОКТ данная система получила название split-spectrum amplitude-decorrelation angiography и легла в основу SD-OCT и SS-OCT.

SWEEP-T-SOURCE

Chapter 1

Special aspects of the swept-source technologies in optical coherence tomography of the retina



1. Special aspects of the swept-source technologies in optical coherence tomography of the retina

New approaches to patient examination, such as optical coherence tomography (OCT), have opened up a new era in diagnostics. OCT technology allows the morphological structure of biological tissue to be visualized in vivo without invasive procedures. Although the OCT technique appeared in the 1990s, within a short time period, it has been integrated into various areas of medicine, including ophthalmology. Current tomography markedly differs from the original version and has transformed from time-domain optical coherence tomography (TD-OCT) to swept-source OCT (SS-OCT) and to spectral-domain OCT (SD-OCT), which has improved the diagnostics for pathological processes localized in the subretinal interface and in the vitreous cavity.

In the area of intravital visualization of biological structures, the best technology is SS-OCT, with which up to 100 000 A-scans can be taken per second with a resolution of 2-3 μm , in contrast to TD-OCT, which can take up to only 400 A-scans per second, with a resolution of 8-10 μm . Scanning was accelerated 250-fold and resolution was enhanced due to the scanning beam's wavelength being varied between 840 μm and 1050 μm (appliance of laser sources), the attachment of an additional photodetector and the switch to fixed mirror technology.

Swept-source technology uses spectral luminous gain (booster optical amplifier; BOA) combined with a discrete Raman amplifier (RA) for the optical signal that is based on stimulated Raman scattering (SRS). At the heart of this phenomenon lies the principle of energy amplification of the working photon by means of low-frequency photon in the nonlinear mode. Thus, in the SS system, the BOA and RA define the maximum luminous flux in ordinary initial parameters.

In OCT, the primary accent is placed on screening of beams reflected from the retinal layers. However, the BOA and SRS exhibit pronounced scattering and a large number of noise effects. Theoretically, the key to applying the swept-source (SS) system in combination with BOA and RA could be a device to amplify the reflected signal as well as the development of a high-resolution receiver in the diagnostic unit.

One solution to this problem is to use fiber-optic systems, which are widely used in information technologies, to amplify the reflected signal in diagnostics. For example, a fiber-optic parametric amplifier (FOPA) provides bandwidth of more than 270 nm, amplification up to 70 dB and noise abatement to 1.1 dB. In addition to the original data, a FOPA, in association with BOA and RA systems, defines the phase conjugation, which can allow single monoblock signal amplification in the incoming photon flux as well as at the level of the recorded potentials. By using a fiber-optic system, FOPA can synchronize interferometry data with the parameters of the laser used on the basis of SD-OCT. It also increases the speed of the laser beam scanning, which is essential when using a system with multiple sources of laser radiation and increases the examination speed.

The second solution for using SS technology is to implement a parametric balanced detector system, which can further increase the photon-reflected impulse.

Today, an SS technology system is implemented in the DRI OCT Triton (Topcon, Japan), an SS-OCT with multimodal fundus visualization. This system uses a central wavelength of 1050 nm; a scanning speed of 100 000 A-scans/sec; scan sizes of 3.0×3.0, 4.5×4.5, 6.0×6.0 mm; and scan resolutions of 256×225 and 320×320.

In diagnostics of pathological processes, the photon fluxes are reflected from different depths. Comprehensive analysis of the process as well as high-quality images are only possible when receiving a signal with the same scanning depth. The SS technology's software can convert the signal in such a way as if it was received from the same plane. However, full image analysis is only possible for a snapshot with a single scan depth. In furtherance of this goal, the SS system uses software that digitizes signals received from a parametric balanced detector system. Digital signal processing includes spectral scaling, digital conversion of interferometric data, noise removal and logarithmic scale compression. This processing is almost identical to that of SD-OCT.

When conducting examinations in automatic mode, the layering of the retina and optic nerve head has significant differences when using spectral-domain (SD) versus SS technologies, due to the technologies' different software and different resolutions (*Figure 1 A, B*).

When using the automatic mode for layer-by-layer markup of the retina, software performs the separation along the borders of the most reflective structures. While this allows the examination to automatically be carried out, it does not exclude errors that can be avoided by using the manual analysis mode. Nevertheless, the question of the value of automatic layer-by-layer mapping remains open.

The following layers are distinguished during the histological examination of the retina: the inner limiting membrane (ILM), nerve fiber layer (NFL), retinal nerve fiber layer (RNFL), ganglion cell layer (GCL), inner plexiform layer (IPL), outer plexiform layer (OPL), outer segments of photoreceptors (OS), inner segments of photoreceptors (IS), inner nuclear layer (INL), outer

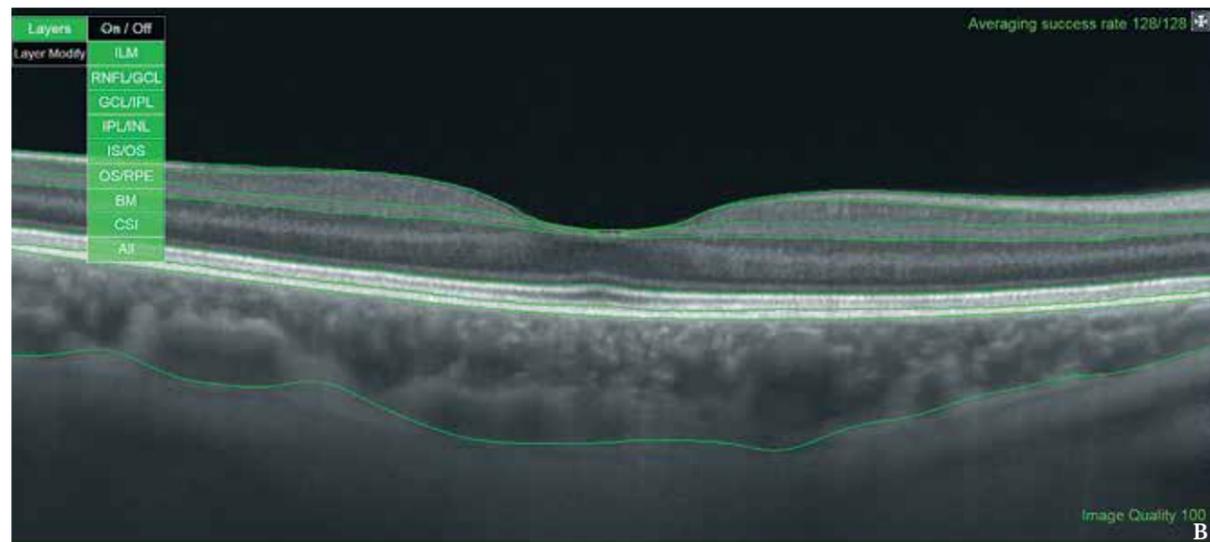
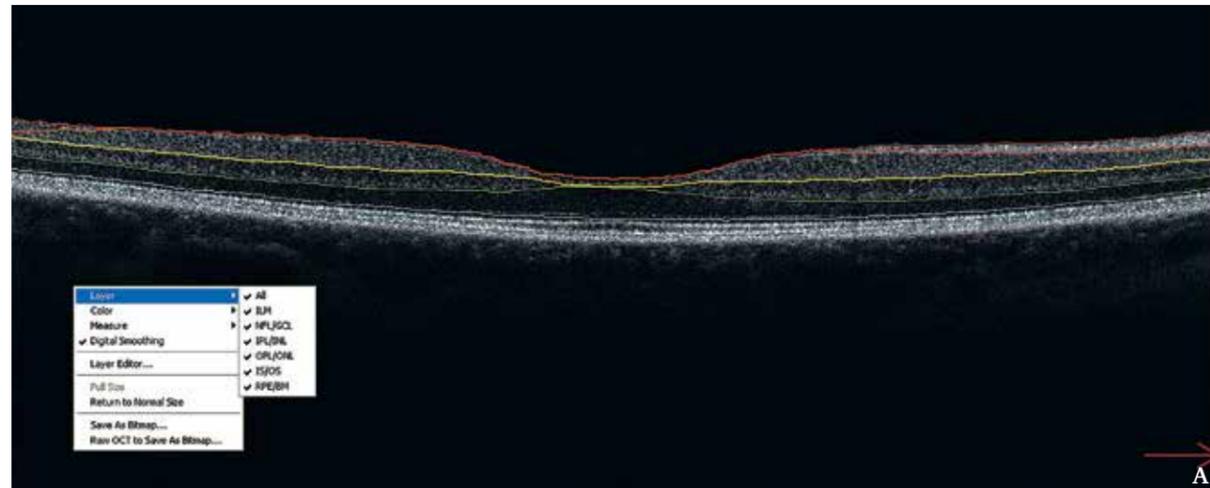


Fig. 1. Layout of layered structure of the retina: A – in SD system, B – in SS system.

nuclear layer (ONL), retinal pigment epithelium (RPE), Bruch’s membrane (MB) and choroid-capillaris layer (CSI).

Considering the different operating principles of TD-OCT, SD-OCT and SS-OCT, the automatic modes produce different layer layouts (Table 1). When comparing SD-OCT and SS-OCT in macula multi cross 6 mm and 5 line cross 6 mm modes with scanning resolution of 1024×10, SS technology gave a more complete lining of the layers of the central retina, subdividing the NFL/GCL–IPL/INL into the RNFL/GCL–GCL/IPL and GCL/IPL–IPL/INL as well as the IS/OS–BM into the IS/OS–OS/RPE and OS/RPE–BM.

Unlike SD technology, there was no automatic lining of the IPL/INL–IS/OS into the IPL/INL–OPL/ONL and OPL/ONL–IS/OS. SD technology may have some errors in analyzing the RNFL/GCL–GCL/IPL of the foveolar area ($r=-0.217$, $p=0.357$) and the RNFL/GCL–GCL/IPL of the nasal area ($r=0.014$, $p=0.952$). We found statistical differences in the analysis of the IPL/INL–IS/OS, with no visible lining errors, for the IPL/INL–IS/OS of the foveolar area ($r=0.135$, $p=0.571$); the IPL/INL–IS/OS of the temporal area ($r=0.504$, $p=0.024$), with significant correlation at the 0.05 level; and complete agreement for the IPL/INL–IS/OS of the nasal area ($r=0.720$, $p=0$) with bilateral correlation, significant at the 0.01 level. The IS/OS–BM parameters differed to a lesser extent; in particular, we identified differences between the nasal and temporal areas ($r=0.594$, $p=0.006$ and $r=0.321$, $p=0.167$, respectively), in contrast to the central sector data ($r=-0.310$, $p=0.184$).

The advantage of SS-OCT is its additional selection of layers in automatic mode, in such a way that a single layer’s measurement does not include a cluster of several structures but a defined retinal layer (the GCL, IPL, OS or CSI) as well as INL+ IS, RPE + BM, which

Table 1. Capabilities of TD-OCT, SD-OCT and SS-OCT in delimiting of the retinal layers in offline mode					
Technology	TD-OCT	SD-OCT		SS-OCT	
Device		delimits	defines	DRI OCT Triton Topcon	
Test layers	ILM – BM	ILM – NFL/GCL		ILM – RNFL/GCL	
		NFL/GCL – IPL/INL	GCL – IPL	RNFL/GCL – GCL/IPL	GCL
		IPL/INL – OPL/ONL	INL – OPL	GCL/IPL – IPL/INL	IPL
		OPL/ONL – IS/OS	ONL – IS	IPL/INL – IS/OS	INL + IS
		IS/OS – BM	OS – BM	IS/OS – OS/RPE	OS
				OS/RPE – BM	RPE + BM
		BM – CSI	CSI		

practically corresponds to the manual mode. In contrast to SD-OCT, the main disadvantage is the duration of data processing, explained by its technological complexity and its attachment of high-quality results. The SD system allows indexes to be corrected when using manual data analysis, as numerous publications have confirmed. However, such analysis has several disadvantages: the misplacement of diagnosable structures, the lack of a unified analysis system and variation in the parameters of layer-by-layer analysis among researchers.

Angiography techniques with fluorescein and indocyanine green are used to visualize vascular abnormalities of the retina. The former is used to visualize anomalies of the retinal vessels, and the latter is used for choroidal neovascularization. Modern OCT systems can visualize neovascularization and the retinal vascular bed by indicating the vector of blood movement in the static tissue by using the Doppler effect. Doppler velocimetry systems determine the blood flow in large vessels and measure total retinal blood flow. Angio-OCT can evaluate

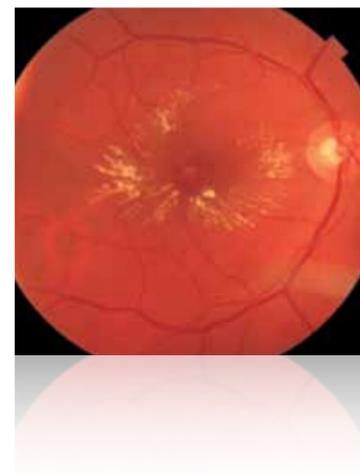
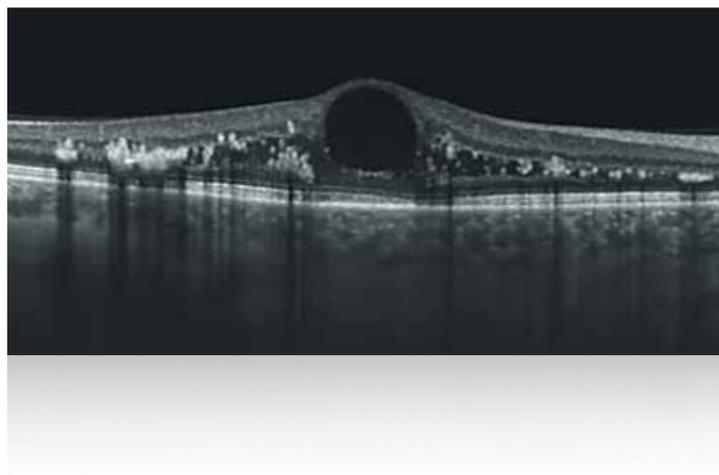
the dynamics of dispersed flows in static tissues and therefore blood flow in neovascular membranes under the retinal pigment epithelium. The second disadvantage of retinal vessel dopplerometry is misinterpretation of blood flow in the vessels passing tangentially to the retina.

OCT angiography was introduced to ophthalmology in 2012 by Motaghianezem. Later on, with the development of OCT, this system was named split-spectrum amplitude-decorrelation angiography, and it provided the basis for SD-OCT and SS-OCT.

SWEEP-T-SOURCE

Глава 2

Протокол исследования



2. Протокол исследования

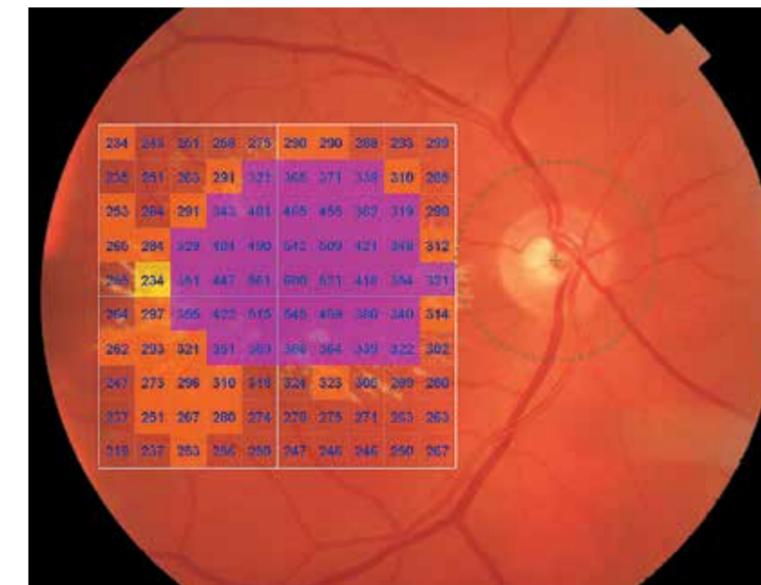
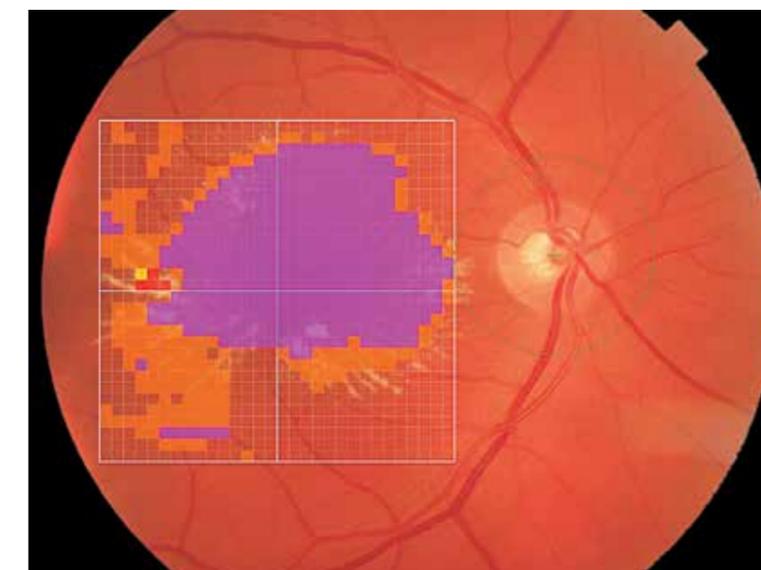


Рис. 2. При исследовании заднего отрезка глаза важным моментом является цветное фото глазного дна (FUNDUS IMAGING) высокого разрешения. Дополнительно могут быть применены режимы RedFree, InfraRed (IR), Enhanced-IR.

> Рис. 3. При поражении макулярной области целесообразно использовать режимы SUPER PIXEL-600 (рис. 3А), SUPER PIXEL-200 (рис. 3Б) с наложением на исследуемую область специальной квадратной карты, разбитой на клетки в виде сетки. Карта формата SUPER PIXEL-600 представляет собой поле 10×10 клеток (всего 100 клеток), SUPER PIXEL-200 – 30×30 клеток (всего 900 клеток). Диаметр сетки 7,0×7,0 мм. В каждой клетке сетки отображены показатели толщины сетчатки. Клетки, не соответствующие среднестатистическим значениям данного параметра, маркируются цветом.



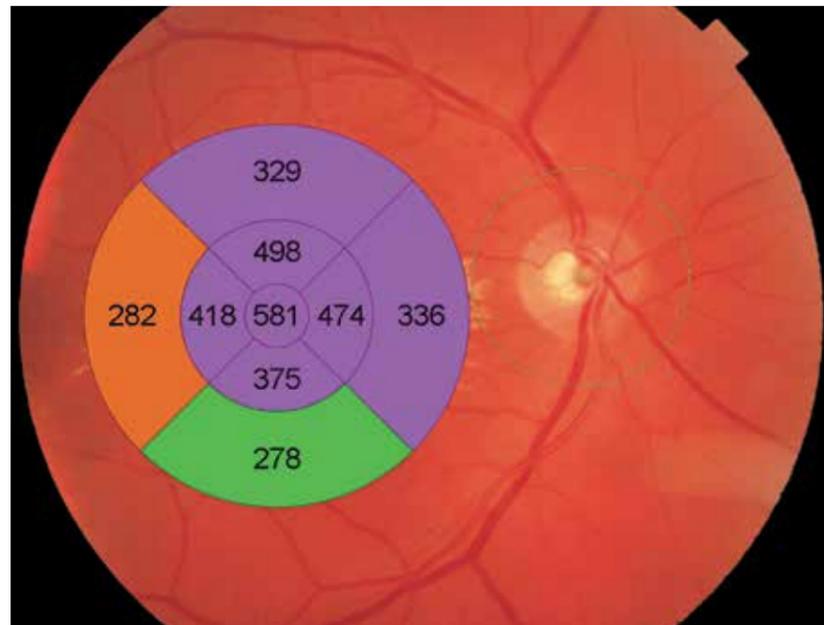


Рис. 4. Исследование толщины сетчатки центральной области согласно протоколу Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS). Сетка ETDRS представлена круглой схемой, расположенной в макулярной области, состоящей из трех концентрических кругов разного диаметра (1, 3 и 6 мм), соответствующих примерно областям фовеа, парафовеа и перифовеа. Сетка разделена на девять секторов, в каждом из которых отображены числовые значения средней толщины сетчатки в микрометрах, с цветовой маркировкой. Цветовой код отражает соответствие имеющейся толщины сетчатки с нормативными показателями населения в целом (зеленый цвет – в пределах нормальных значений – соответствует толщине сетчатки у 95% населения, желтый цвет – пограничное значение – у 5% населения, красный цвет – за пределами нормальных значений – у 1% населения).

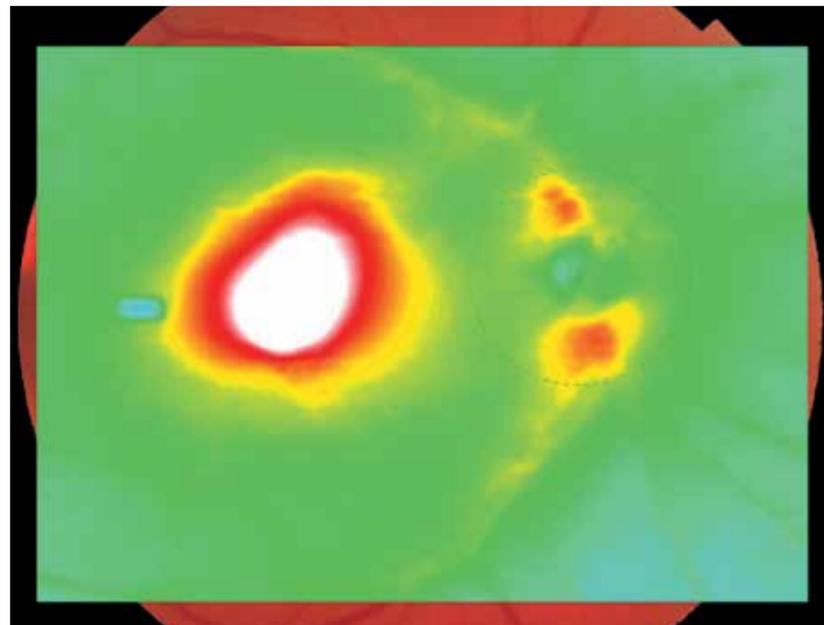


Рис. 5. Изображение глазного дна с наложением карты толщины сетчатки. В совокупной оценке патологического процесса режим Thickness map отражает толщину обширной области сетчатки, охватывая слой ILM – RPE. Цветовой код соответствует толщине сетчатки (менее 100 мкм – темный цвет; 100-400 мкм – зеленый и желтый цвета; более 400 мкм – красный и белый цвета).



Рис. 6. Шедоуграмма (Shadowgram) позволяет получить обзорную характеристику прозрачности сред в исследуемой области, в том числе и поверхности ткани сетчатки. При этом чем глубже проникает луч внутрь ткани при проведении данного ОКТ-сканирования, тем более светлой кажется исследуемая область. Все, что блокирует свободное прохождение света, отображается в качестве тени, иллюстрируя форму и расположение патологического субстрата. Данный режим, как правило, применяют перед использованием других режимов ОКТ.

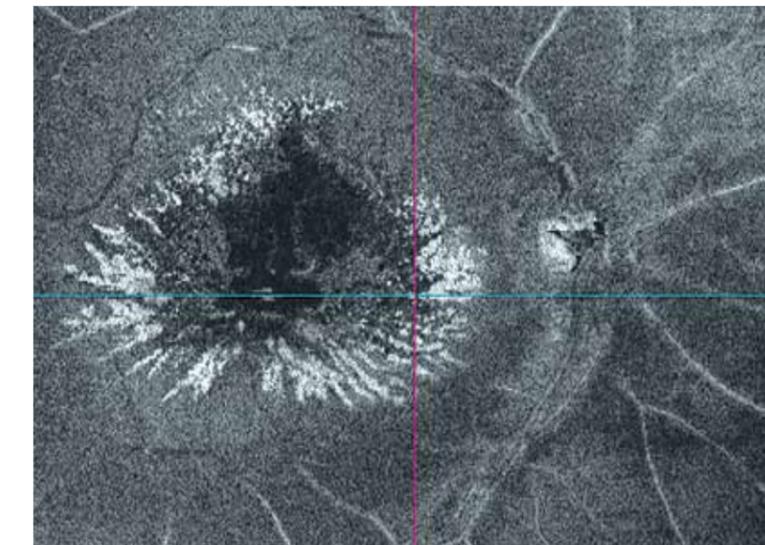
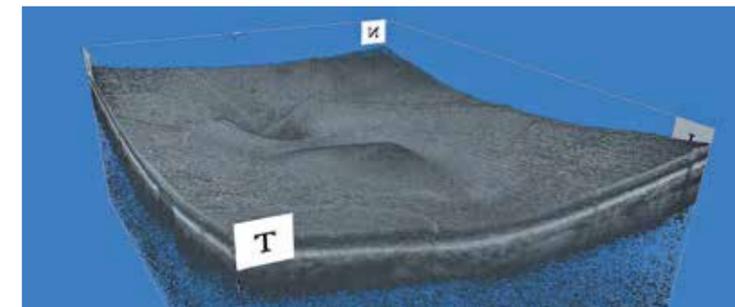


Рис. 7. Режим EnFace позволяет получать изображения фронтальных срезов сетчатки и хориоидеи, выполненных как в одной плоскости (режим slanting), так и повторяющих профиль ретинальных слоев с адаптацией к естественной кривизне заднего отрезка глазного яблока (режим flattening). Предоставляет возможность исследовать интересующий слой на нужной глубине ткани с регулировкой толщины среза в данном режиме.

Рис. 8. Режим 3D-макула на основе принципов 3D-моделирования демонстрирует объемное изображение сетчатки и хориоидеи в виде трехмерной модели отсканированного участка, отражающей профиль и оптический послойный срез. Имеется возможность регулировать проекцию 3D-изображения и оптического среза относительно назальной, височной, верхней и нижней сторон. Опция 3D-peeling позволяет осуществлять 3D-визуализацию любой послойной зоны сетчатки и хориоидеи.

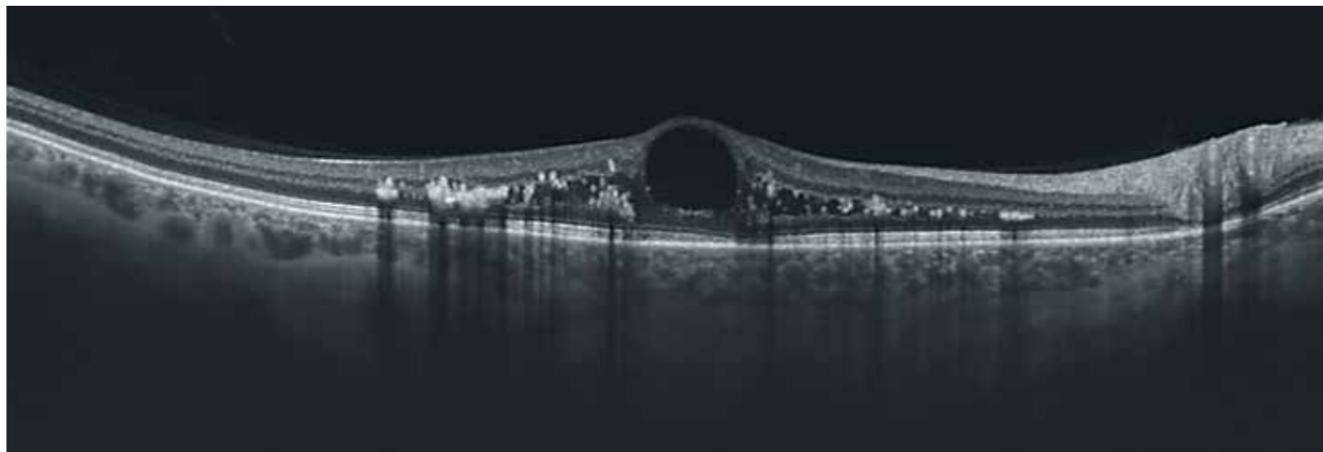


Рис. 9

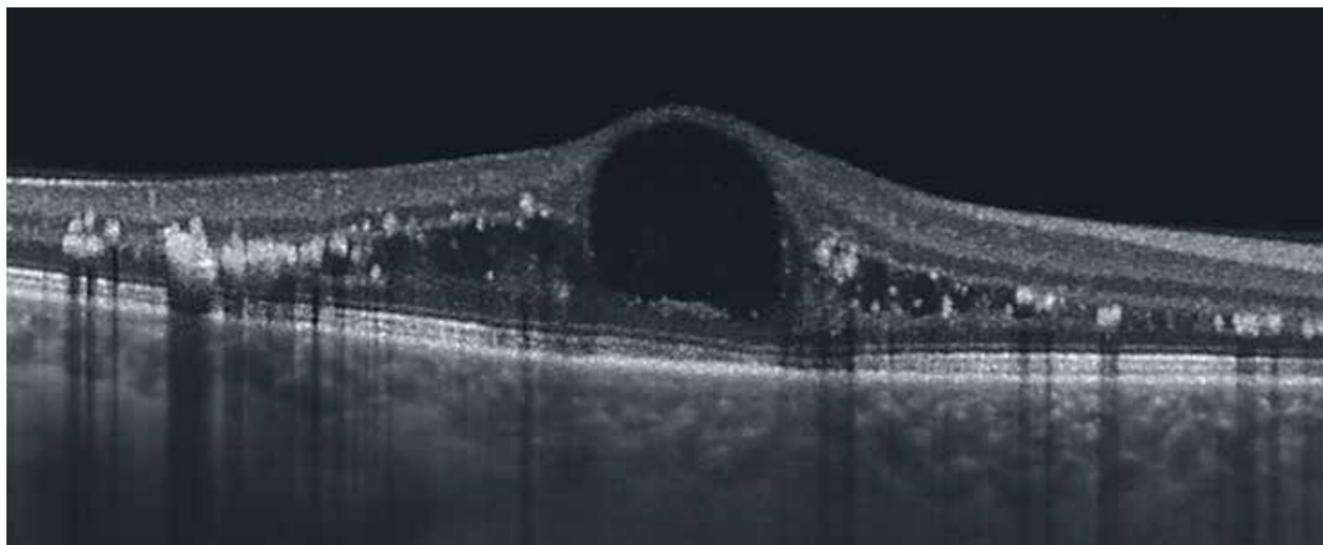


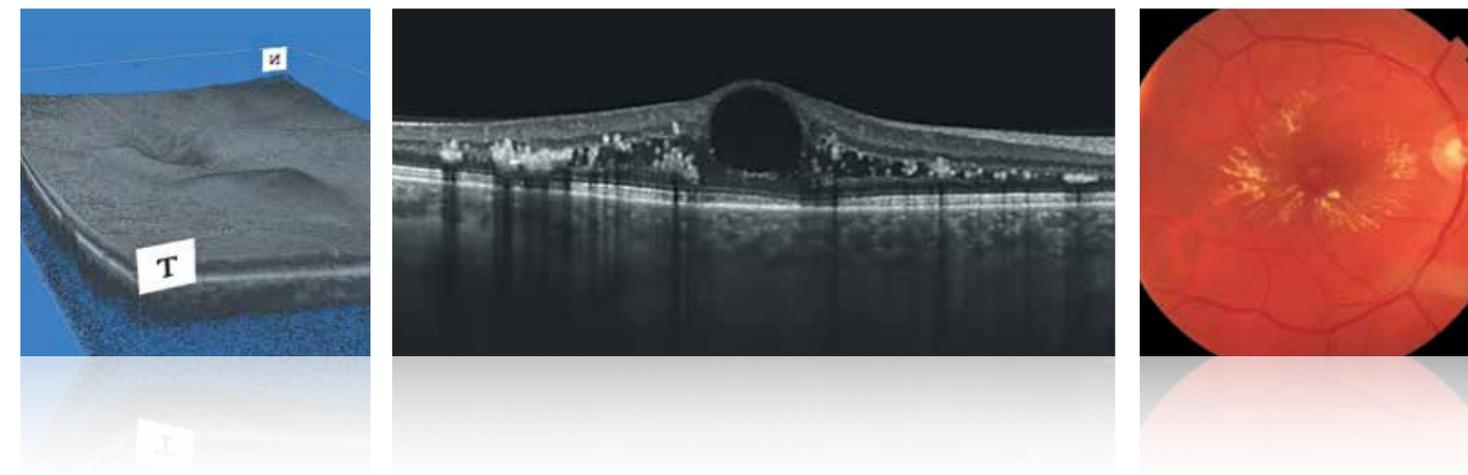
Рис. 10

Рис. 9, Рис. 10. В-сканирование сетчатки является классическим вариантом исследования ОКТ, позволяющим получить изображение среза структур заднего отрезка глазного яблока. Принцип данной технологии заключается в измерении времени задержки луча, отраженного от исследуемой ткани, при разной глубине его проникновения. Наиболее значимыми в SS-ОКТ являются режимы LINE 12 мм (рис. 9) и LINE 6 мм (рис. 10). В данном пособии изображение представлено в черно-белом варианте.

SWEEP-T-SOURCE

Chapter 2

Study Protocol



2. Study Protocol

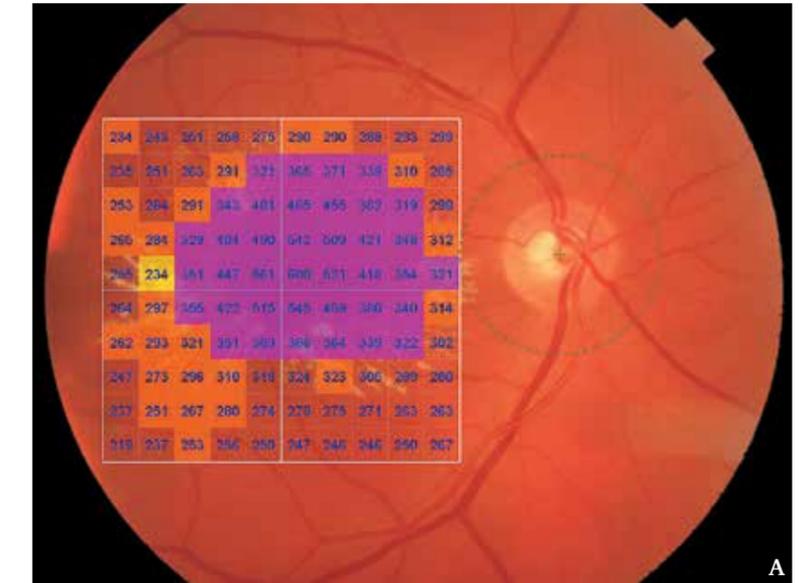
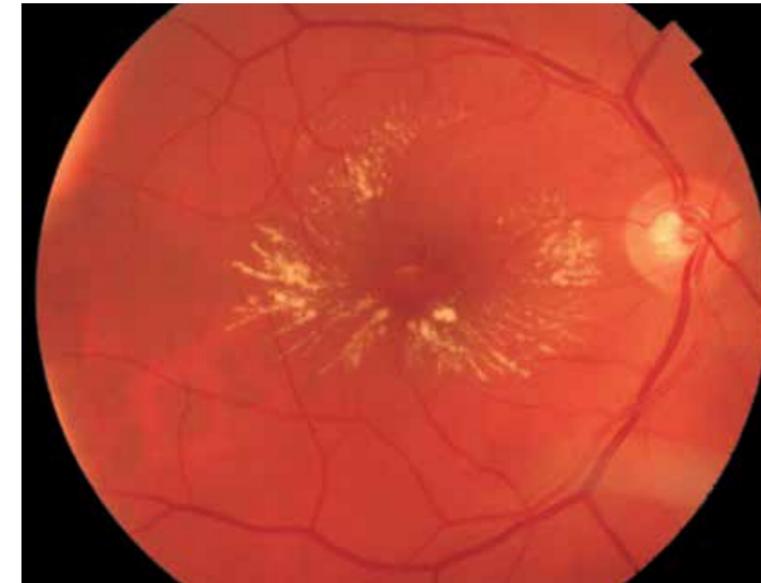


Fig. 2. In evaluation of the posterior segment of the eye it is very important to make high resolution color photo of the fundus (FUNDUS IMAGING). Additionally the following modes can be applied RedFree, InfraRed (IR), Enhanced-IR.

> **Fig. 3.** If macular area is affected it is reasonable to use modes SUPER PIXEL-600 (fig. 3A), SUPER PIXEL-200 (fig. 3B) with appliance of special square map of the cell-shaped grid on the area under investigation. SUPER PIXEL-600 format map represents a field 10x10 cells (in total 100 cells), and SUPER PIXEL-200 – 30x30 cells (in total 900 cells). The grid diameter is 7.0x7.0 mm. Each cell of the grid displays the retinal thickness. The areas different from the average values are color coded.



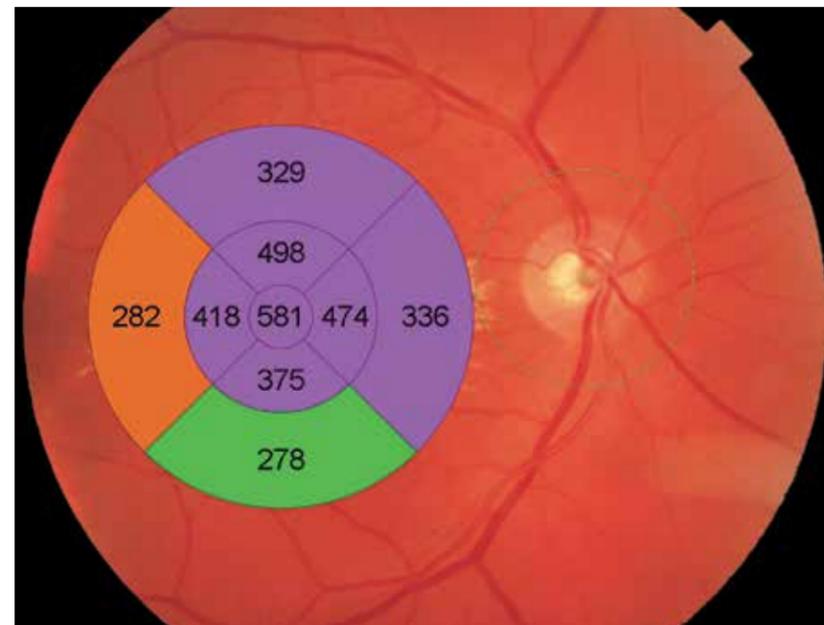


Fig. 4. The evaluation of retinal thickness in the central area according to the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) protocol. The ETDRS grid is a round diagram located in the macula area that consists of three concentric circles of different diameters (1, 3 and 6 mm) that approximately correspond to fovea, parafovea and perifovea. The grid is divided into nine sectors in each of which the numerical values of the average retinal thickness are displayed in micrometers with color coding. The color code represents concordance of the retinal thickness under investigation to normative indicators of the general population (green color – within normal limits, corresponds to the thickness of the retina of 95% of the population; yellow color – the borderline value – occurs in 5% of population and red color – outside normal values – occurs in 1% of population).

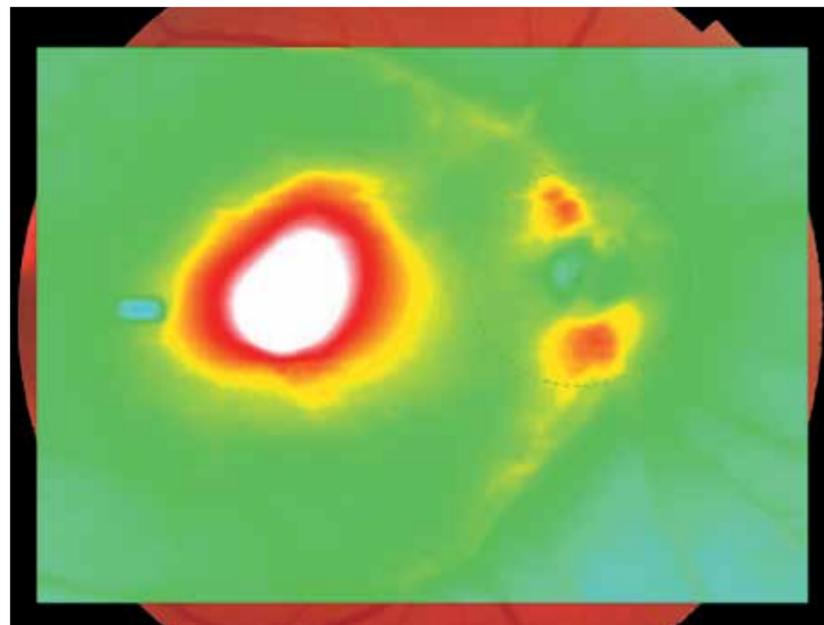


Fig. 5. The image of the fundus of the eye with an overlay of the retinal thickness map. In the cumulative assessment of the pathological process the mode **Thickness map** reflects the thickness of the vast area of the retina, covering the ILM – RPE layers. The color code corresponds to the retinal thickness (less than 100 mcm – dark color; 100-400 mcm – green and yellow color; more than 400 mcm – red and white color).

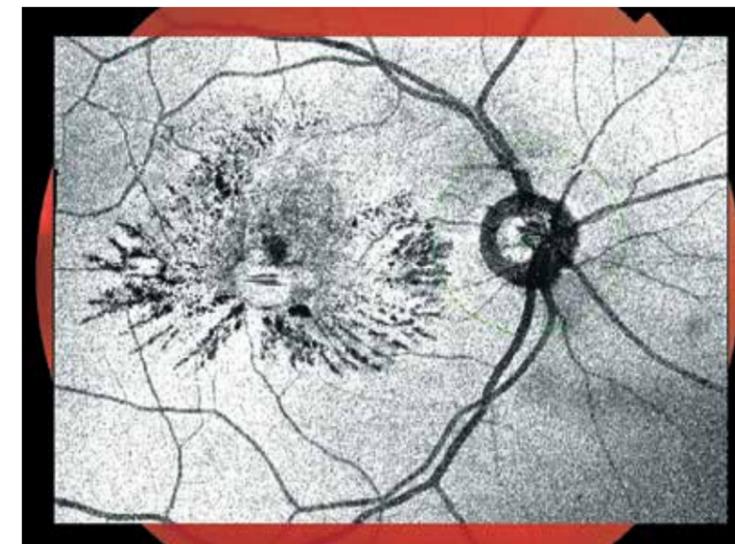


Fig. 6. The shadowgram allows to get an overview of transparency characteristics of tissues in the area under investigation, including the retinal surface. Notably, the deeper the ray penetrates into the tissue during OCT-scanning, the brighter the evaluated area appears. Everything that blocks free light passage is represented as a shadow, characterizing the shape and location of the pathological substrate. This mode is usually used before other OCT modes.

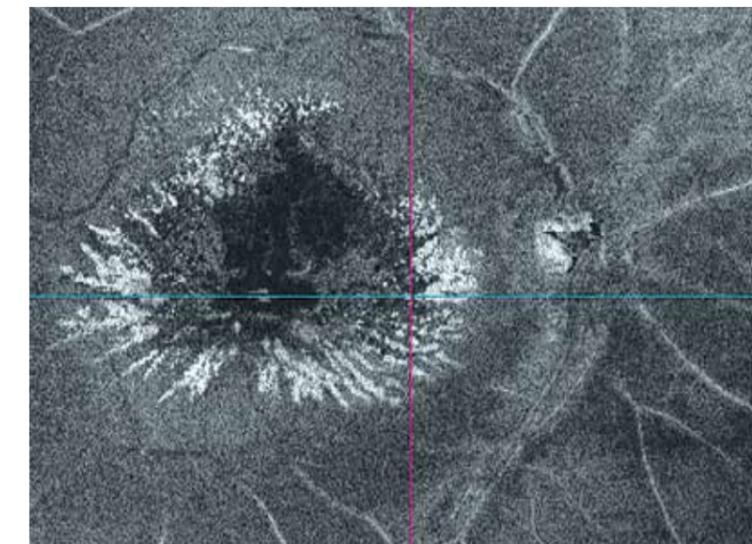
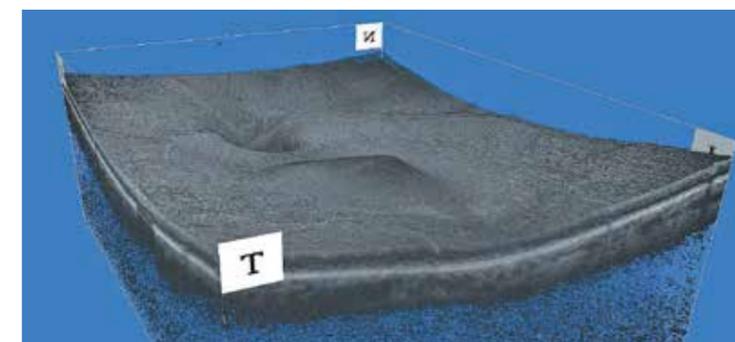


Fig. 7. The EnFace mode allows to obtain images of frontal sections of the retina and choroid which can be made at the same plane (**slanting mode**) or repeating the profile of retinal layers with adaptation to the natural curvature of the posterior segment of the eyeball (**flattening mode**). It provides an opportunity to evaluate the layer of interest at the desired tissue depth with regulation of slice thickness in this mode.

Fig. 8. The 3D-macula mode on the basis of the principles of 3D modeling demonstrates stereoscopic image of retina and choroid as a tree-dimensional model of examined area showing its profile and optical layer-by-layer section. It is possible to adjust the projection of 3D image and the optical section with respect to the nasal, temporal, upper and lower sides. The **3D-peeling** option allows 3D visualization of any layer-by-layer area of the retina and choroid.

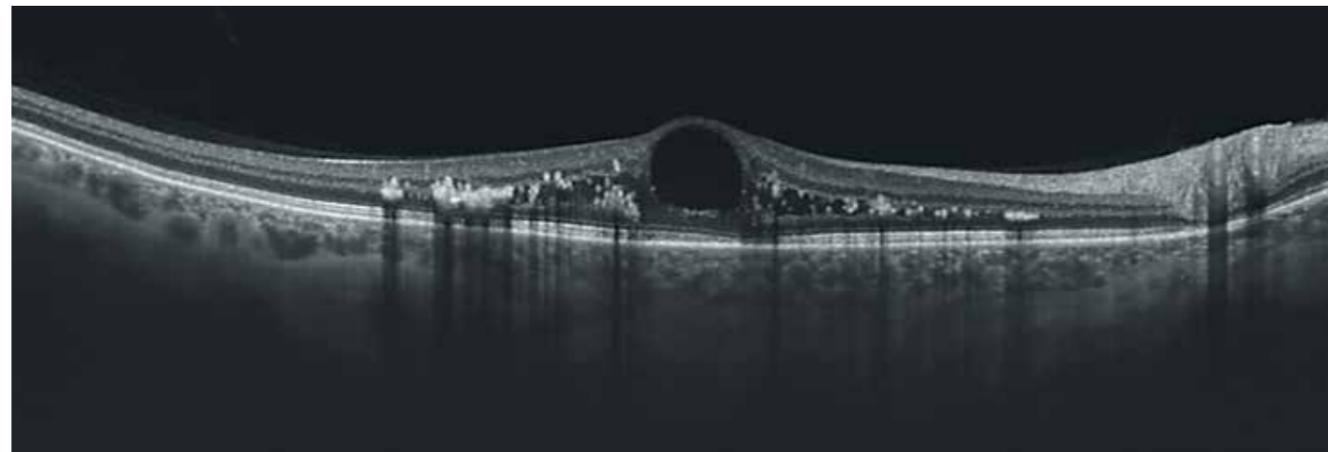


Fig. 9

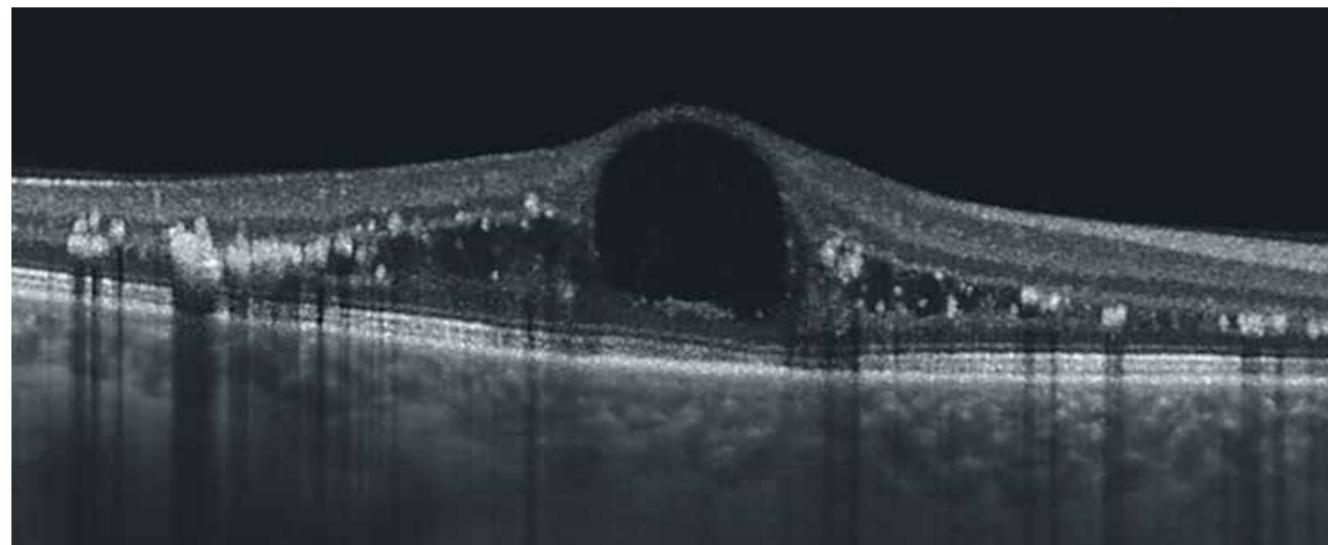


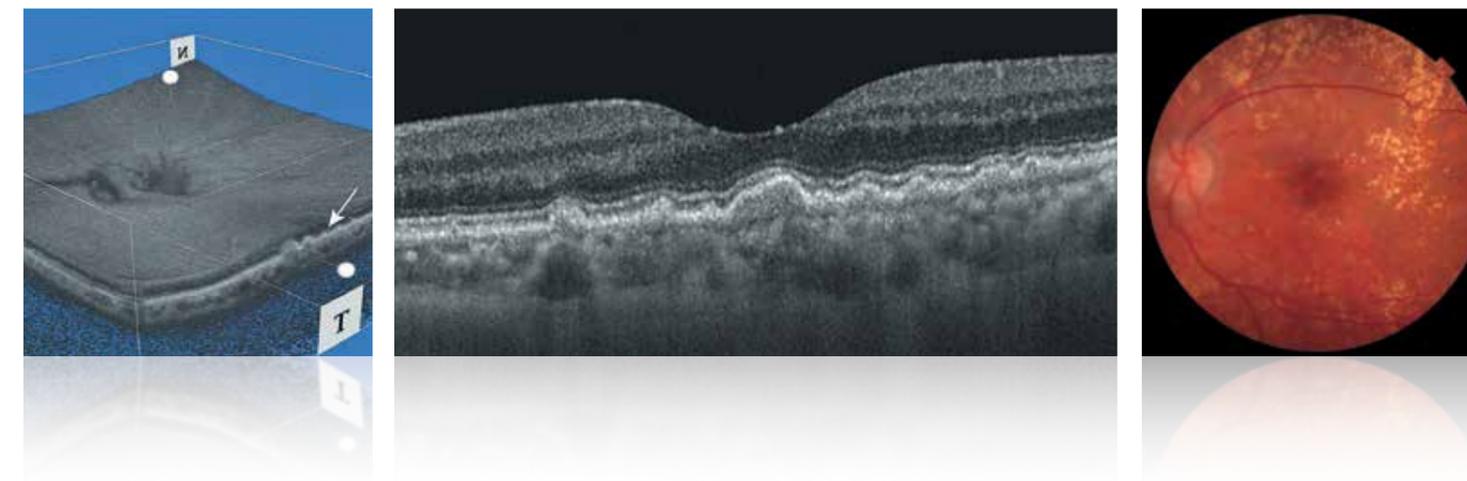
Fig. 10

Fig. 9, Fig. 10. B-scanning of the retina is a classic form of OCT examination that can obtain an image of a section of an eye's posterior segment structures. The principle of this technology is to measure the delay time of a beam reflected from the examined tissue at different depths of its penetration. In SS-OCT the most significant modes are **LINE 12 mm (Fig. 9) and LINE 6 mm (Fig. 10)**. In this manual the image is presented in black and white.

SWEEP-T-SOURCE

Глава 3

Друзы сетчатки



3. Друзы сетчатки

3.1. Твердые друзы

3.2. Сливные мягкие друзы

3.1. Твердые друзы

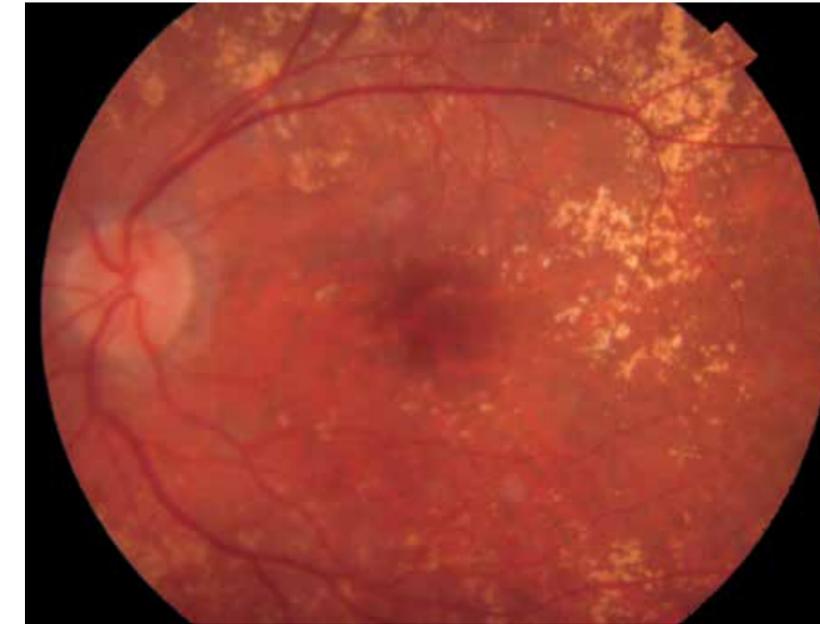


Рис. 11. Цветная фотография глазного дна. Расширение, размытость и неравномерность в фовеа. Твердые и мягкие друзы в макулярной области и на периферии сетчатки в виде бледно-желтых и светло-желтых очажков неправильной формы с четкими границами, сосредоточенных в основном в верхневисочном секторе глазного дна.

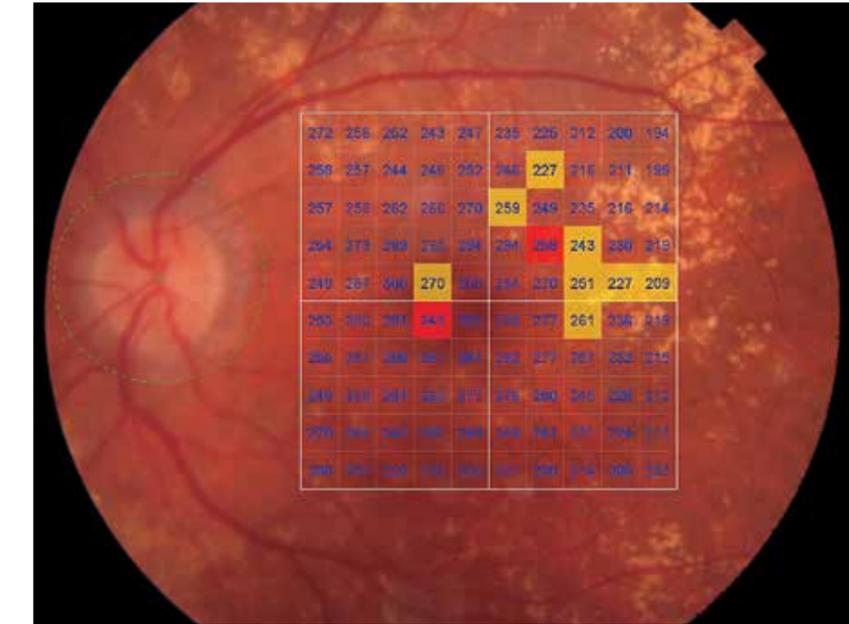


Рис. 12. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительное ограниченное изменение толщины сетчатки в парафовеа, перифовеа.

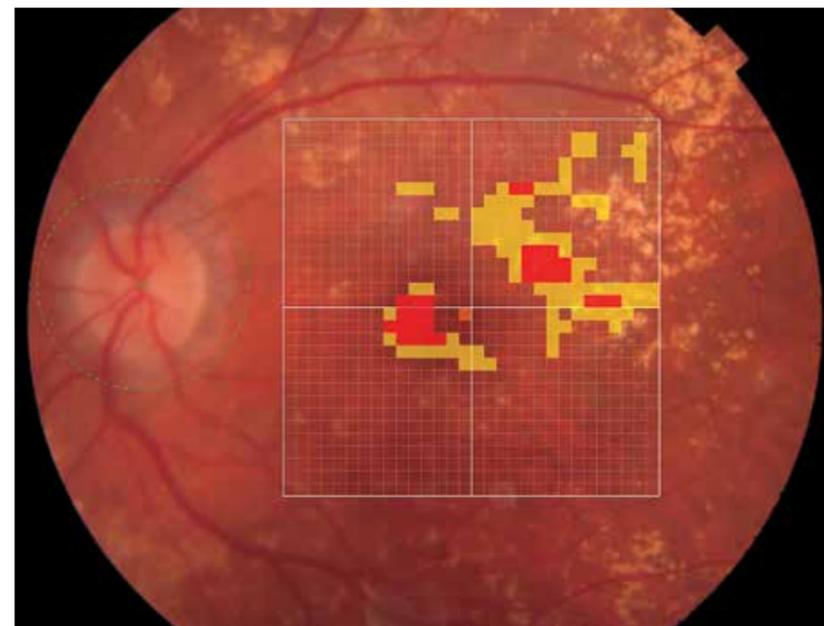


Рис. 13. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

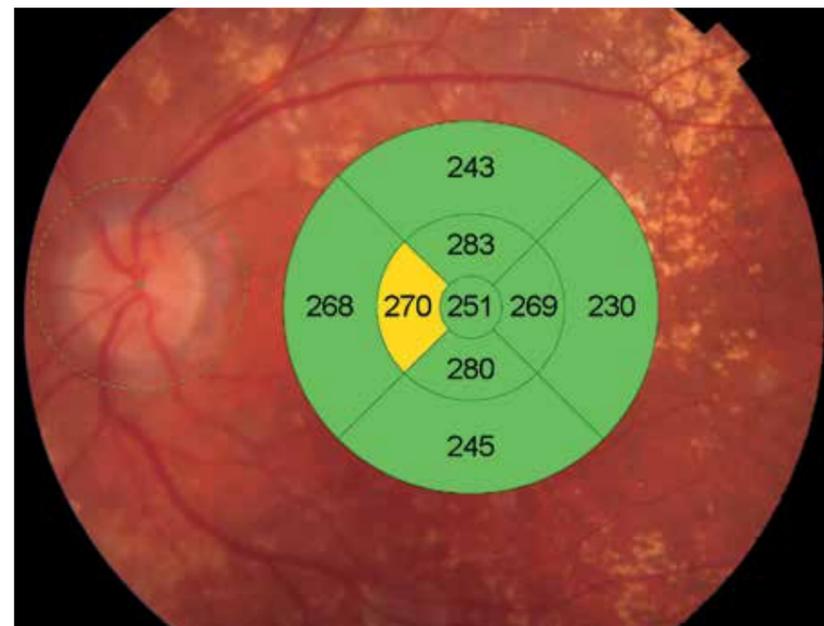


Рис. 14. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки и цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Отсутствие значительных изменений толщины сетчатки в указанных секторах.

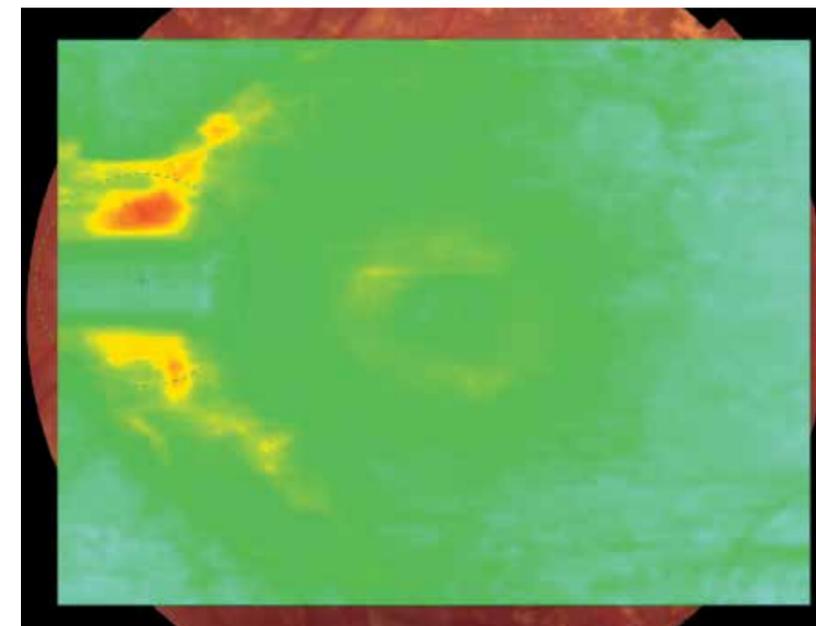


Рис. 15. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует нормальную толщину сетчатки исследуемой области.

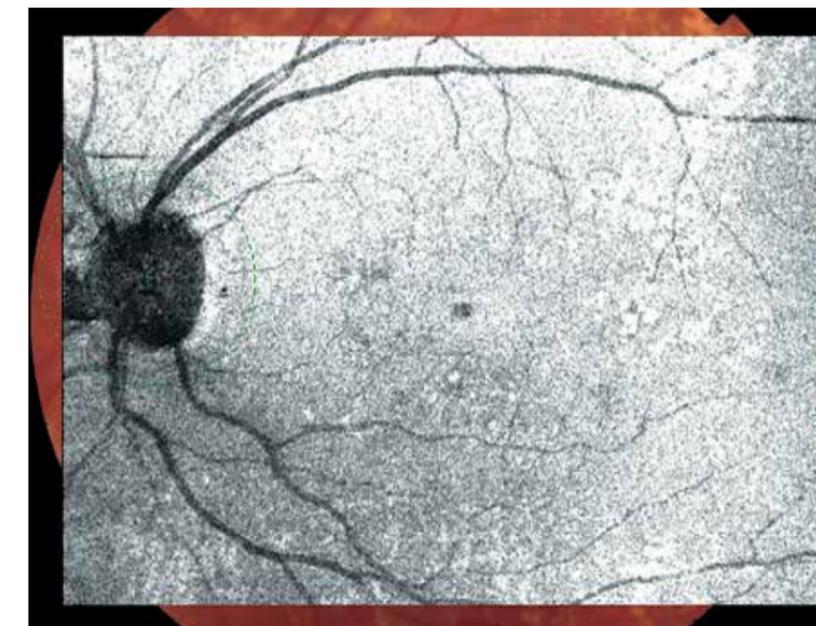


Рис. 16. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов не изменены. Небольшой очаг равномерного затемнения в области центральной ямки свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

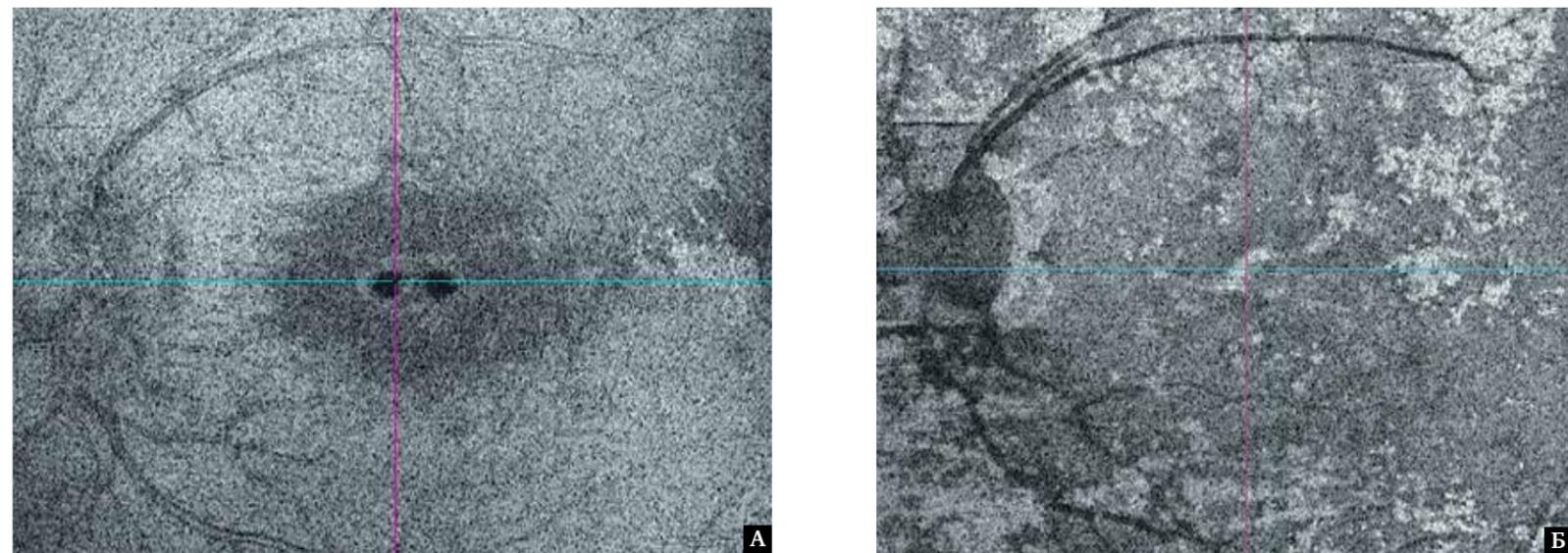


Рис. 17. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровнях: А – слой ганглионарных клеток – ВМП. Наличие гипохогенных очагов связано с тракционным компонентом и неровностью контура сетчатки; Б – слой ПЭС отражает множественные очаговые изменения и деформации.

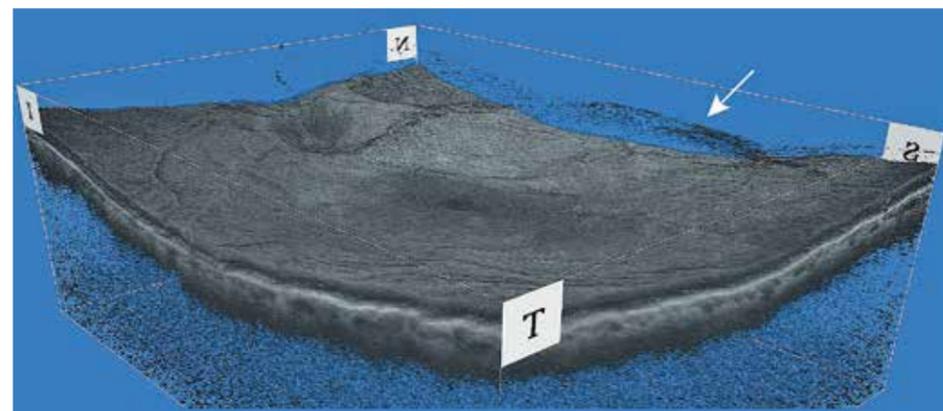


Рис. 18. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Неполная отслойка задней гиалюидной мембраны (белая стрелка) с адгезией в фовеа и легкой деформацией контура в фовеа.

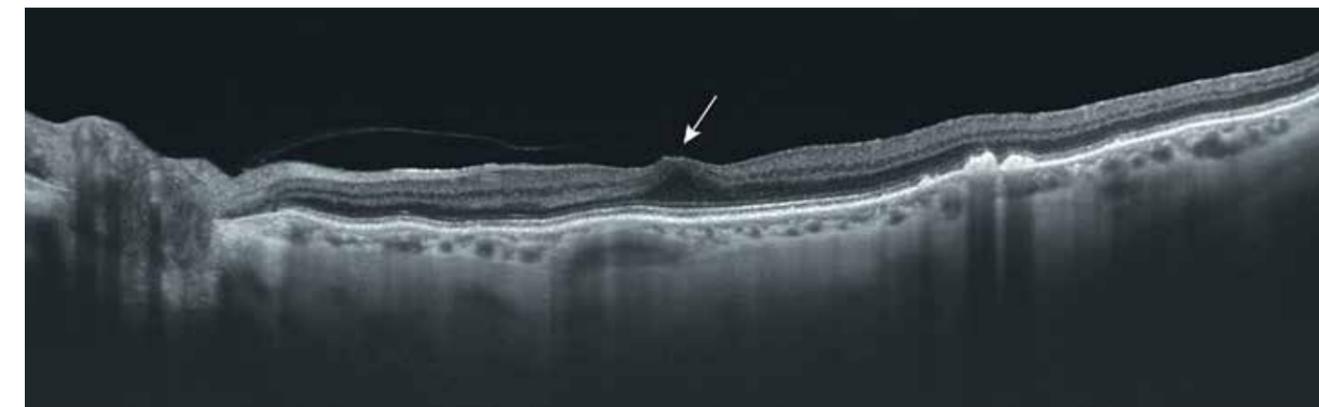


Рис. 19. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Частичная отслойка задней гиалюидной мембраны с фиксацией в фовеа. Витреоретинальное (переднезаднее) натяжение с исчезновением фовеальной депрессии (белая стрелка).

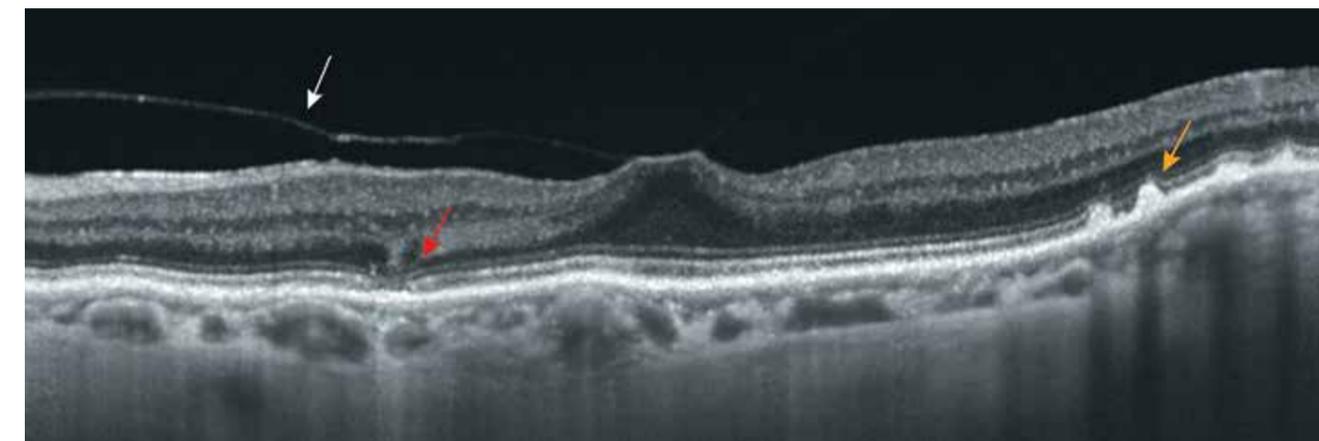


Рис. 20. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Частичная отслойка задней гиалюидной мембраны в виде тонкой дугообразной линии (белая стрелка) с фиксацией в фовеа и тракционным компонентом. Витреоретинальное (переднезаднее) натяжение с исчезновением фовеальной депрессии, элевацией ткани сетчатки. Вследствие этих воздействий профиль сетчатки деформируется и приобретает форму пика. Над сохранным ПЭС контурируются гиперэхогенные остроконечные включения (желтая стрелка) с деструкцией эллипсоидной зоны фоторецепторов. Дефект эллипсоидной зоны фоторецепторов с «клиновидным» проседанием нейросенсорной сетчатки (красная стрелка).

3.2. Сливные мягкие друзы



Рис. 21. Цветная фотография глазного дна. Мягкие и сливные друзы в центральной области сетчатки в виде светло-желтых очажков овальной, округлой или неправильной формы. Очаг эпиретинального фиброза, перекрывающий сосуды нижневисочной сосудистой аркады в перипапиллярной области.

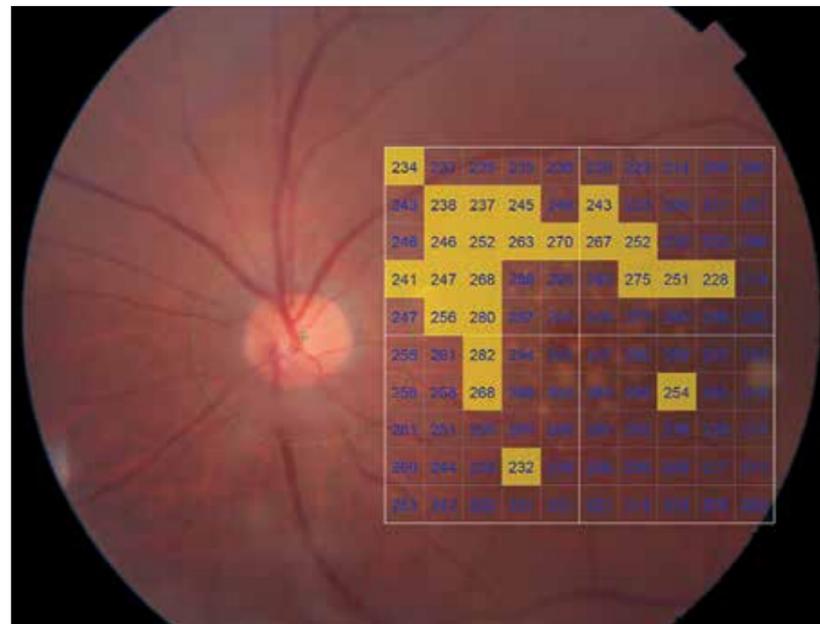


Рис. 22. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Отсутствие значительных изменений толщины сетчатки исследуемой области.

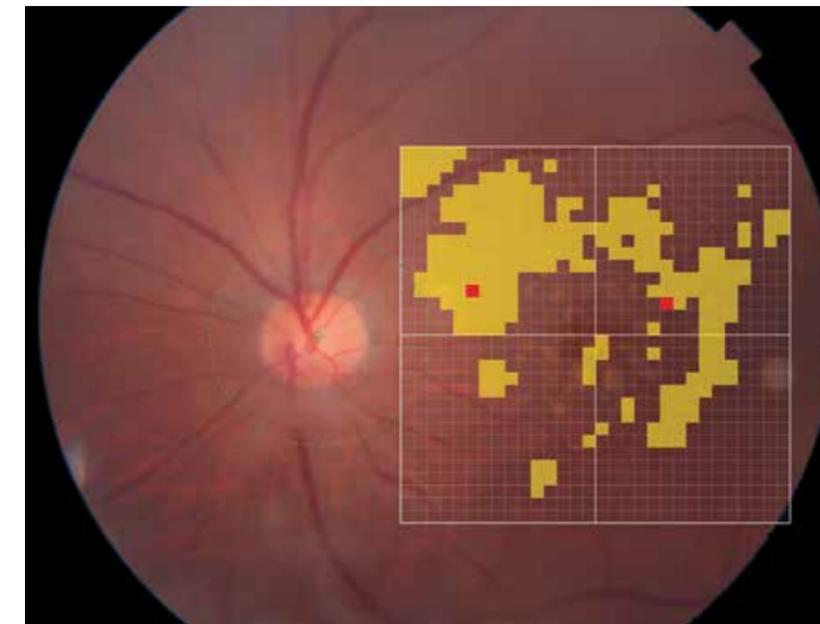


Рис. 23. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеечным картированием и цветовой дифференциацией.

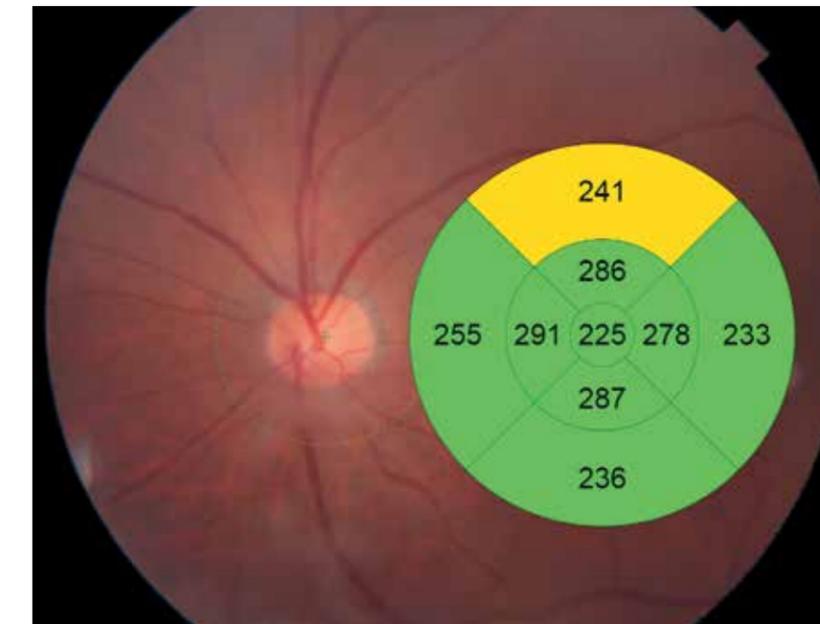


Рис. 24. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Отсутствие значительных изменений толщины сетчатки в исследуемой области.

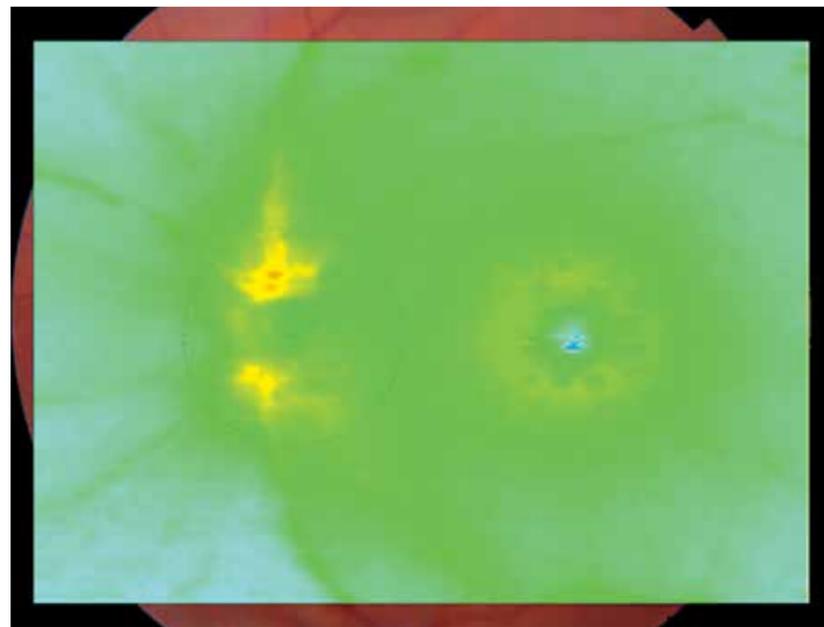


Рис. 25. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Отсутствие значительных изменений толщины сетчатки в исследуемой области.

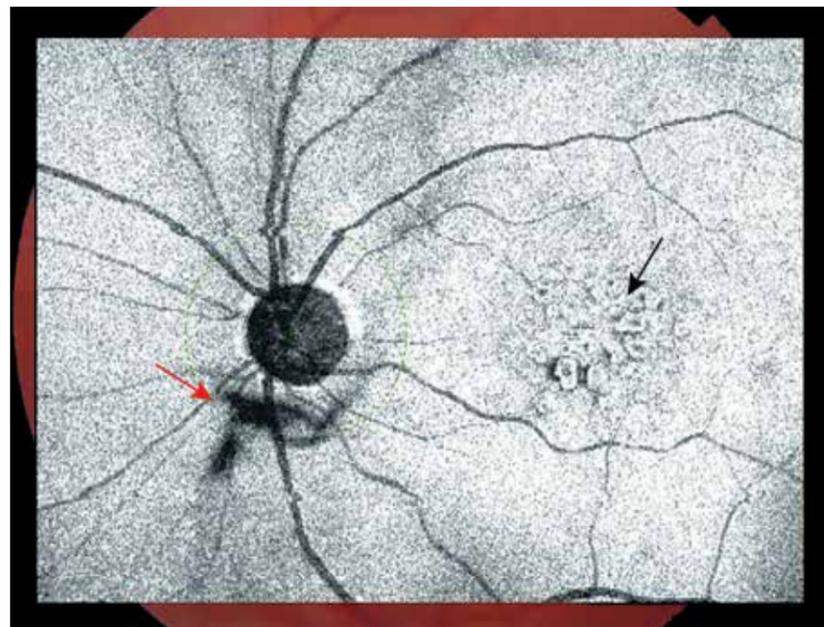


Рис. 26. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Отсутствие значительных нарушений хода или калибра сосудов. Заметны изменения в фовеа в виде крапчатости (черная стрелка) из множества мелких темных неравномерных очагов с четкими границами, отражающих изменения на уровне ПЭС. Очаг эпиретинального фиброза в виде гетерогенного затемнения перипапиллярной области по ходу нижневисочной ветви ЦВС (красная стрелка).

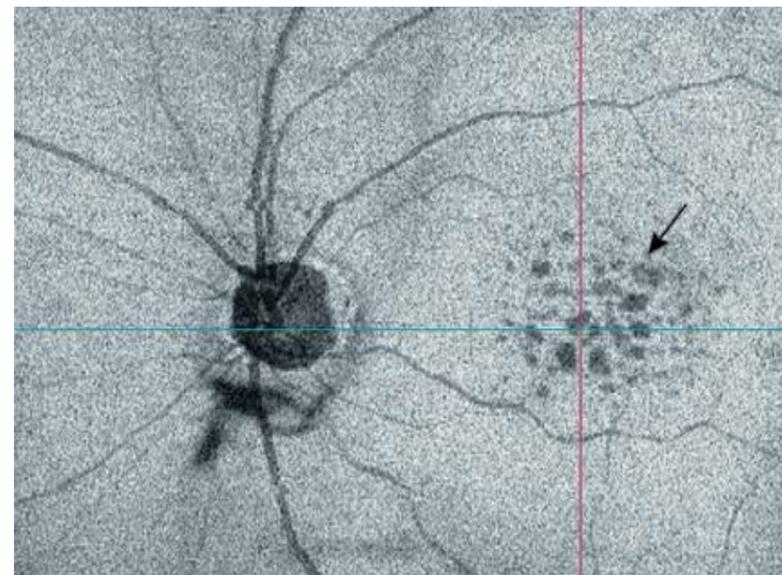


Рис. 27. Горизонтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне слоя ПЭС, отражает множественные очаговые изменения, соответствующие друзам (черная стрелка).

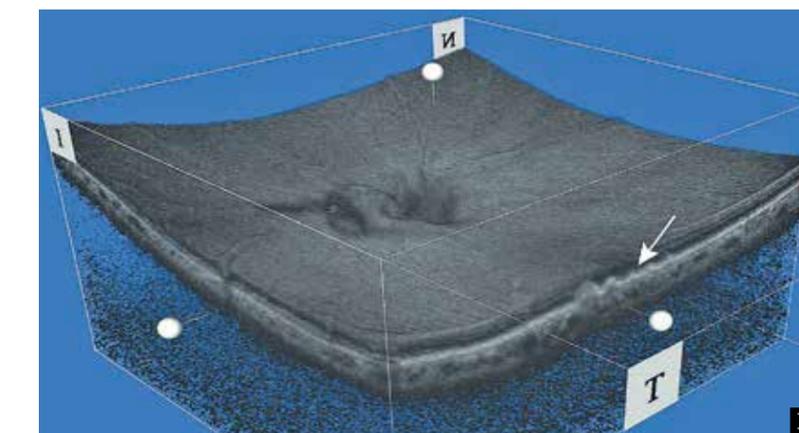
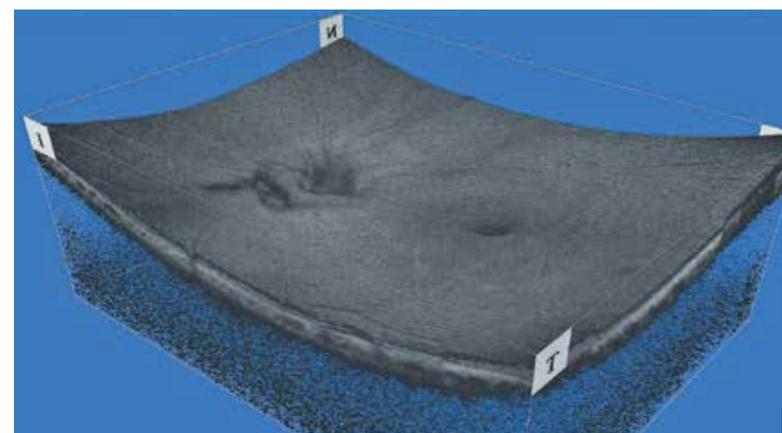


Рис. 28. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – отсутствие значительных изменений профиля сетчатки, в перипапиллярной области – очаг эпиретинального фиброза; Б – срез на уровне фовеа в сагиттальной плоскости, очаговая приподнятость и изогнутость линии ПЭС без деформации поверхностного профиля сетчатки (белая стрелка).

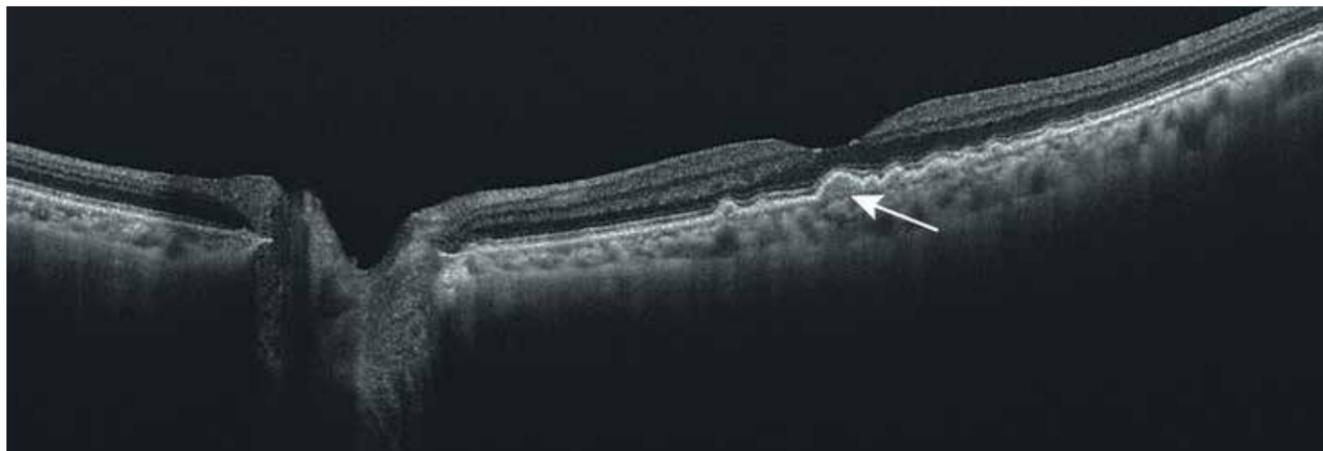


Рис. 29. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки не изменен. Субретинальные друзы (белая стрелка) обуславливают появление иррегулярности и волнообразной деформации линии ПЭС.

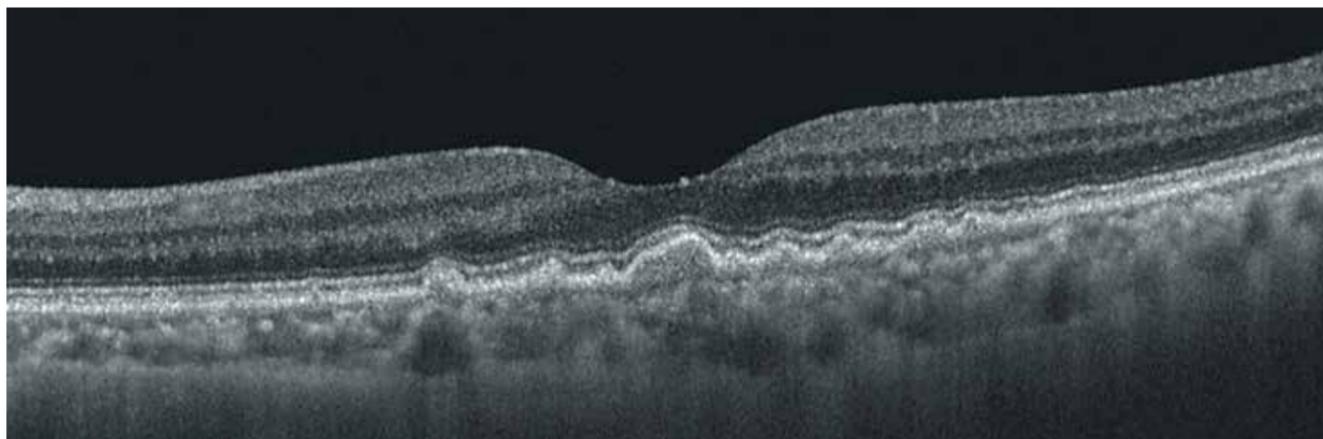
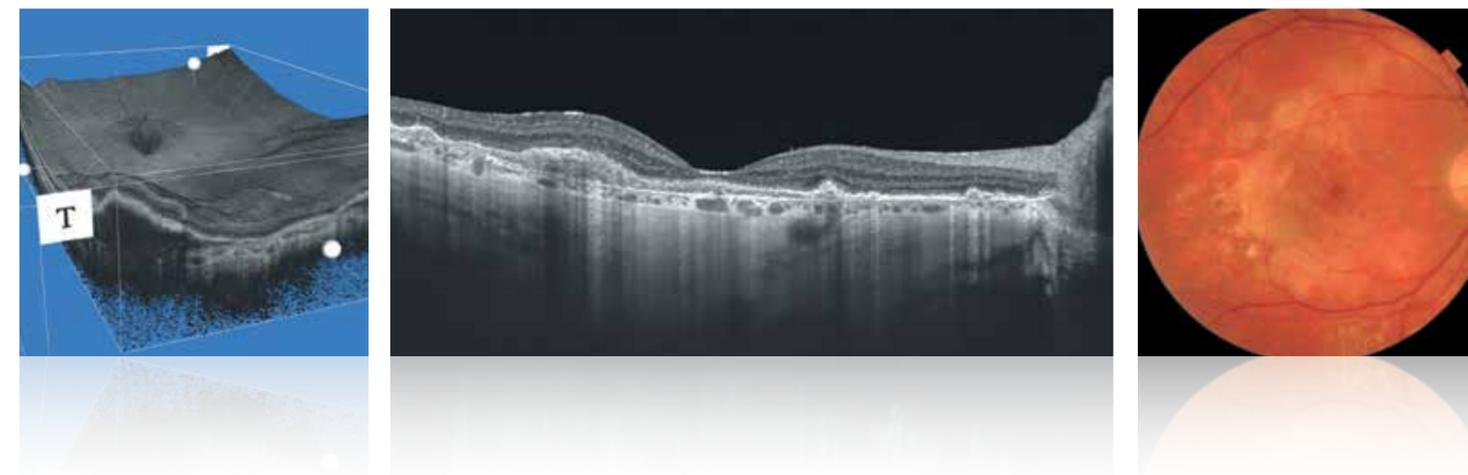


Рис. 30. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Профиль сетчатки сохранен. Симметричное равномерное углубление центральной ямки. Волнистость ПЭС. Куполообразные очаги разного диаметра наиболее выражены на уровне центральной ямки. Наружная пограничная мембрана и эллипсоидная зона сохранены, повторяют форму друз. Очаговое истончение слоев наружных и внутренних сегментов фоторецепторов области друз.

SWEEP-T-SOURCE

Хориоидальные неоваскулярные мембраны



4. Хориоидальные неоваскулярные мембраны

- 4.1. Скрытая (оккультная) неоваскулярная мембрана
- 4.2. Классическая неоваскулярная мембрана
- 4.3. Смешанная неоваскулярная мембрана
- 4.4. Миопическая хориоидальная неоваскулярная мембрана

4.1. Скрытая (оккультная) неоваскулярная мембрана

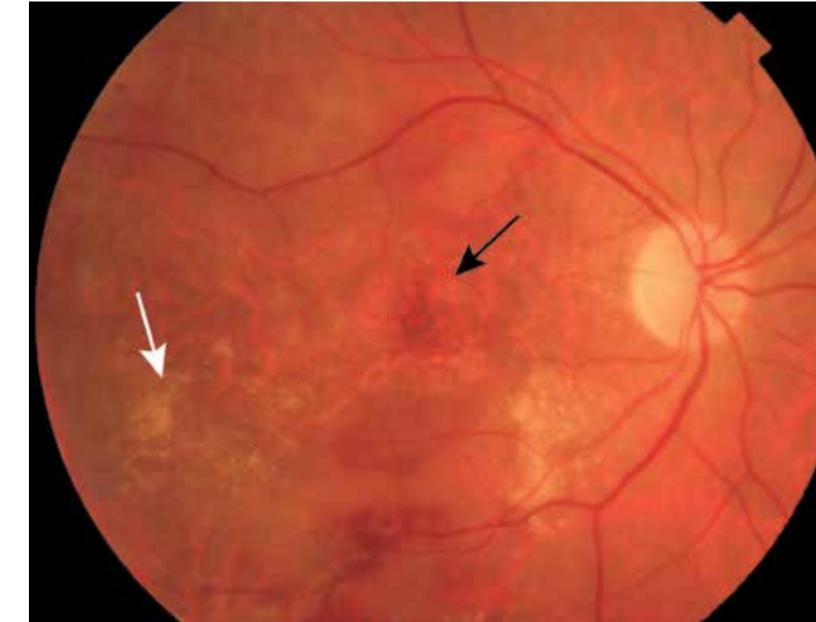


Рис. 31. Цветная фотография глазного дна. Интратетинальные геморрагии в макулярной области (черная стрелка) и в экваториальной зоне. Множественные друзы с очагами атрофии пигментного эпителия (белая стрелка). Локальная приподнятость сетчатки. Деколорация диска зрительного нерва.

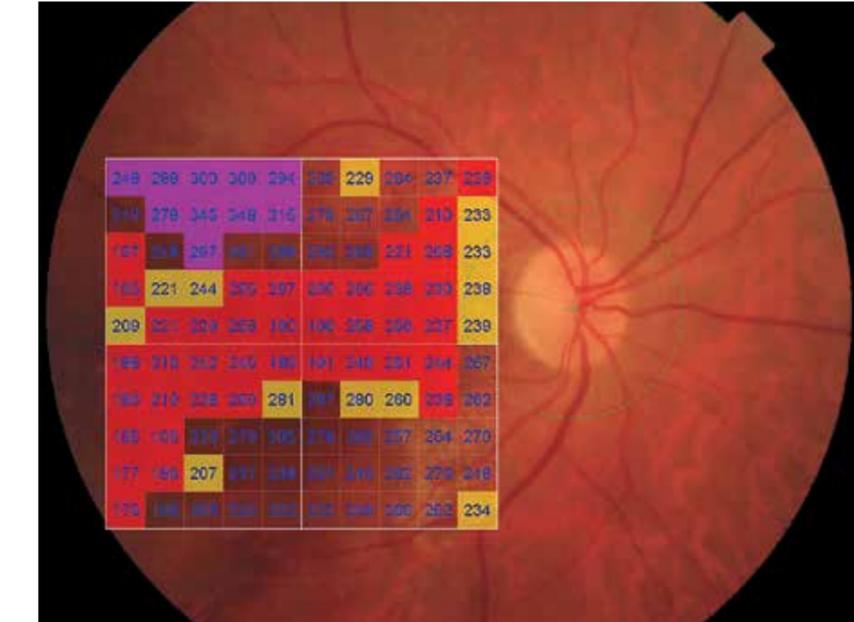


Рис. 32. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительное неравномерное изменение толщины сетчатки в макулярной области.

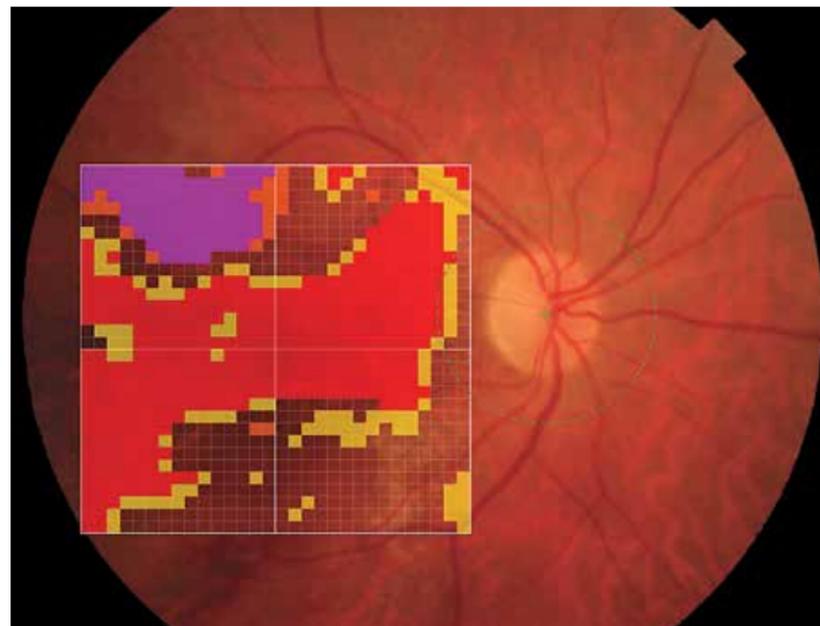


Рис. 33. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

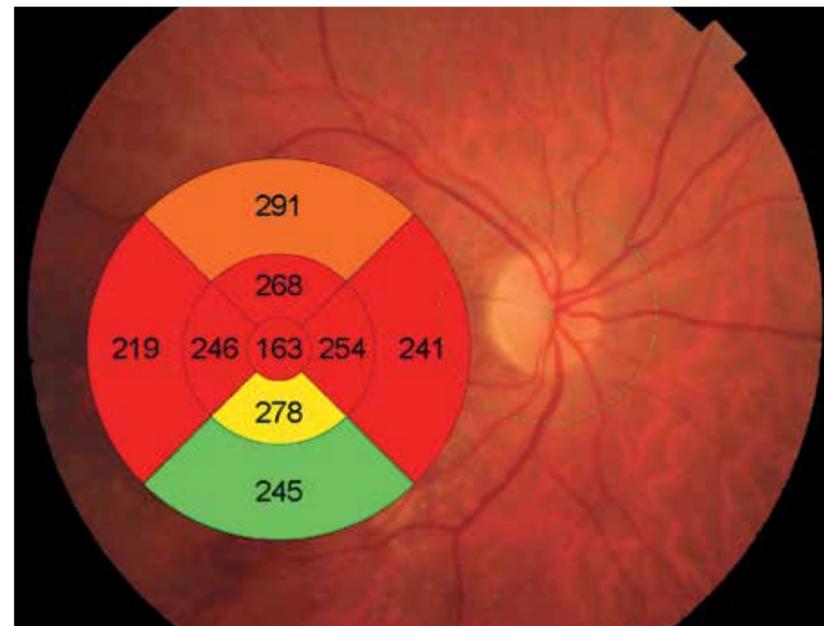


Рис. 34. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Выраженные изменения толщины сетчатки во всех секторах, кроме нижнего.

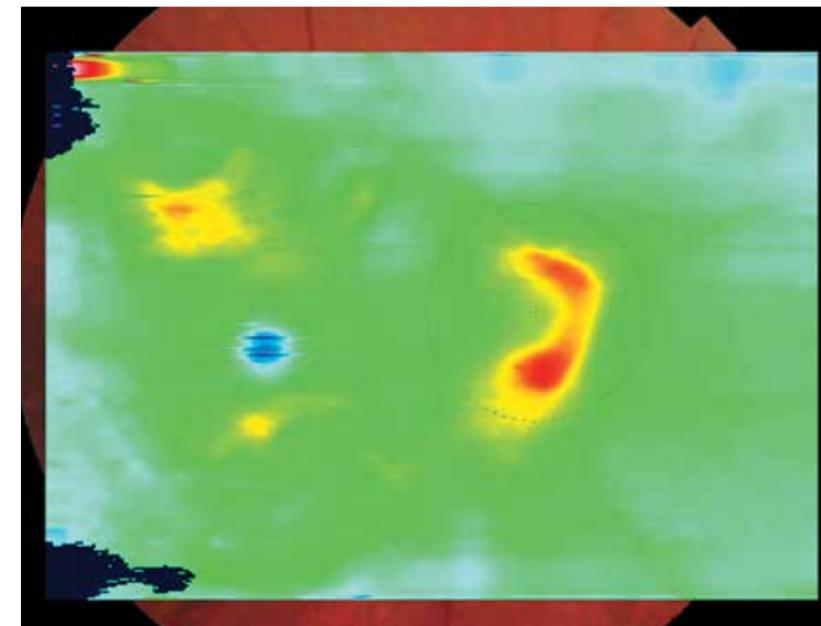


Рис. 35. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна.

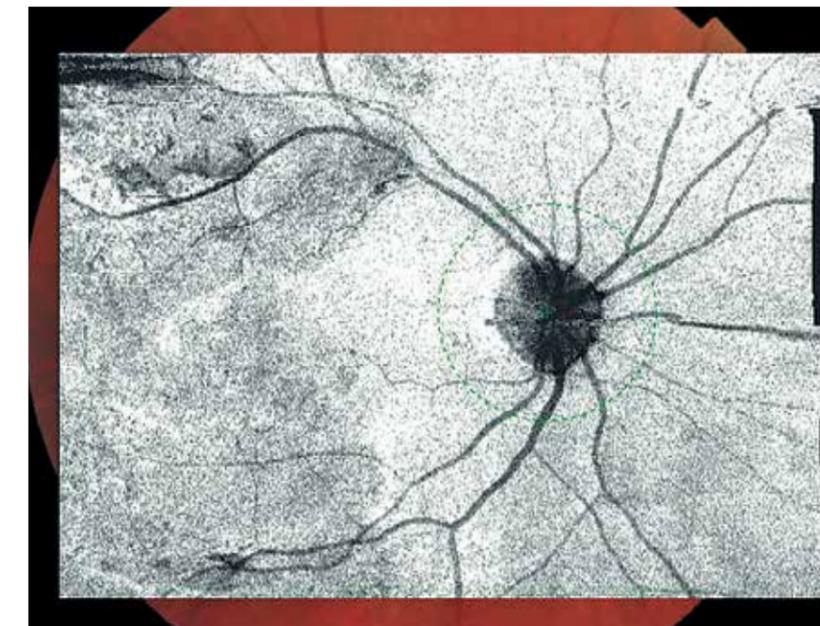


Рис. 36. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Диффузное размытое затемнение отражает изменение ткани сетчатки, в том числе и в макулярной области.

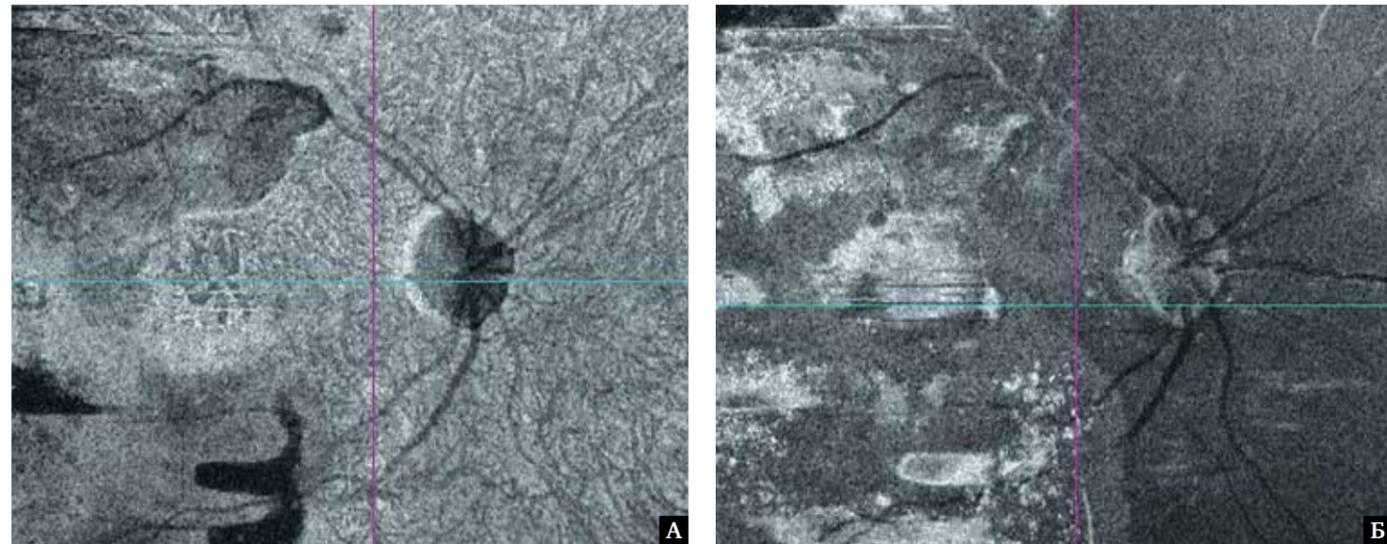


Рис. 37. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне хориокапилляров и наружных слоев сетчатки: А, Б – изменения в данных слоях, обусловленные ХНВ, в виде множественных гетерогенных очагов неправильной формы, более выраженных в макулярной области.

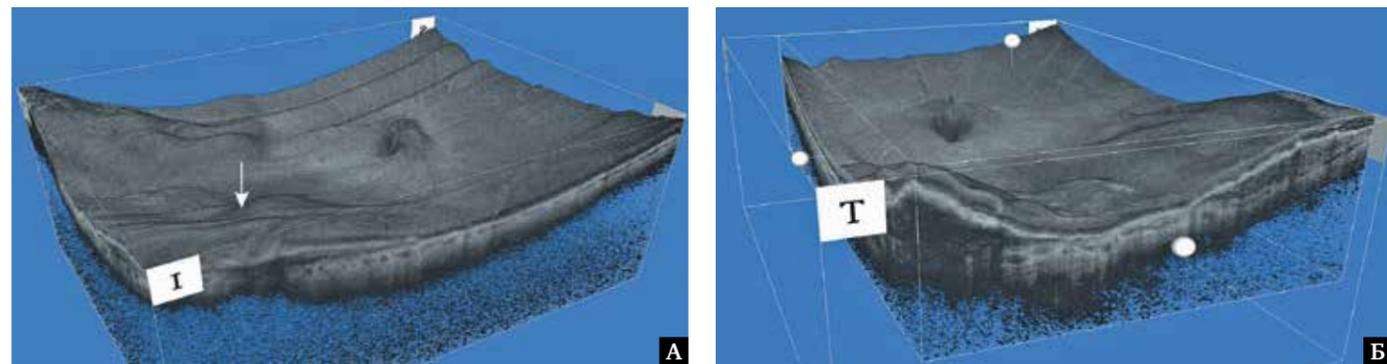


Рис. 38. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – неравномерная приподнятость поверхности сетчатки в макулярной области (белая стрелка); Б – оптический срез сетчатки в сагиттальной плоскости. Гиперэхогенная структура неправильной формы, связанная с ПЭС. Неровность и неравномерность линий ПЭС ввиду гетерогенного содержимого неправильной формы под ним.

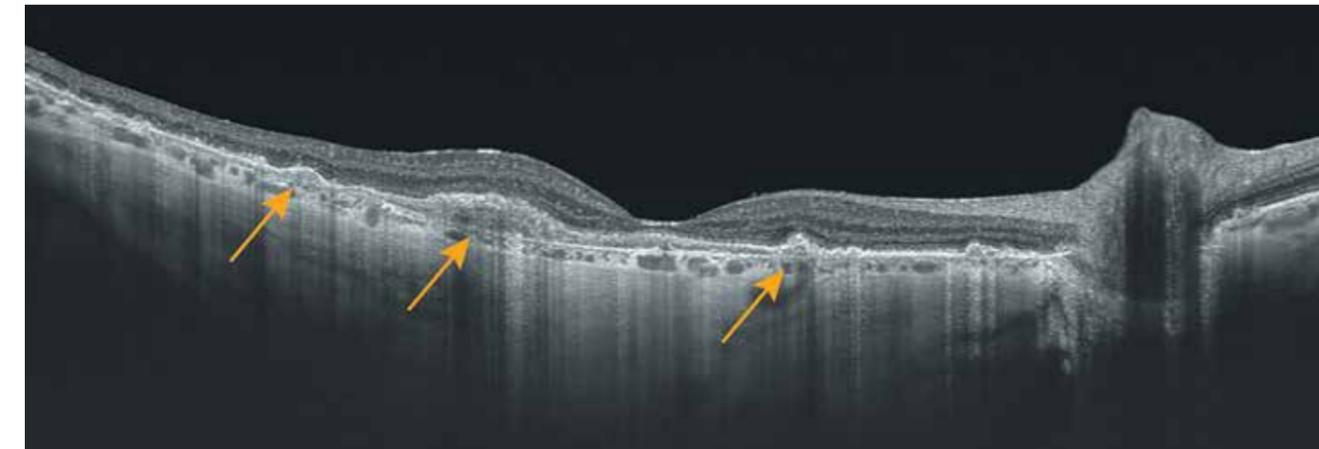


Рис. 39. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Истончение сетчатки, выраженное углубление центральной ямки. Неоваскулярная иррегулярная отслойка ПЭС (желтые стрелки). Равномерное истончение сосудистой оболочки.

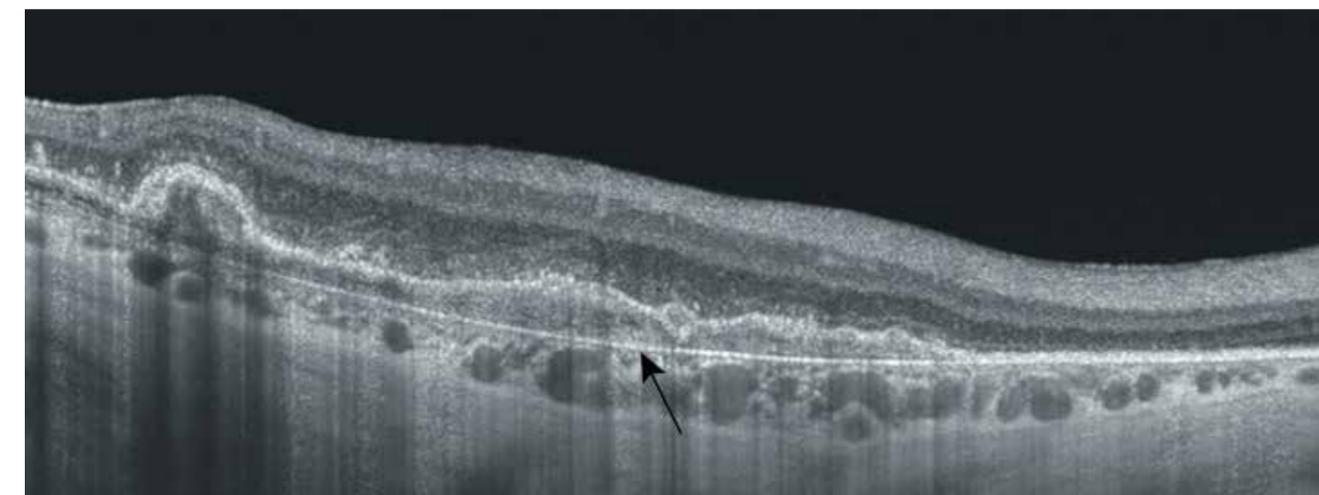


Рис. 40. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Область локальной конвекс-деформации профиля сетчатки вследствие отслойки ПЭС (ввиду скрытой субретинальной неоваскулярной мембраны) с гетерогенным содержимым под ним. Мембрана Бруха визуализируется четко (черная стрелка). Линия эллипсоидной зоны и наружной пограничной мембраны над большей областью неоваскулярной отслойки ПЭС не дифференцируется. Истончение ПЭС.

4.2. Классическая неоваскулярная мембрана

Клинический случай 1. Классическая неоваскулярная мембрана



Рис. 41. Цветная фотография глазного дна. Обширный гетерогенный бледно-серый очаг в макулярной области, связанный с формированием субретинальной мембраны и отеком сетчатки. Начало формирования дисковидного рубца.

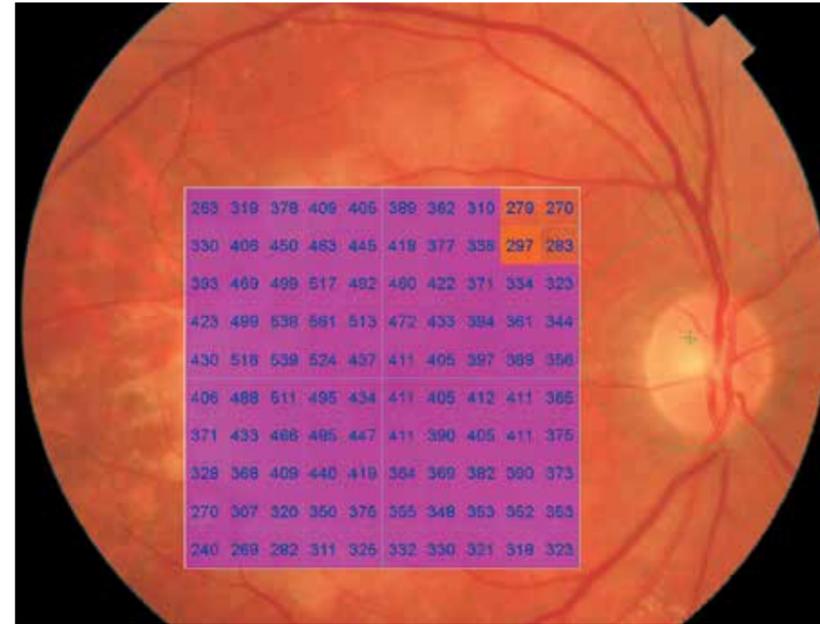


Рис. 42. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Равномерное изменение толщины сетчатки всей исследуемой области.

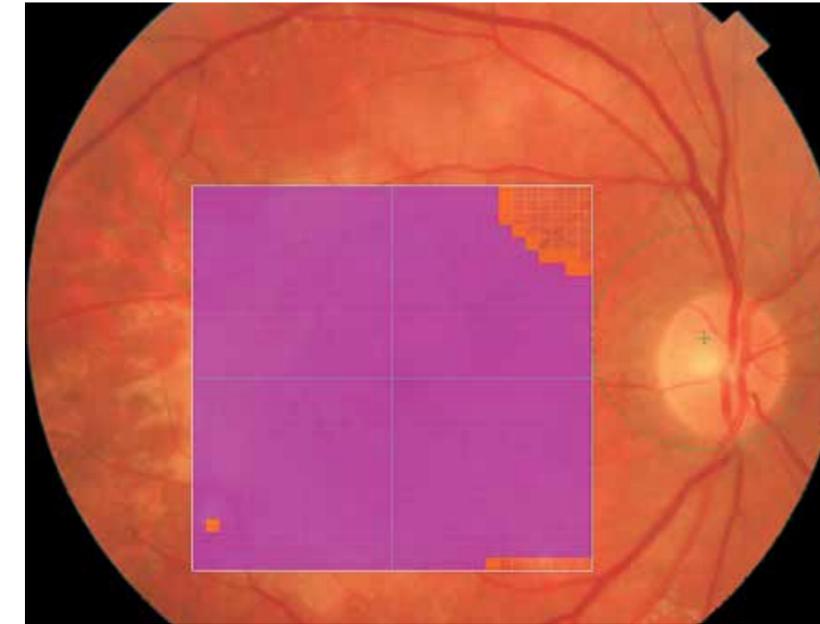


Рис. 43. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

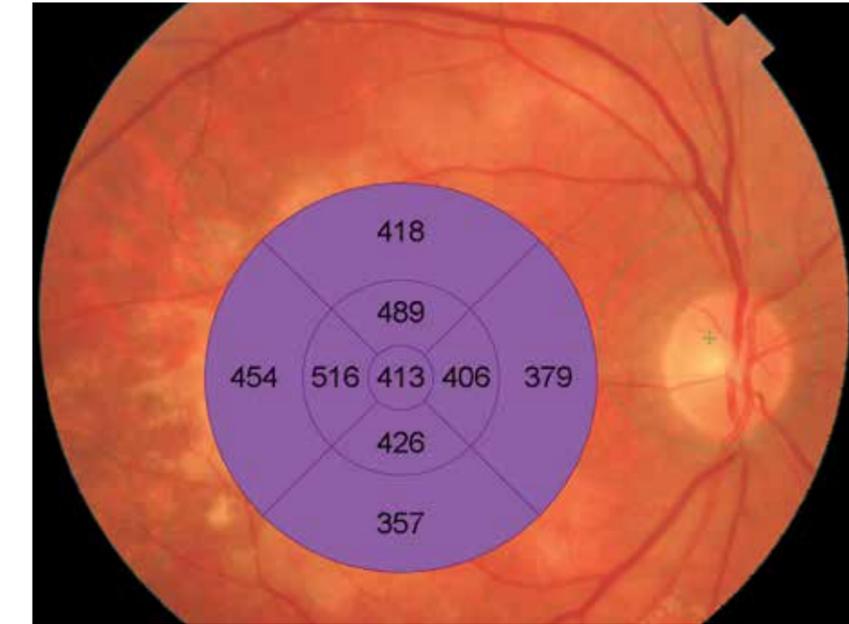


Рис. 44. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение толщины сетчатки во всех секторах.

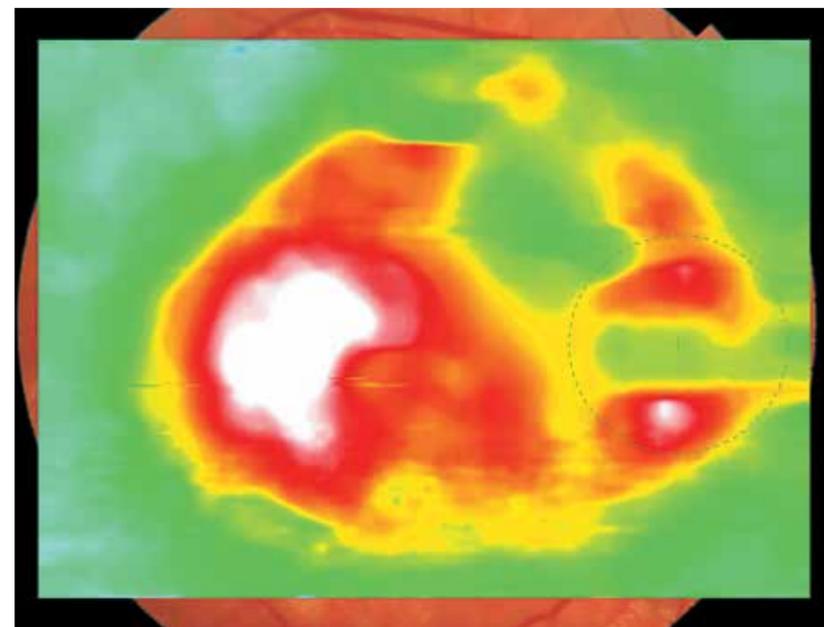


Рис. 45. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Масштабное изменение толщины сетчатки в центральной области.

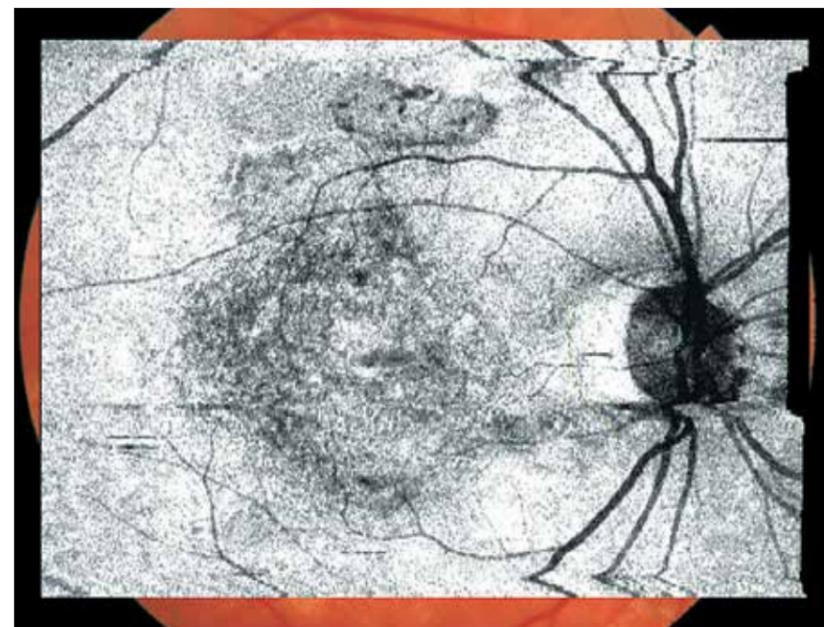


Рис. 46. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Гетерогенный обширный очаг неравномерного затемнения в макулярной зоне свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

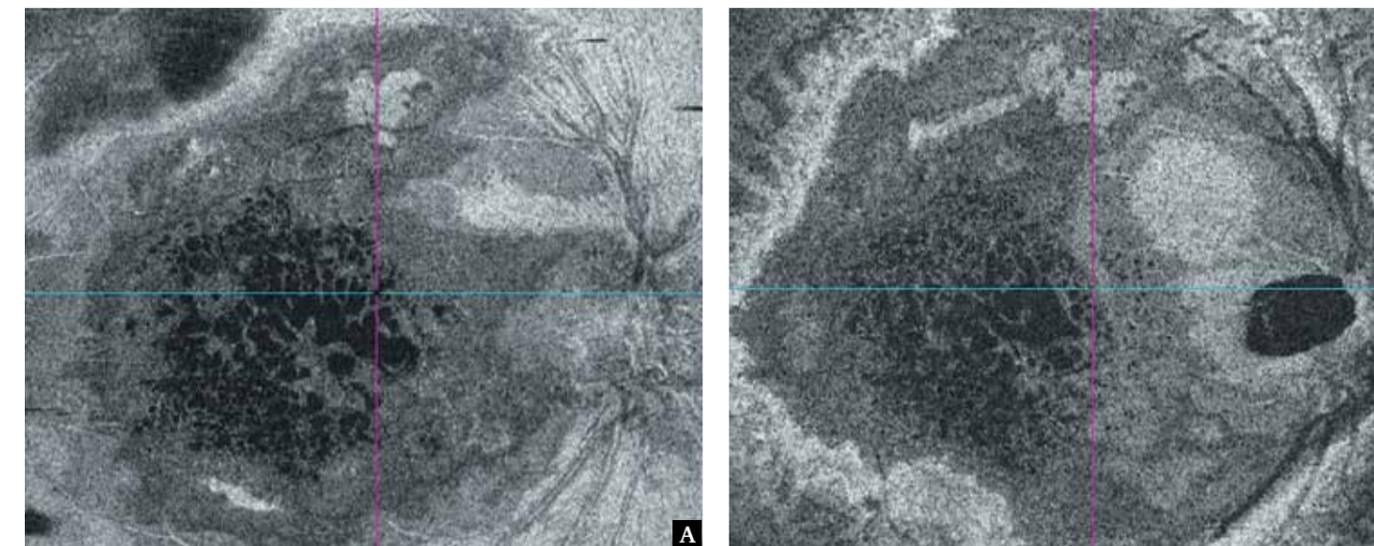


Рис. 47. Фронтальный срез En Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне наружных ядерного и сетчатого слоев; Б – в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Неоднородная губчатая структура ткани, сформированная группой полых образований разной формы и размера, являющихся отображением кистозных полостей в макулярной области.

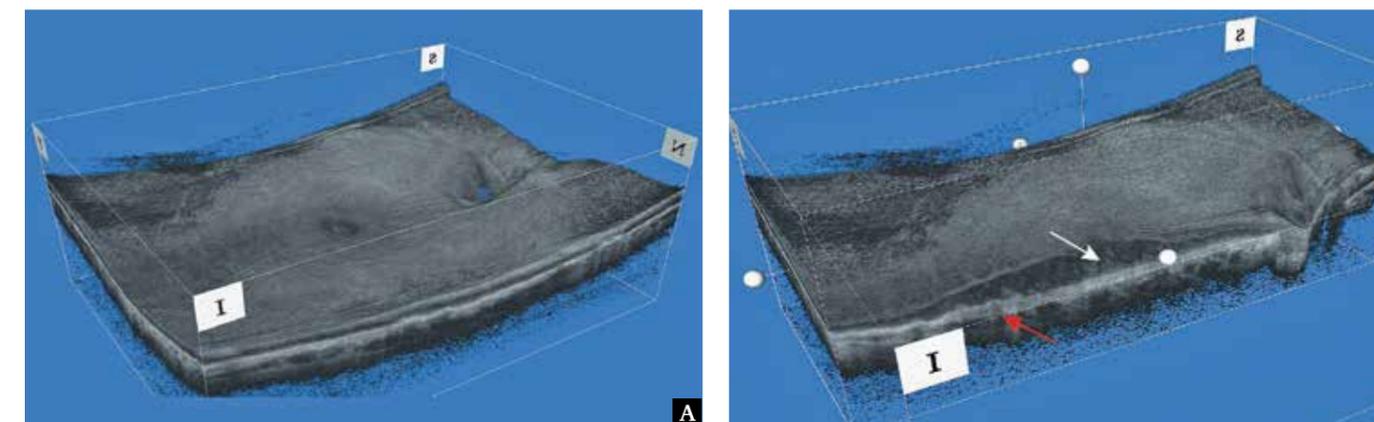


Рис. 48. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – равномерная приподнятость поверхности сетчатки в макулярной области; Б – срез фовеа в поперечной плоскости, обширный кистозный отек тканей центральной области сетчатки (белая стрелка). Гиперэхогенное образование на уровне ПЭС (красная стрелка).

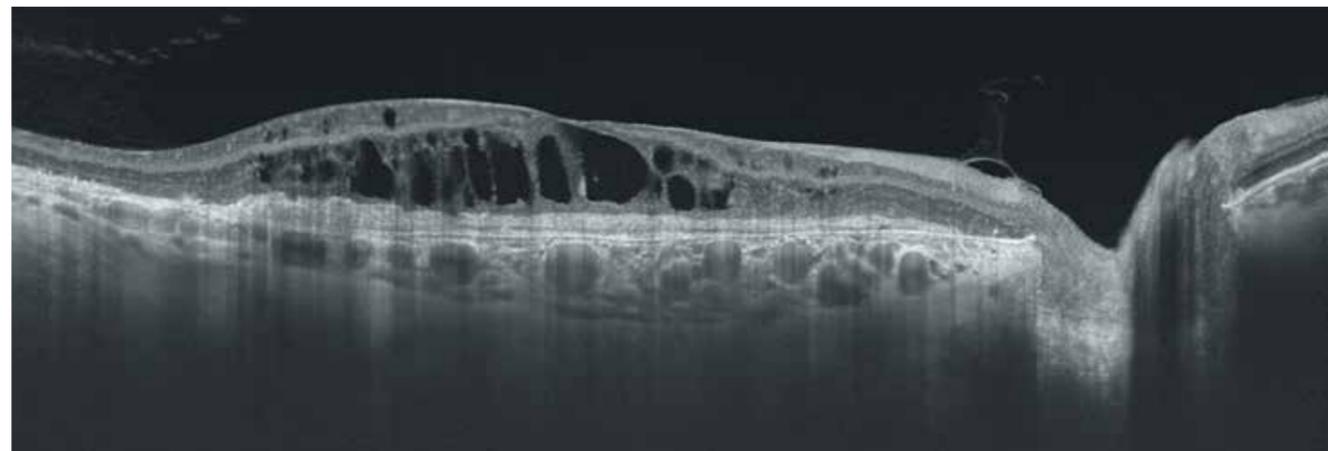


Рис. 49. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Утолщение сетчатки, конвекс-деформация ретинального профиля. Выраженный макулярный кистовидный отек. Классическая неоваскулярная мембрана.

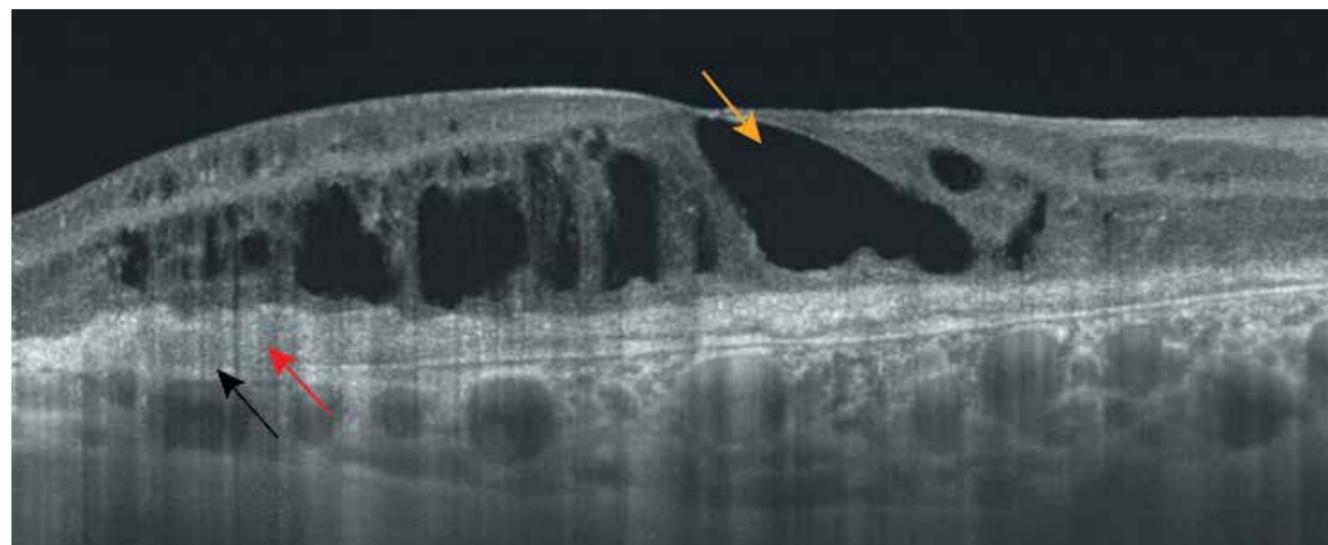


Рис. 50. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Неоваскулярная мембрана (красная стрелка) видна как плотная неомогенная гиперэхогенная структура, сливающаяся с разрушенным ПЭС (черная стрелка). На уровне ядерных слоев видны ячейки кистозного отека неправильной формы с неровными контурами, разного размера, с гипо- и анэхогенным содержимым. Большая полость неправильной формы с острым углом между ее стенками проходит через всю толщу центральной ямки (желтая стрелка). Наружная пограничная мембрана и зона соединений наружных и внутренних сегментов фоторецепторов разрушены.

Клинический случай 2. Классическая неоваскулярная мембрана

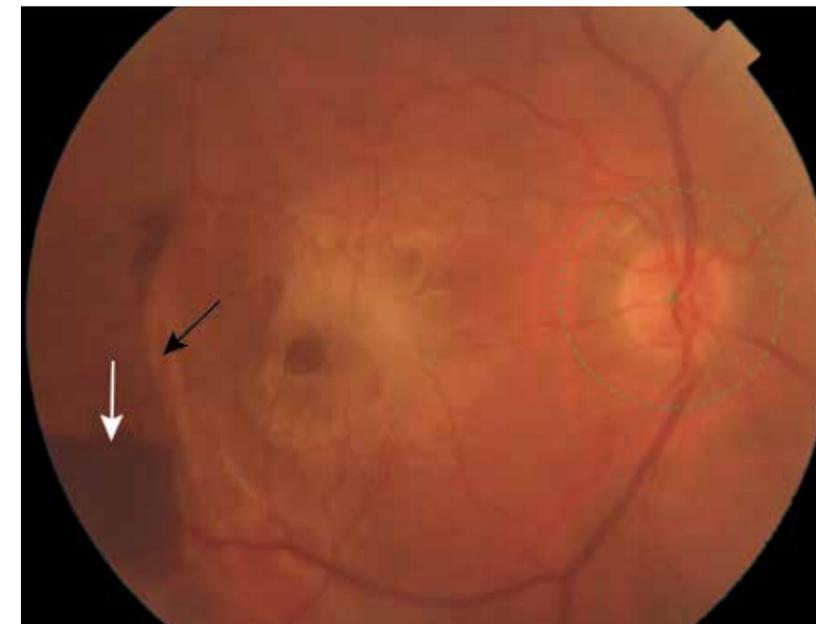


Рис. 51. Цветная фотография глазного дна. Субретинальная неоваскулярная мембрана в макулярной области с перифокальными кровоизлияниями и значительным скоплением субретинальной жидкости вокруг комплекса ХНВ. В макулярной области – крупный неоднородный проминирующий очаг, контрастирующий с фоном глазного дна, – область локализации неоваскулярной мембраны с выраженным отеком и локальной приподнятостью сетчатки. Крупные интратретинальные кровоизлияния (белая стрелка). Массивная отслойка нейроэпителия за счет субретинального фиброза темпоральнее фовеа (черная стрелка).

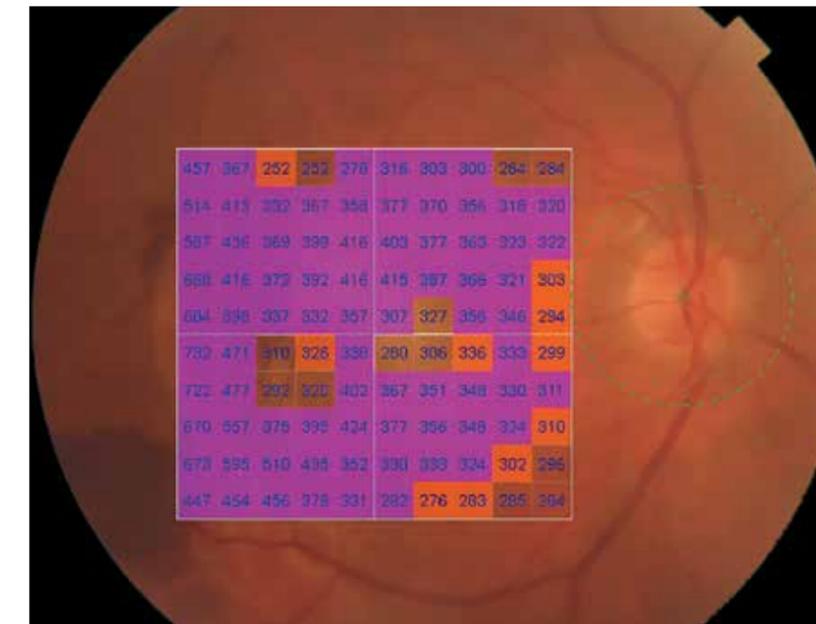


Рис. 52. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой толщины сетчатки в 100 точках исследуемой области. Повсеместное изменение толщины сетчатки исследуемой области.

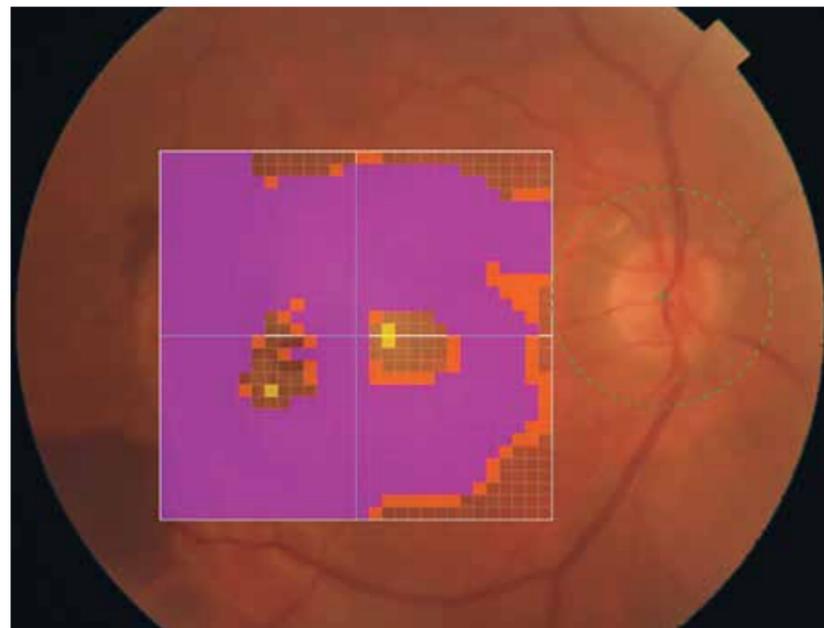


Рис. 53. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией. Почти равномерный цветовой диапазон измененной толщины сетчатки исследуемой области.

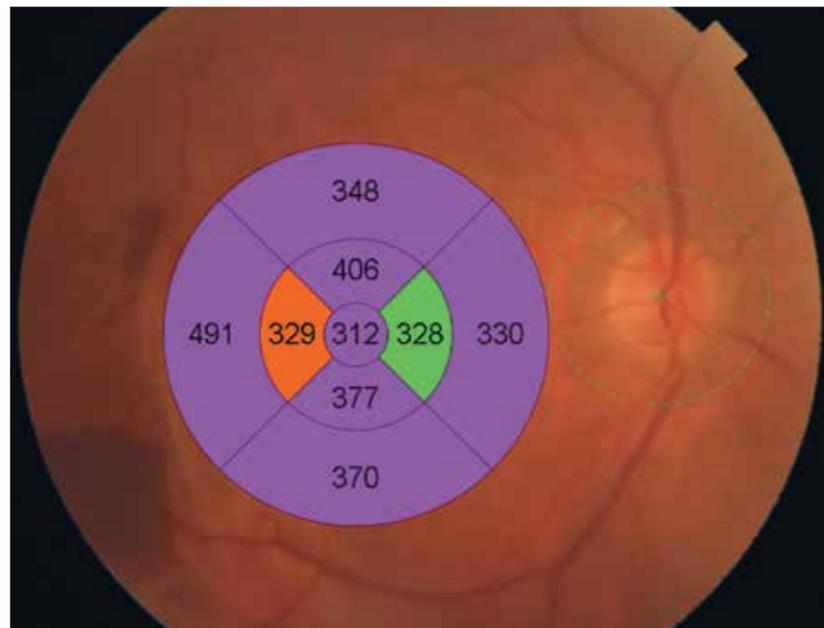


Рис. 54. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Значительное изменение средних значений толщины сетчатки, кроме медиальной парафовеа.

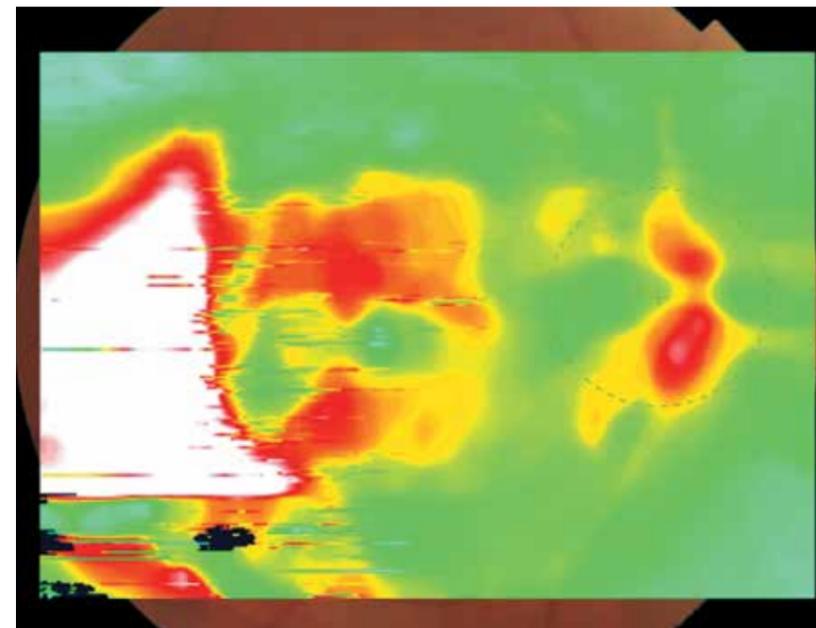


Рис. 55. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует наиболее выраженное изменение толщины сетчатки латеральнее фовеа.

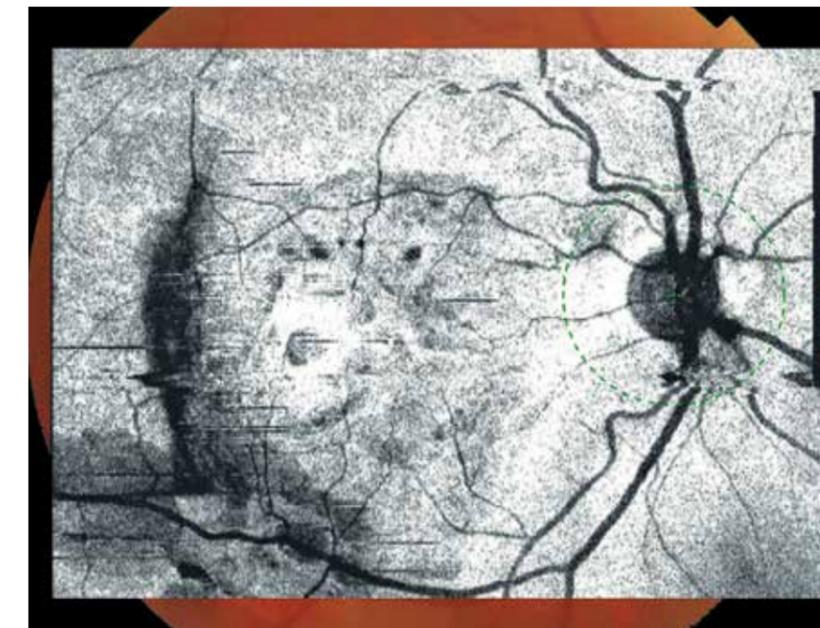


Рис. 56. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Очаговые затемнения в макулярной области свидетельствуют об изменениях ткани, в основном в результате отека и фиброзных изменений.

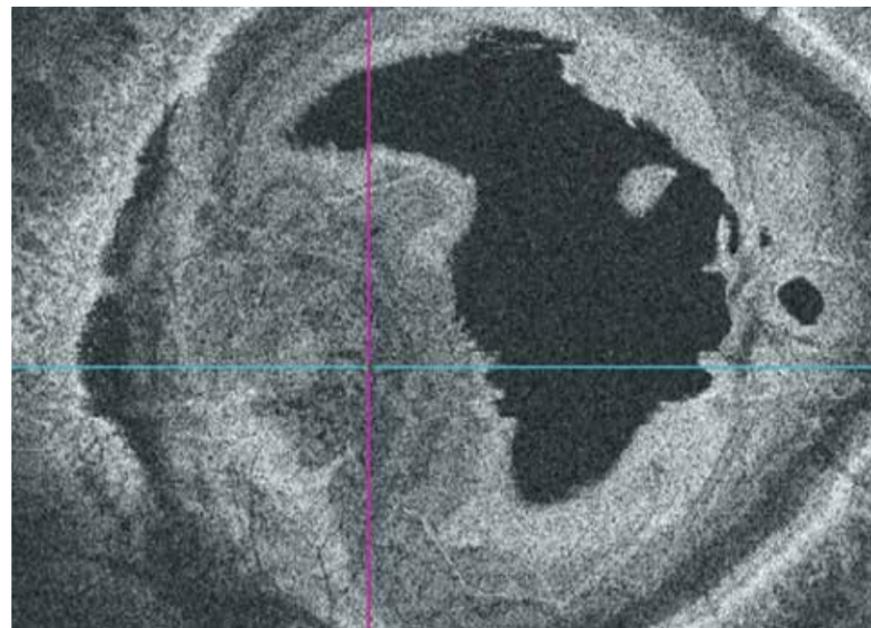


Рис. 57. Фронтальный срез En Face макулярной области в режиме slanting. Расширенная визуализация в виде двухмерной карты поперечных оптических сечений на уровне наружных слоев сетчатки. Неравномерное окрашивание среза в виде контрастирующей гетерогенной зоны латеральнее фовеа соответствует области наиболее выраженного патологического процесса.

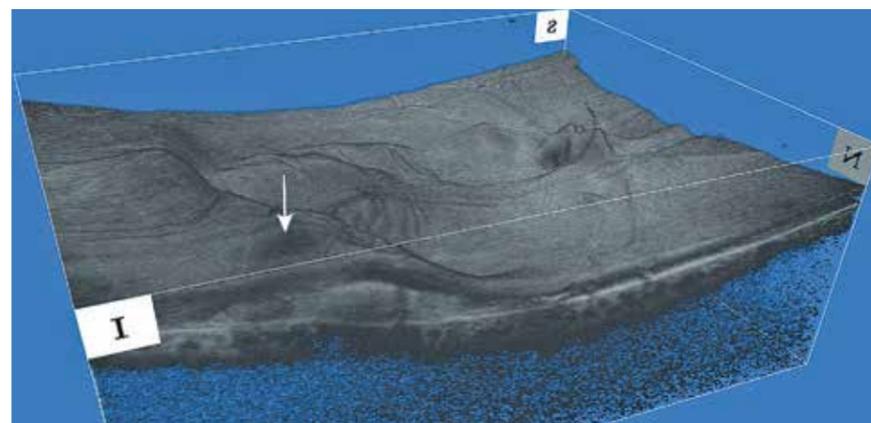


Рис. 58. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Неравномерная выраженная приподнятость поверхности сетчатки в макулярной области, в большей степени темпоральнее фовеа (белая стрелка).

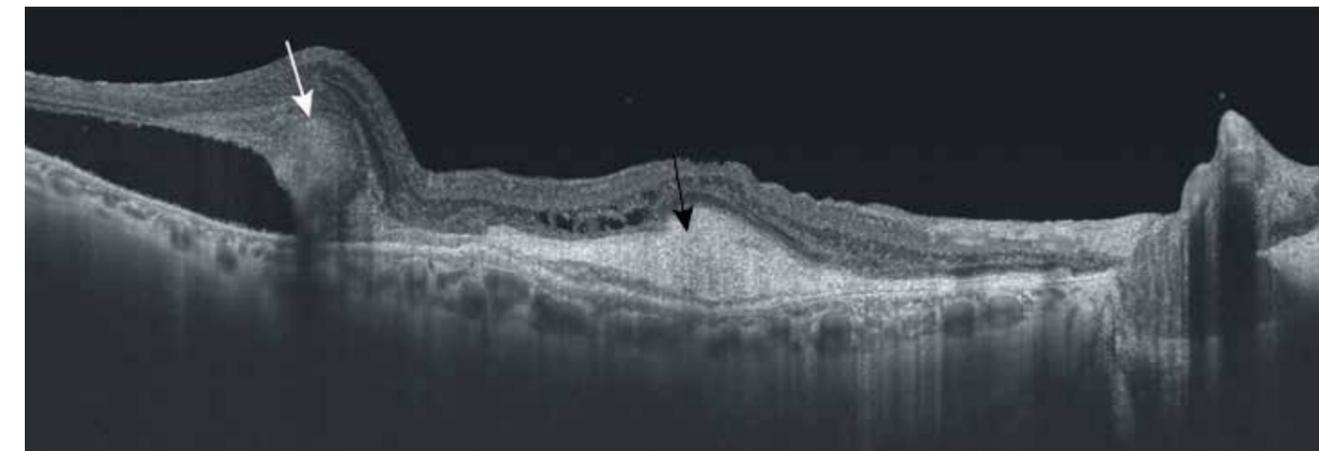


Рис. 59. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Субретинальная неоваскулярная мембрана в виде массивной структуры высокой эхогенности с четкими контурами (черная стрелка). Выраженная отслойка нейроэпителия за счет активности неоваскулярной мембраны (белая стрелка). Единичные мелкие интраретинальные кисты в наружных слоях нейроэпителия.

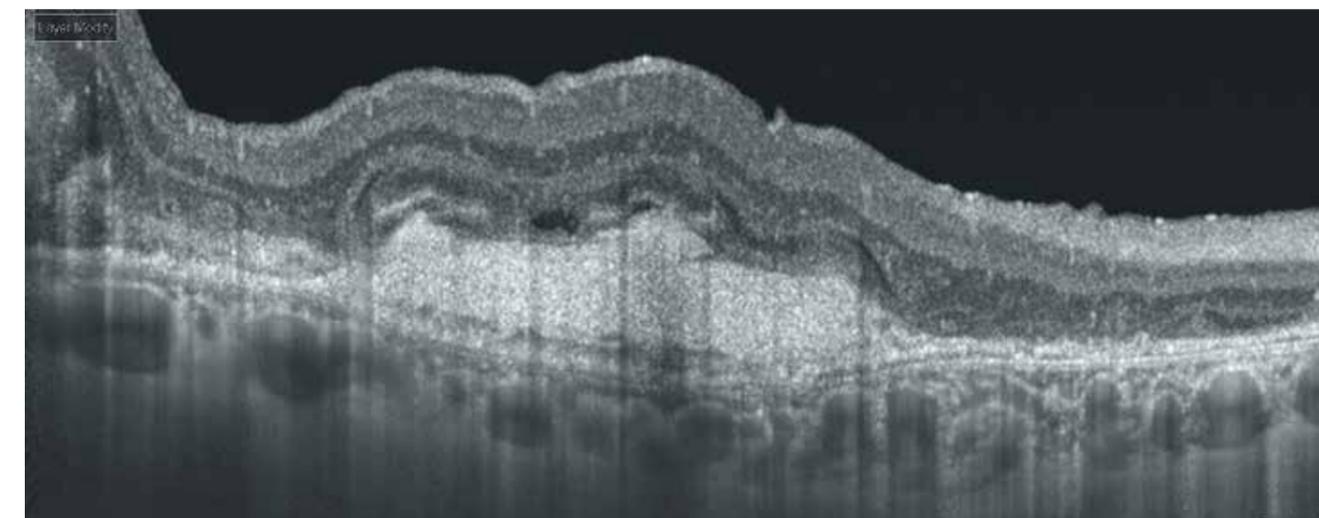


Рис. 60. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Профиль сетчатки нарушен, внутренняя поверхность неровная. Фовеа не дифференцируется. Неравномерное утолщение сетчатки. Массивная неоваскулярная мембрана с признаками активности располагается над слоем ПЭС в виде структуры неоднородной эхогенности с неровными контурами. Дезорганизация наружного ядерного и сетчатого ретинальных слоев с разрушением пласта отростков фоторецепторов. Зона деструкции слоя ПЭС и мембраны Бруха.

4.3. Смешанная неоваскулярная мембрана

Клинический случай 1. Смешанная неоваскулярная мембрана

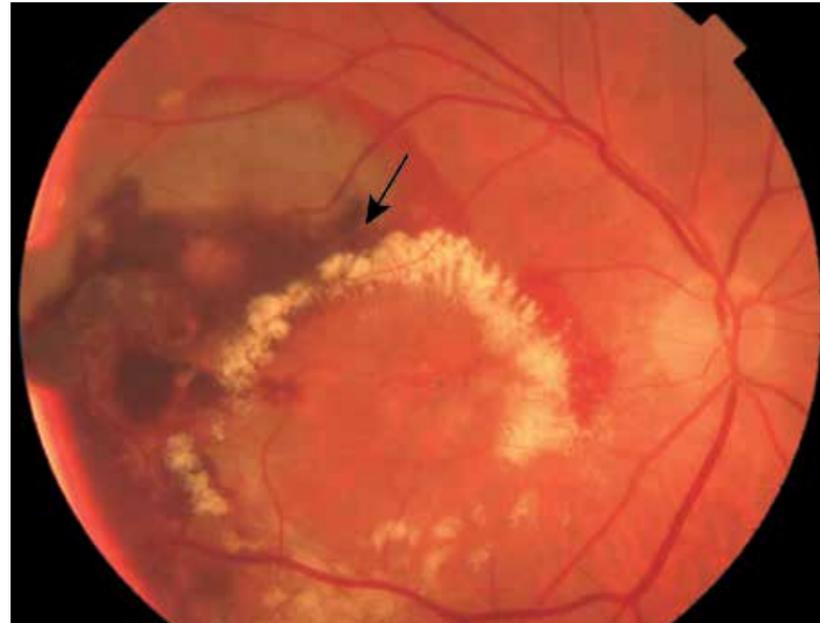


Рис. 61. Цветная фотография глазного дна. Экссудативная отслойка и отек нейроэпителия в центральной области глазного дна с перифокальными кровоизлияниями и концентрическим отложением твердого экссудата (черная стрелка). Неоваскуляризация под ПЭС и нейроэпителием. В верхневисочном квадранте глазного дна – массивная приподнятость сетчатки вследствие неоваскулярной мембраны с обширными суб- и интравитреальными кровоизлияниями с экссудативно-геморрагической отслойкой нейроэпителия в виде фокуса неправильной формы серовато-зеленоватого цвета с четкими границами, окаймленного свежими перифокальными геморрагиями. Перегиб сосудов, восходящих на область приподнятости сетчатки. Диаметр сосудов не изменен. ДЗН бледно-розовый, границы четкие.

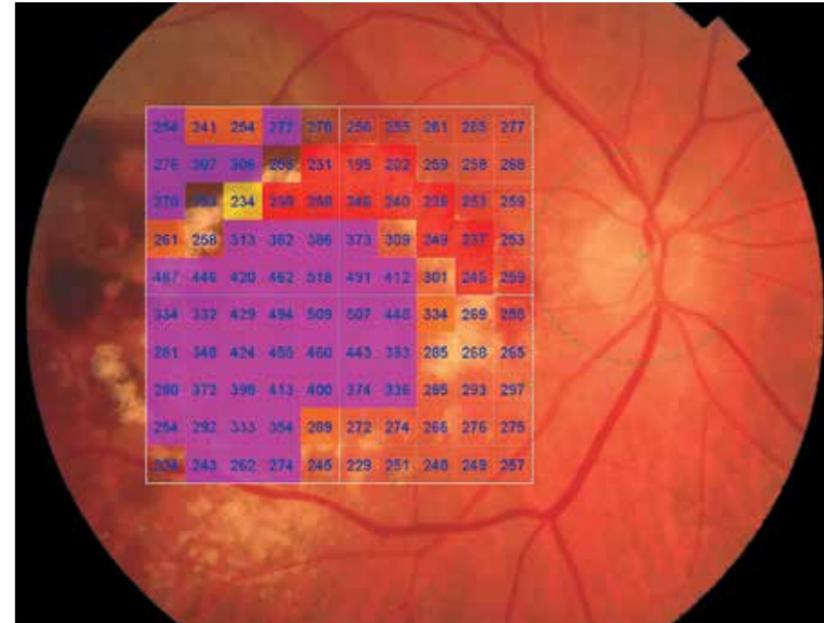


Рис. 62. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки охватывают обширную зону, включающую фовеу и височную область глазного дна.

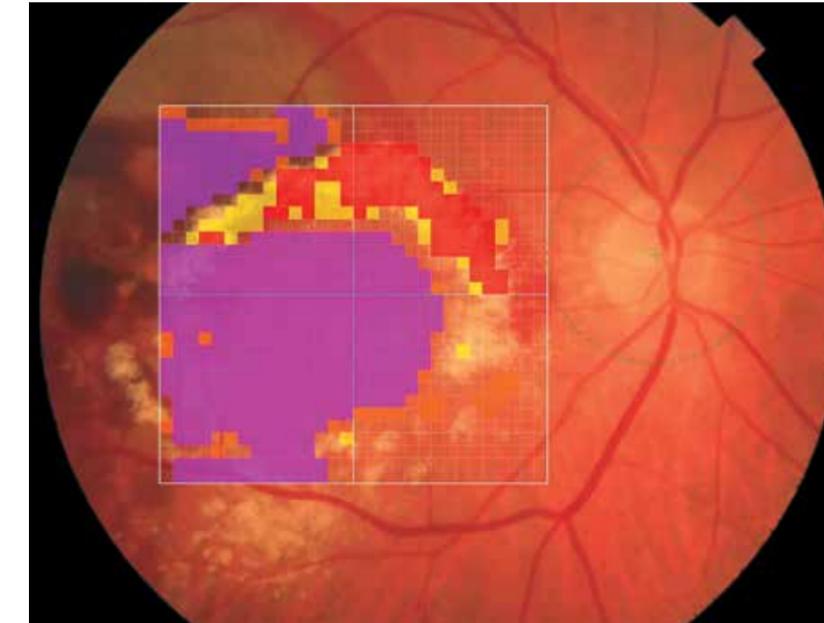


Рис. 63. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

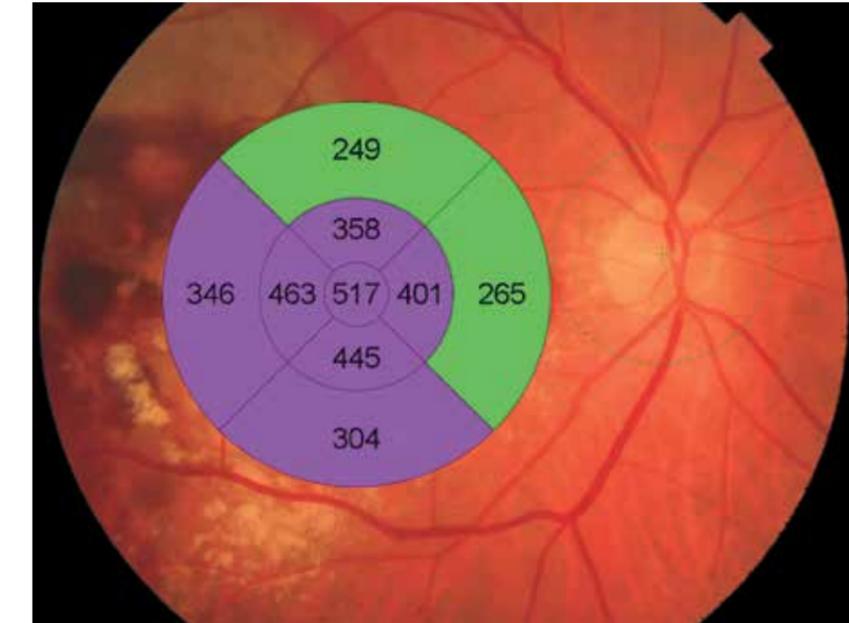


Рис. 64. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует значительные изменения среднего показателя толщины сетчатки, кроме верхнего и внутреннего секторов.

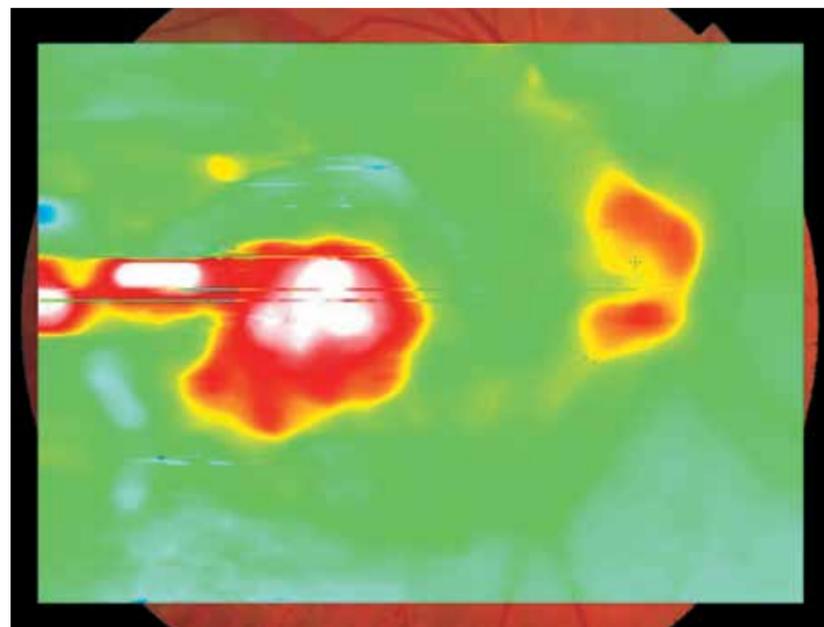


Рис. 65. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует выраженные очаговое отклонение толщины сетчатки от нормальных показателей в фовеа, парафовеа.

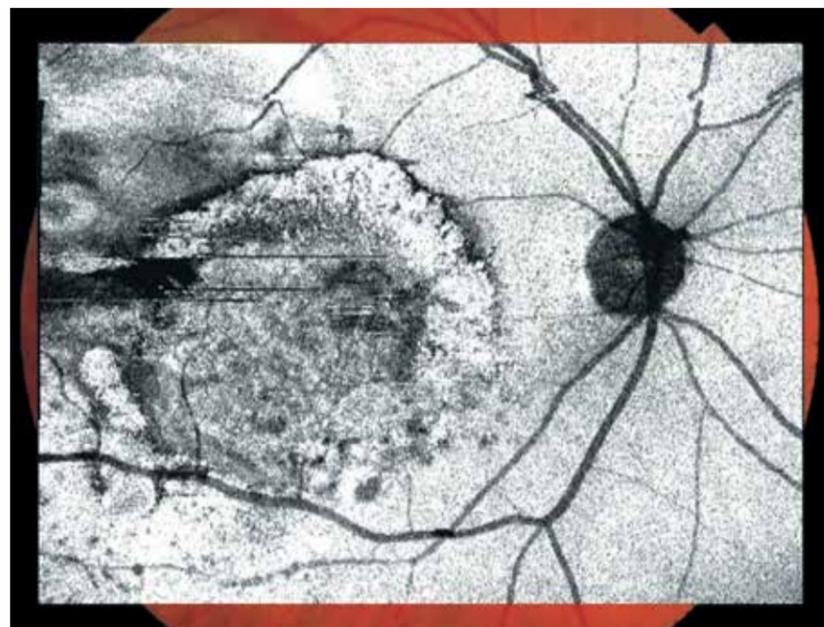


Рис. 66. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Отсутствие выраженных сосудистых изменений. Изменения в виде обширного неравномерного затемнения неправильной формы отражают патологические процессы ткани сетчатки в данной области.

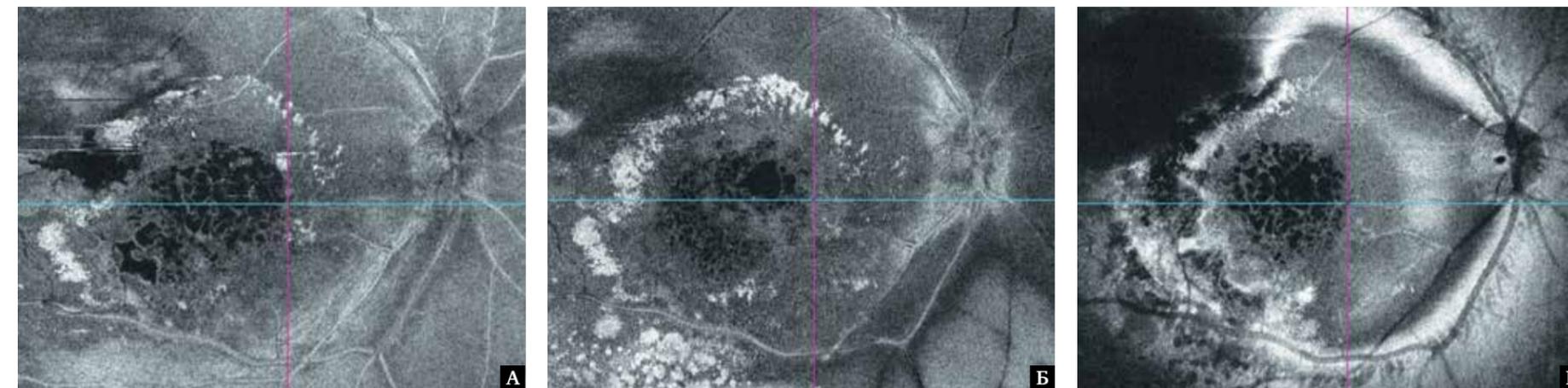


Рис. 67. Горизонтальный срез En Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне наружного ядерного слоя сетчатки; Б – в режиме flattening, адаптированный на уровне внутреннего ядерного слоя сетчатки; В – в режиме slanting на уровне ядерных слоев сетчатки. На представленных сканограммах видны группы (кластеры) гетерогенных полостей различных форм и размеров с оптически пустым содержимым, концентрически окаймленных твердыми экссудатами в виде ряда гиперэхогенных образований разнообразной конфигурации и величины. Неоднородный фон окружающей сетчатки отражает наличие отека и неоваскулярной мембраны.

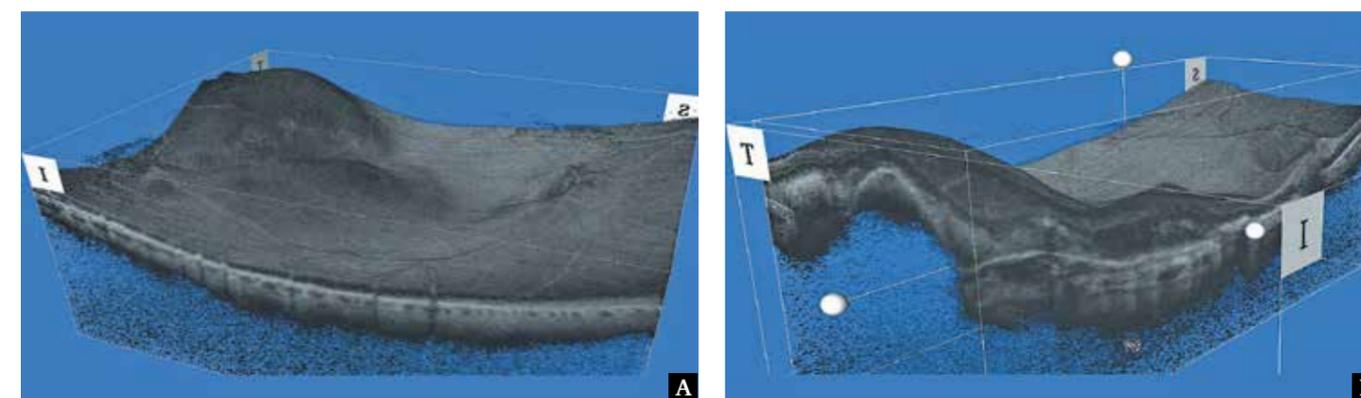


Рис. 68. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – конвекс-деформации сетчатки в виде неравномерной выраженной выпуклости вследствие субретинальной неоваскулярной мембраны и отека сетчатки; Б – срез на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях, неравномерная приподнятость ПЭС и нейроэпителия сетчатки, гетерогенное содержимое под нейроэпителием.

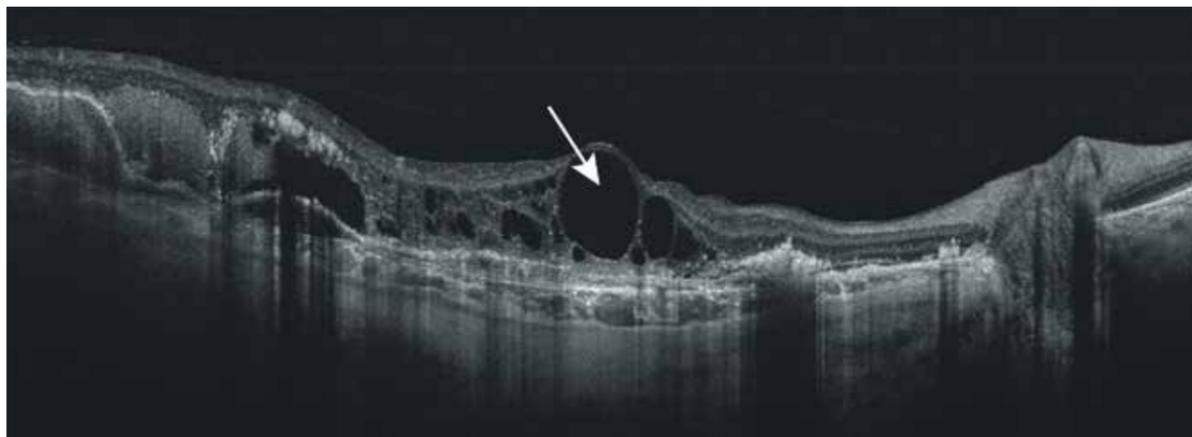


Рис. 69. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Сетчатка выпуклой деформации, утолщена за счет кистозного отека нейроэпителия. Имеются локальные отслойки нейро- и пигментного эпителия сетчатки с гетерогенным содержимым под данными структурами. Наличие в слоях нейроэпителия неравномерных кистозных полостей различного размера и формы (белая стрелка), очагов твердого экссудата на фоне выраженных альтераций фоторецепторов. Наружная пограничная мембрана и эллипсоидная зона разрушены. Истончение сосудистой оболочки.

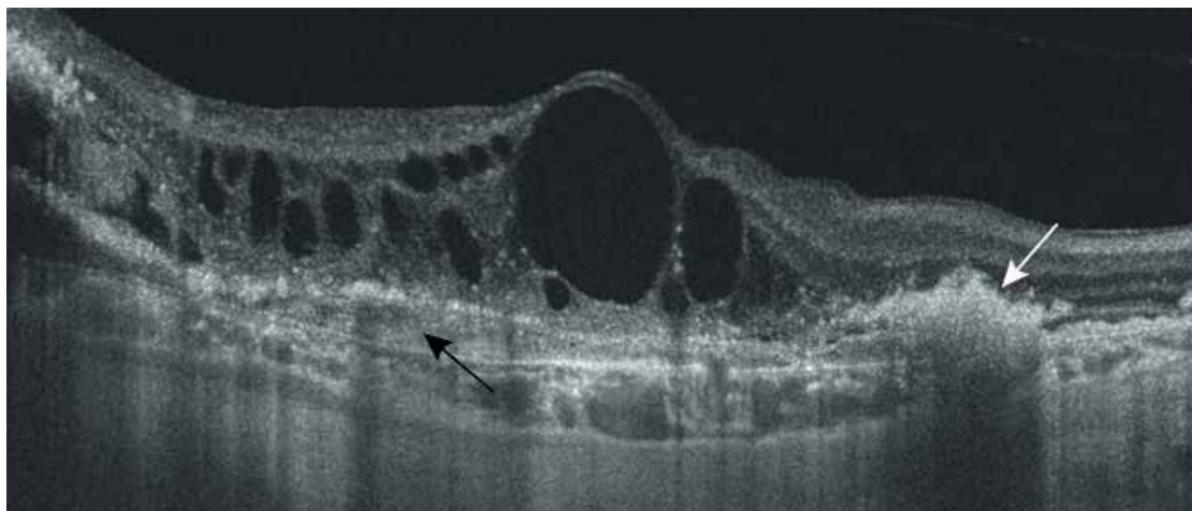


Рис. 70. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Кистозный отек формируют вертикальные полости разного размера. Содержимое кистозных полостей гомогенное анэхогенное. Крупная овальная кистозная полость области центральной ямки проходит через всю толщину сетчатки. Утрата нормальной структуры сетчатки в области отека с затруднением четкой идентификации слоистых структур. На данной томограмме неоваскулярная мембрана видна как плотная неоднородной эхогенности веретеновидная структура над и под уровнем ПЭС (черная и белая стрелки). С правой стороны плотная патологическая структура формирует эффект экранирования нижележащих тканей (белая стрелка). Потеря слоистой структуры сетчатки в области неоваскулярной мембраны.

Клинический случай 2. Смешанная неоваскулярная мембрана



Рис. 71. Цветная фотография глазного дна. В области фовеа и парафовеа крупная субретинальная неоваскулярная мембрана дифференцируется в виде контрастирующей зоны с депигментацией, проминированием сетчатки.

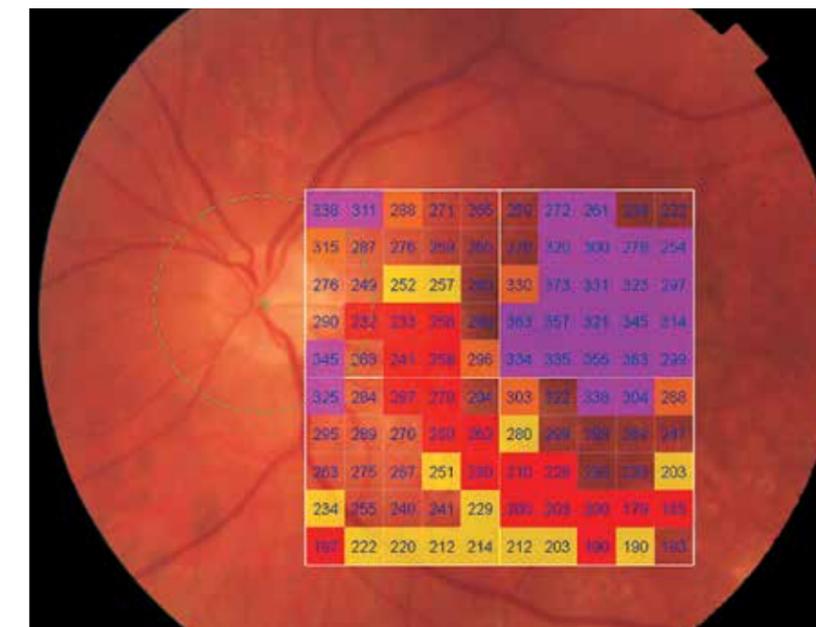


Рис. 72. Цветная фотография глазного дна с цифровым ячеистым картированием и регистрацией толщины центральной области сетчатки с цветовой дифференциацией. Неравномерное изменение толщины сетчатки исследуемой области.

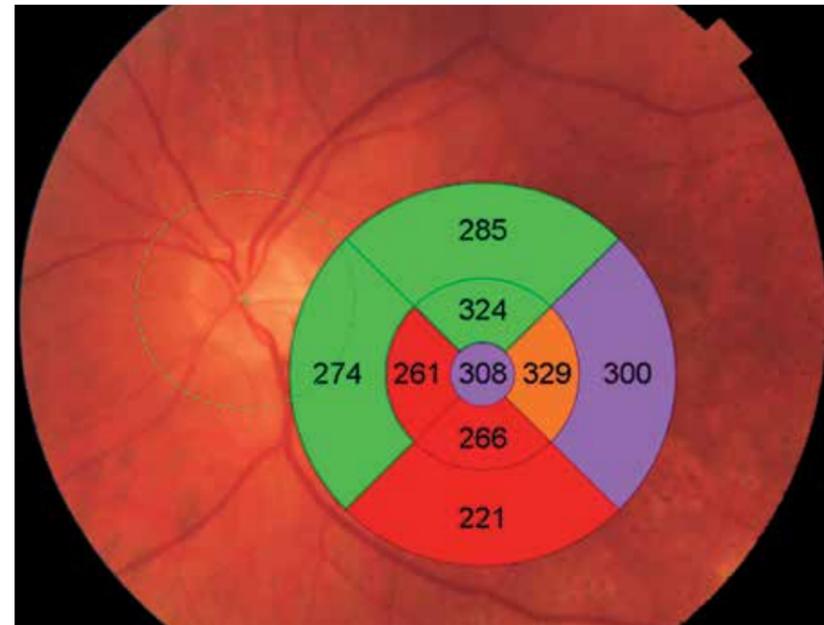


Рис. 73. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменение толщины сетчатки, наиболее выраженное в фовеа, нижних и наружных секторах парафовеа и перифовеа.

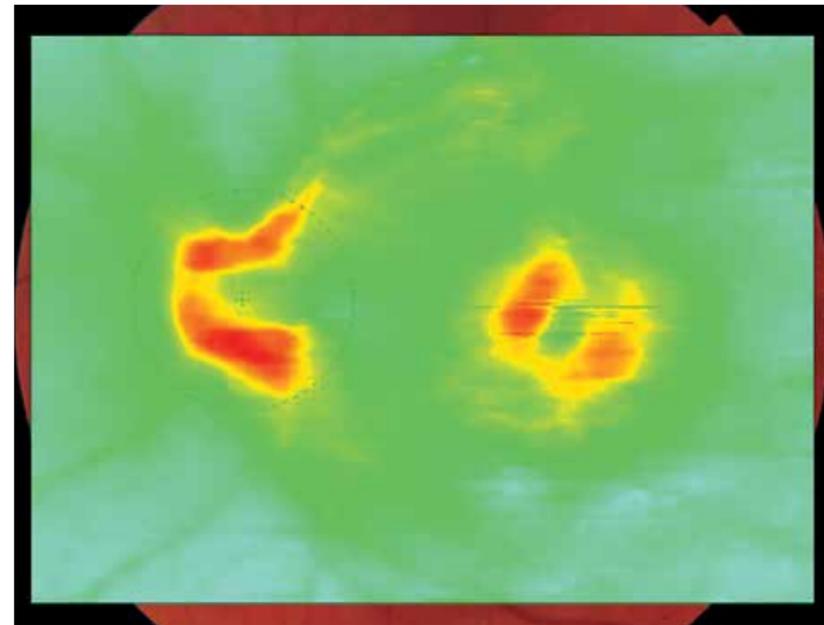


Рис. 74. Цветная фотография глазного дна с цветовой топографической дифференцировкой толщины центральной области сетчатки. Локальные изменения толщины сетчатки в центральной области.



Рис. 75. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Гетерогенный очаг затемнения в макулярной зоне свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

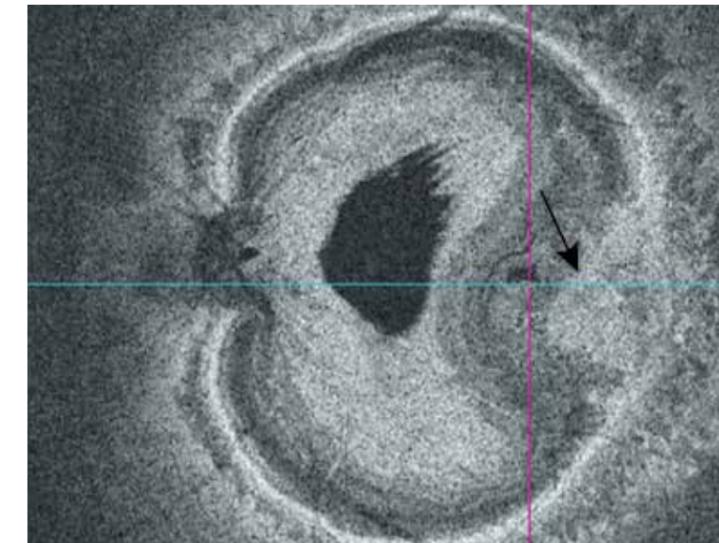
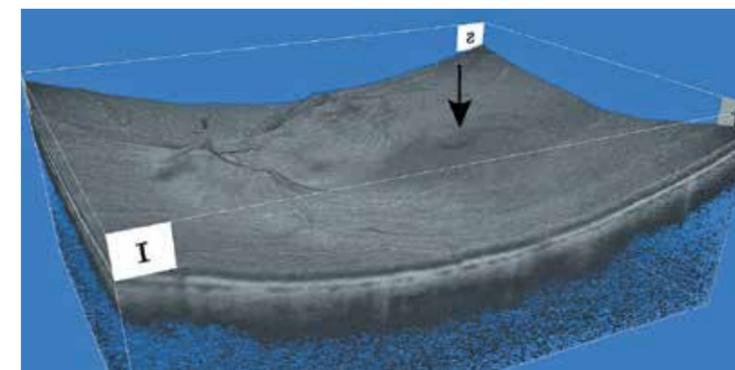


Рис. 76. Обзорная En Face ОКТ в режиме slanting. Неравномерный поверхностный контур сетчатки с приподнятостью в фовеа, парафовеа. Субфовеолярное расположение неоваскулярной мембраны (черная стрелка).

Рис. 77. 3D-модель поверхностного профиля сетчатки. Элевация поверхности сетчатки в фовеа (черная стрелка).

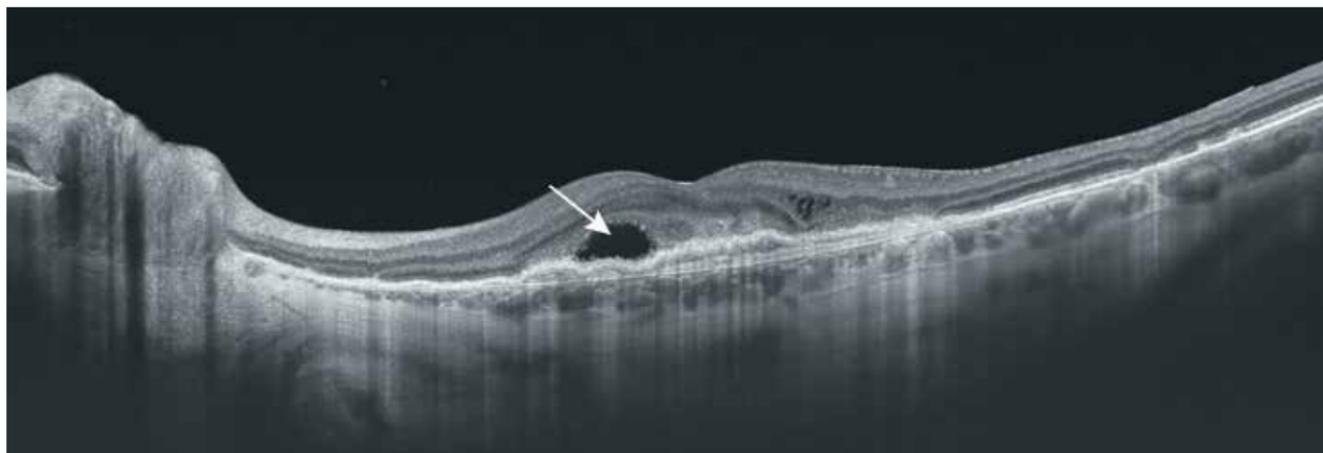


Рис. 78. В-сканограмма поперечного оптического среза области фовеа диаметром 12 мм. Профиль сетчатки сохранен. Незначительное утолщение сетчатки за счет патологической неоваскуляризации. В центральной области над областью ХНВ контурируется одиночная полость с оптически неоднородным содержимым (белая стрелка).

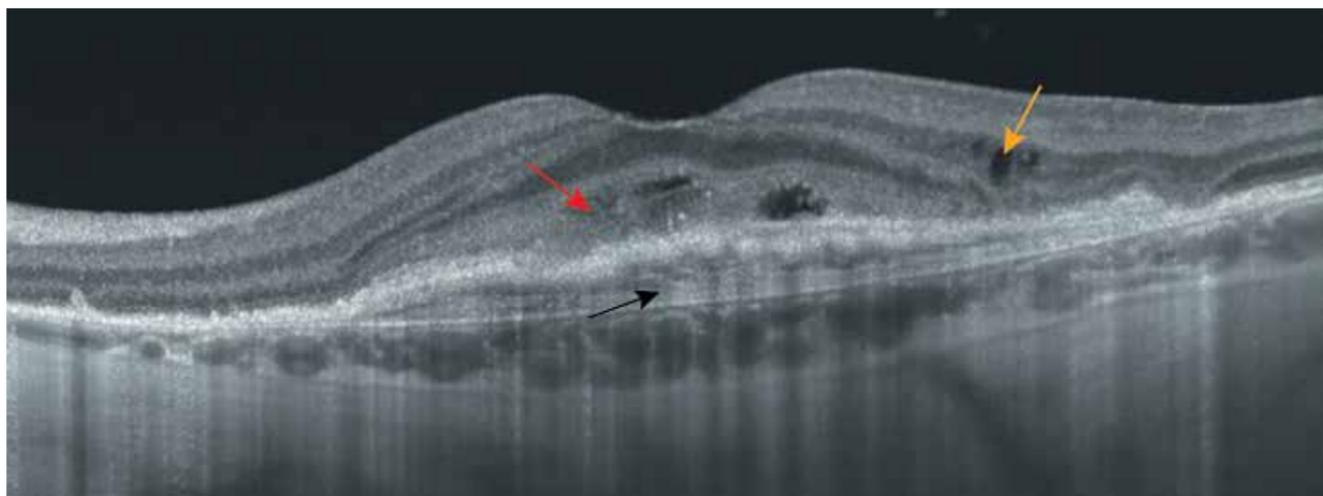


Рис. 79. В-сканограмма поперечного оптического среза области фовеа диаметром 6 мм. Фовеальная депрессия сохраняется. Неоваскулярная мембрана с признаками активности располагается под (черная стрелка) и над слоем (красная стрелка) ПЭС в виде структуры неоднородной экзогенности с нечеткими контурами. Единичные интратетинальные кисты (желтая стрелка). Визуализируются истончение и деструкция ядерных и сетчатых слоев.

4.4. Миопическая хориоидальная неоваскулярная мембрана



Рис. 80. Цветная фотография глазного дна. Паркетный вид глазного дна более выражен по периферии. В фовеа ограниченный по площади очаг ХНВ размером до 1/4 диаметра ДЗН с четкими границами и более темной окраской, контрастирующий с фоном глазного дна. Бледный ореол вокруг очага. ДЗН овальный, удлинённый в вертикальном направлении. Атрофия пигментного эпителия сетчатки вокруг ДЗН в виде полумесяца с височной стороны. Выраженное сужение сосудов сетчатки.

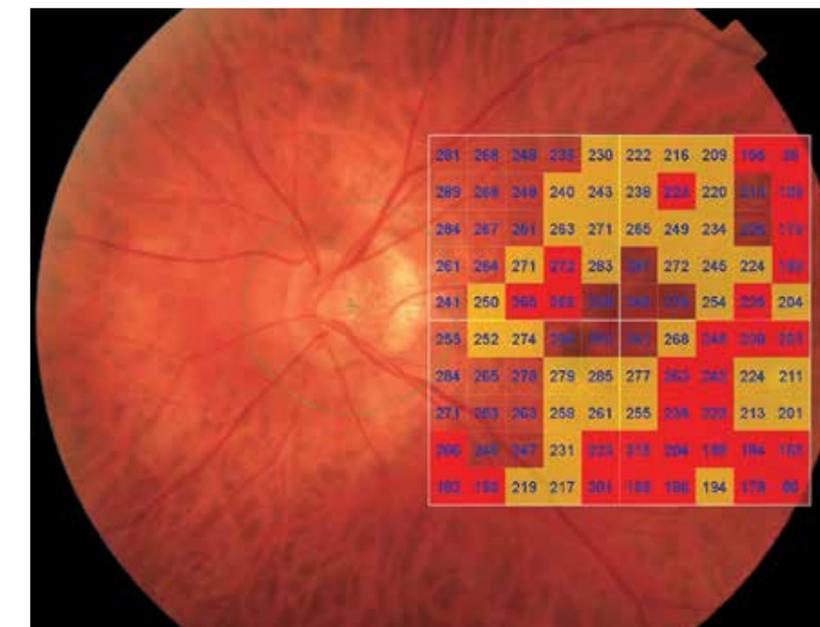


Рис. 81. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки в парафовеа и перифовеа преимущественно с латеральной стороны.

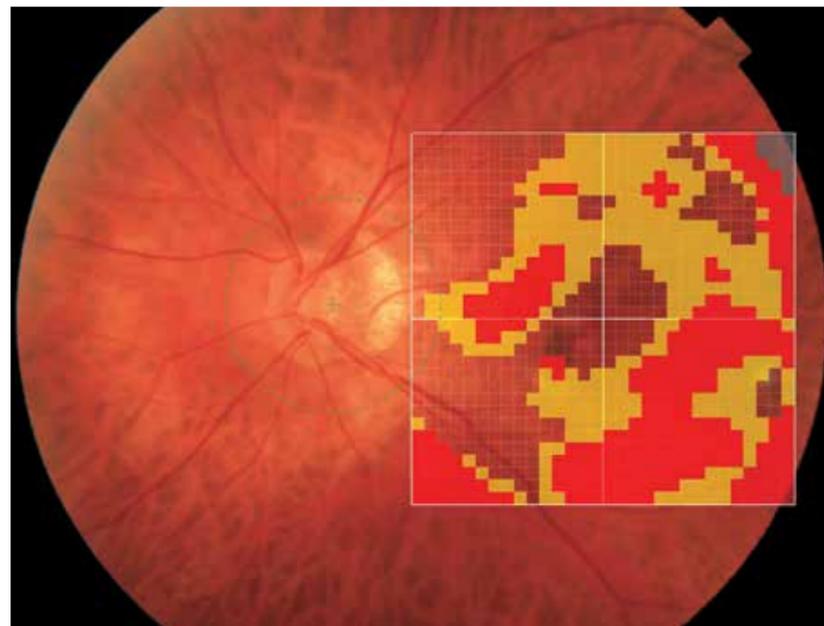


Рис. 82. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

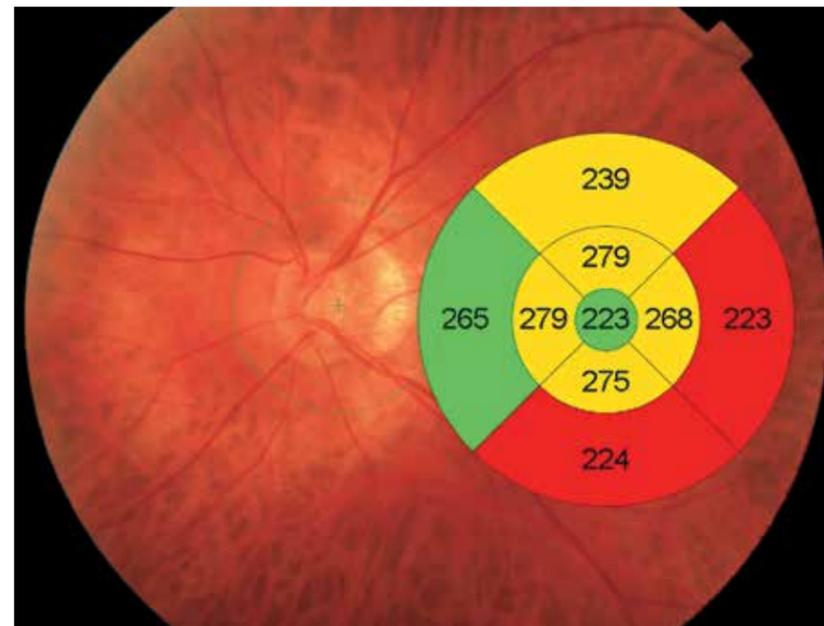


Рис. 83. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменение толщины сетчатки преимущественно в нижнем и височном секторах перифовеа.

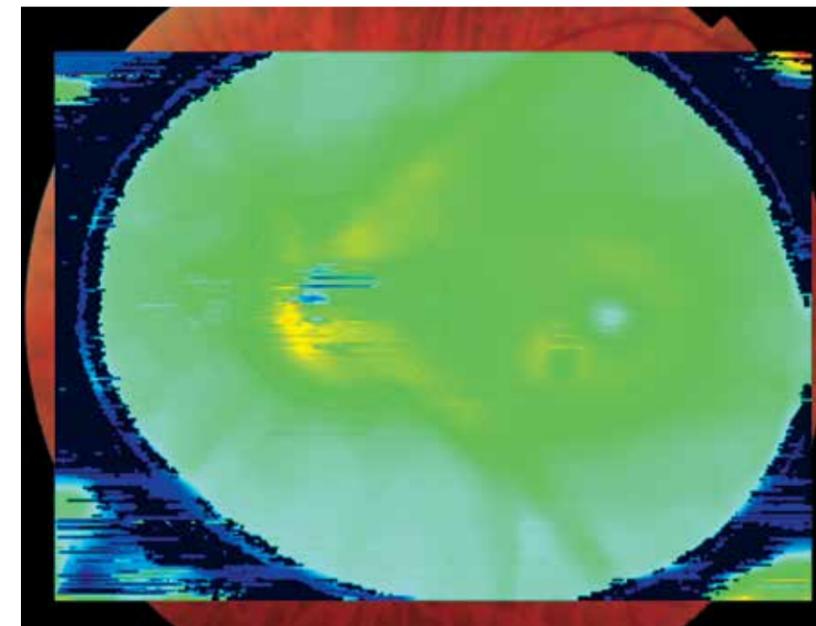


Рис. 84. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Равномерное изменение толщины сетчатки в макулярной области.

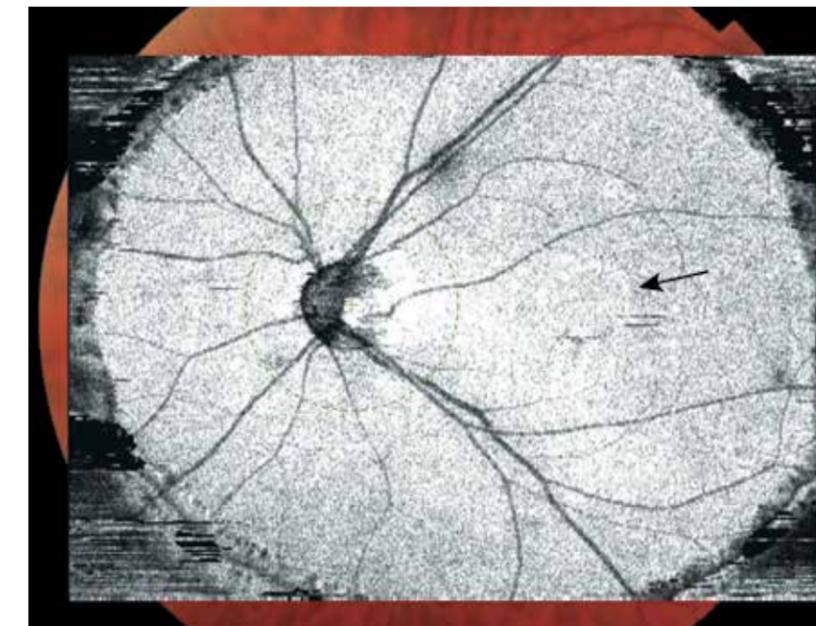


Рис. 85. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Выпрямление ретинальных сосудов, выраженное сужение сосудистых стволов. Очаговая кольцевидная деколорация в фовеа соответствует изменениям в данной области (черная стрелка).

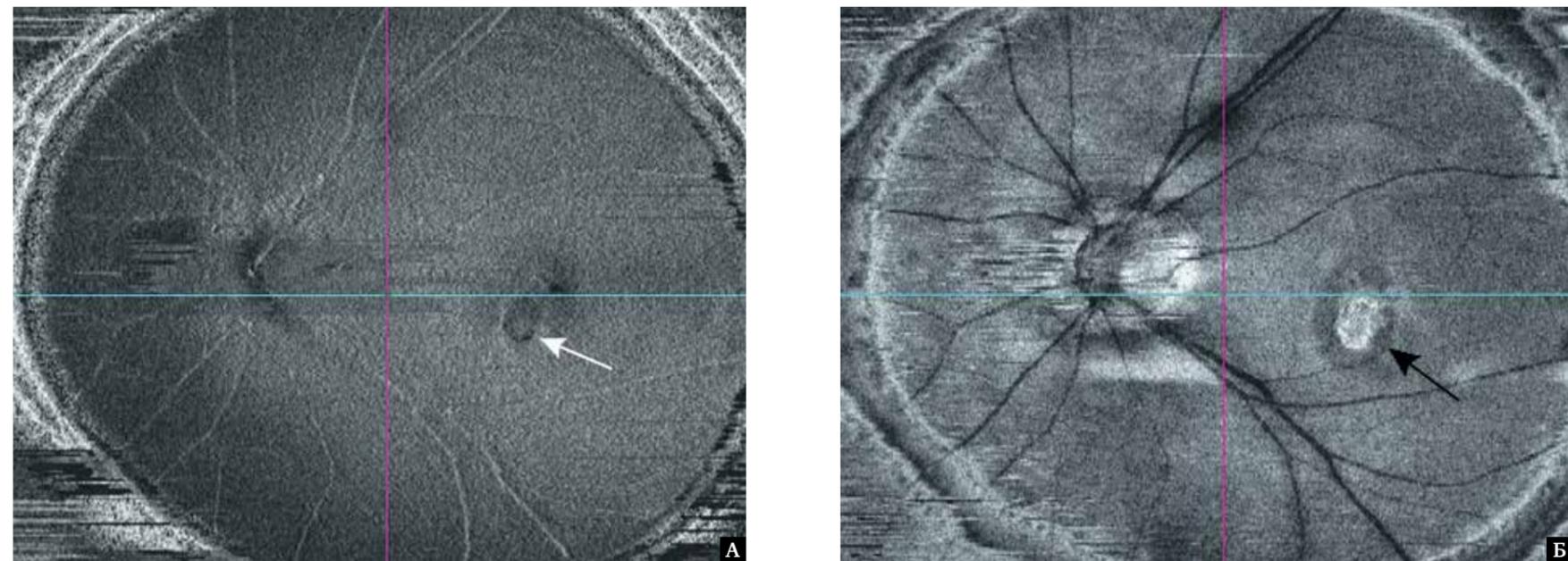


Рис. 86. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный: А – на уровне ВПМ. Проминирующий ограниченный очаг с четкими границами в области параfoвеа (белая стрелка); Б – на уровне эллипсоидной зоны сетчатки. Очаг ХНВ в виде очагового повышения оптической плотности (черная стрелка).

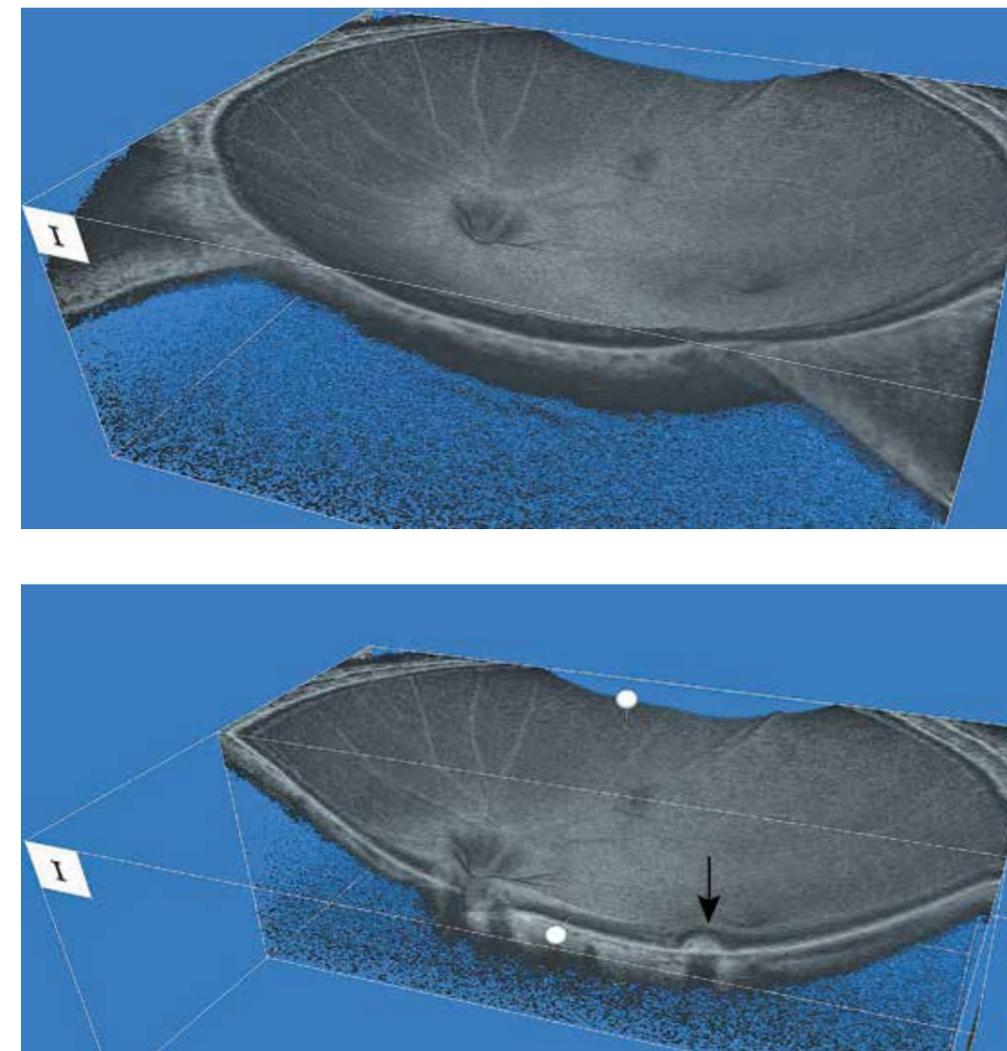


Рис. 87 А. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – конкав-деформация заднего отрезка глазного яблока; Б – поперечный срез на уровне фовеа, локальная проминенция сетчатки, субретиальная неоваскулярная мембрана (черная стрелка).

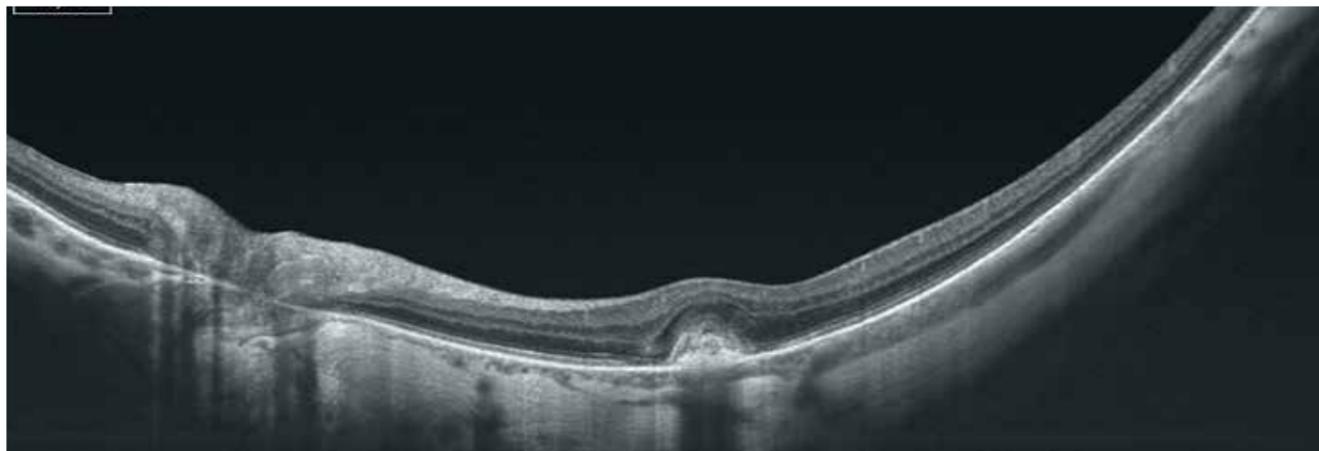


Рис. 88. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Деформация ретинального профиля. Сглаженность контура центральной ямки. Выраженное истончение сосудистой оболочки.

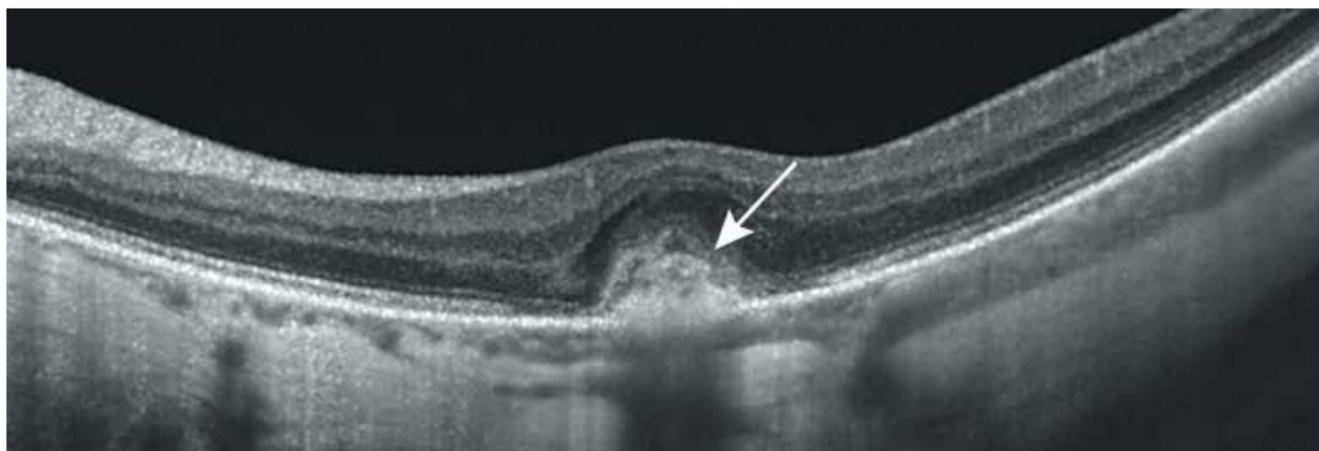
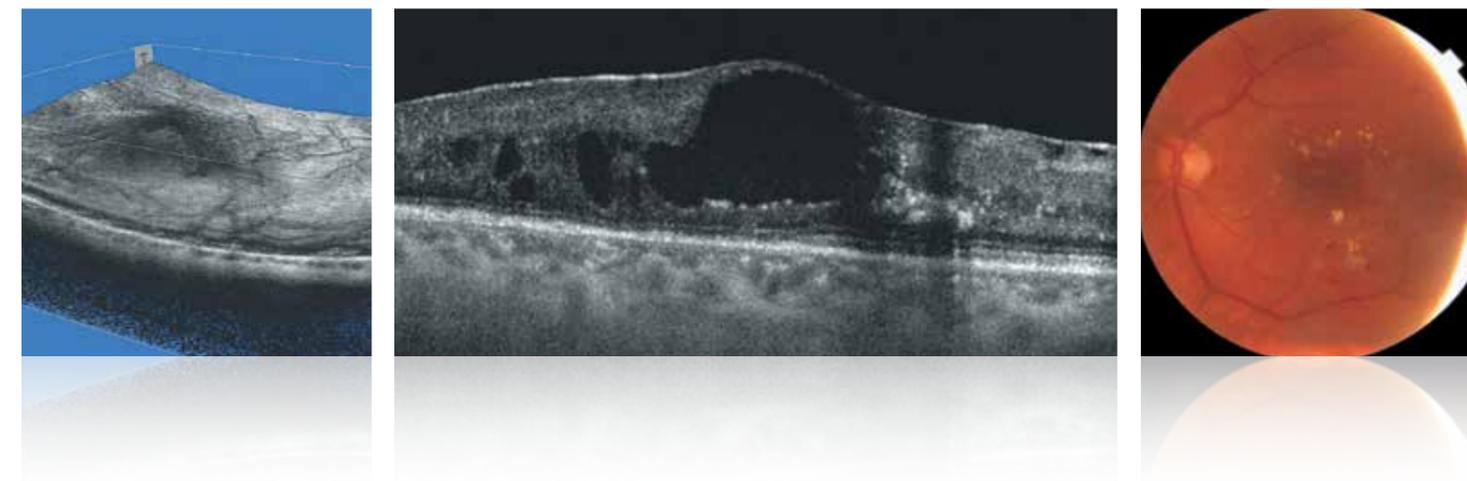


Рис. 89. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Очерченный гетерогенный очаг овоидной формы над уровнем ПЭС отбрасывает плотную тень на нижележащие структуры (белая стрелка). Альтерация эллипсоида и наружной пограничной мембраны на уровне очага.

SWEEP-T-SOURCE

Глава 5

Патология витреоретинального интерфейса



5. Патология витреоретинального интерфейса

- 5.1. Эпиретинальный фиброз
- 5.2. Макулярные разрывы
- 5.3. Витреомакулярный тракционный синдром

5.1. Эпиретинальный фиброз

Клинический случай 1. Эпиретинальный фиброз на фоне диабетической ангиоретинопатии

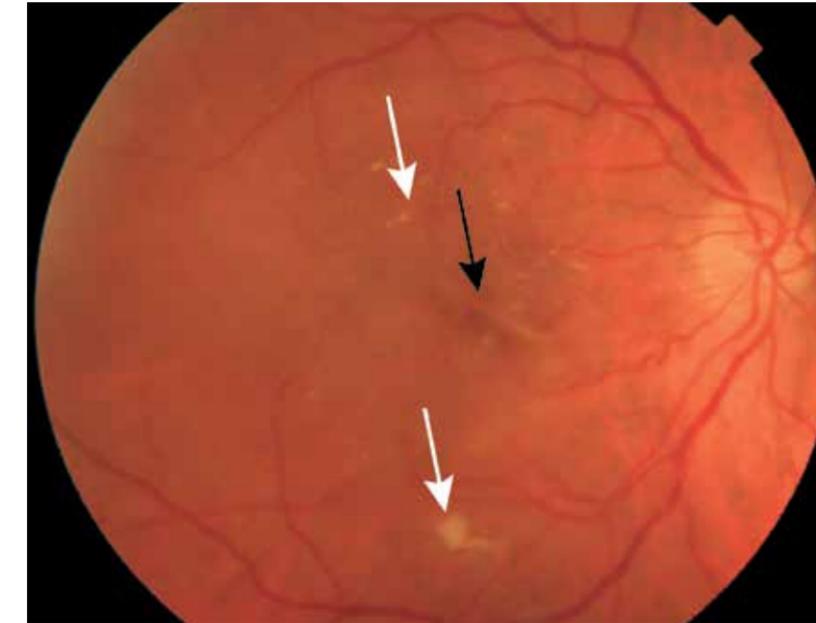


Рис. 90. Цветная фотография глазного дна. Потеря нормального фовеального рисунка, отек сетчатки. Видимая складка сетчатки в фовеа, спровоцированная тракционным синдромом (черная стрелка). Отложение твердого экссудата (белые стрелки) и точечные геморрагии. Извитость сосудов в парафовеальной области.

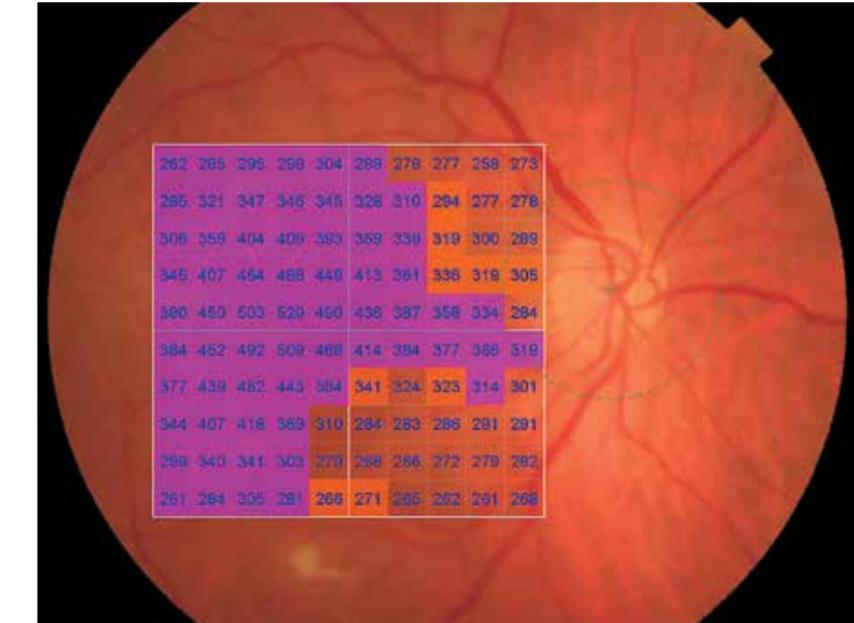


Рис. 91. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки, более выраженные в фовеа и латеральное фовеа.



Рис. 92. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 93. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменение толщины сетчатки во всех секторах.

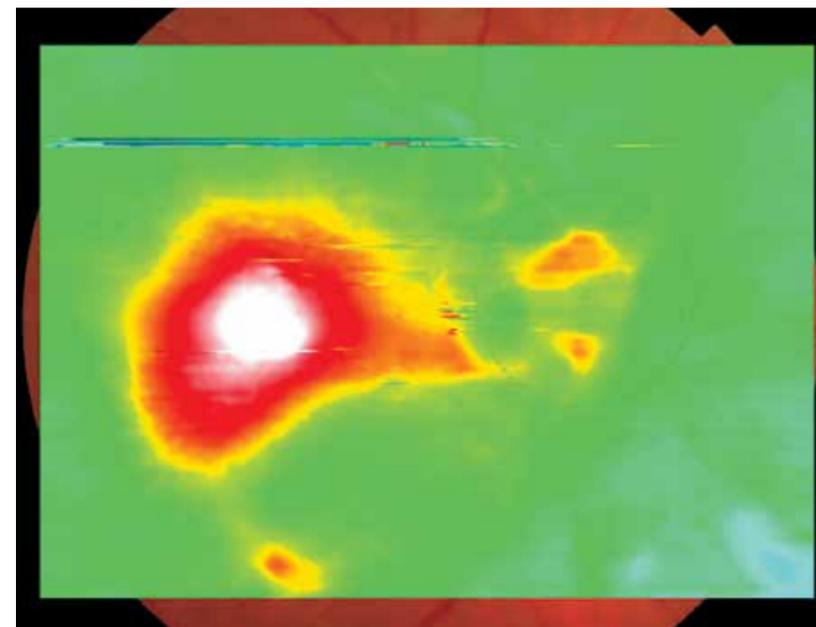


Рис. 94. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Локальное утолщение сетчатки в макулярной области.

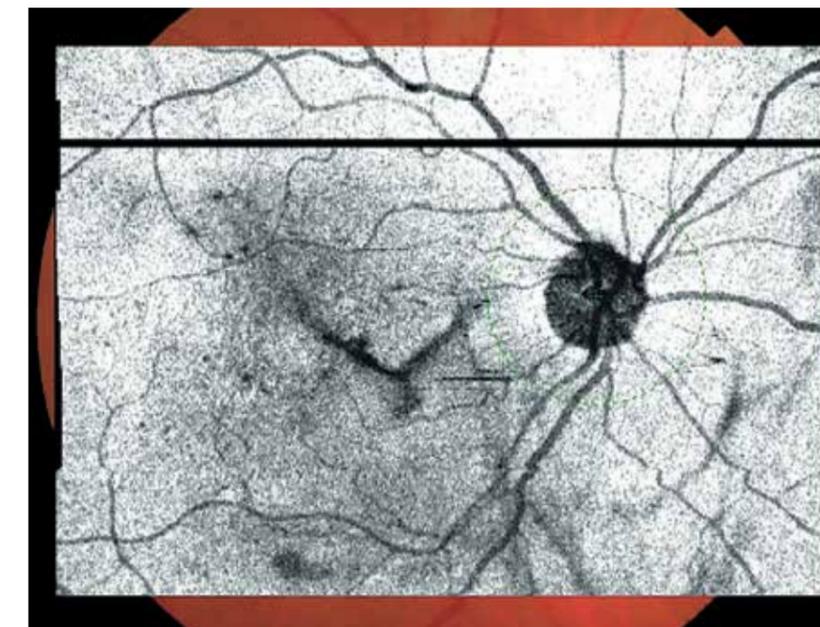


Рис. 95. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Неравномерное затемнение в макулярной зоне отражает изменение ткани сетчатки в данной области. Артефакт в виде горизонтальной линии.

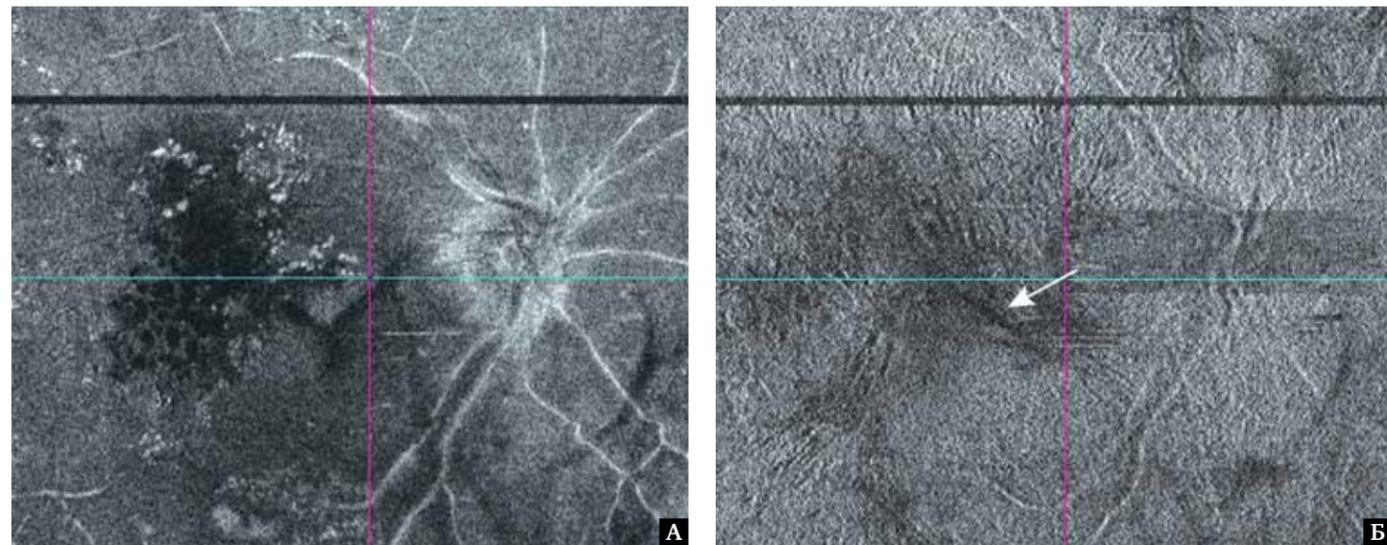


Рис. 96. Фронтальный оптический срез En Face в режиме flattening: А – адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки, визуализируется группа кистозных полостей разной формы и размеров, очаги отложений твердого экссудата; Б – адаптированный на уровне ВПМ. Видны эпиретинальные мембраны и изменения витреоретинального интерфейса: параллельные радиальные складки сетчатки, неровность поверхности сетчатки, более выраженная в фовеа. Видна центральная плотная фиброглиальная складка в виде контрастирующей линии, окруженная радиальными складками сетчатки (белая стрелка).

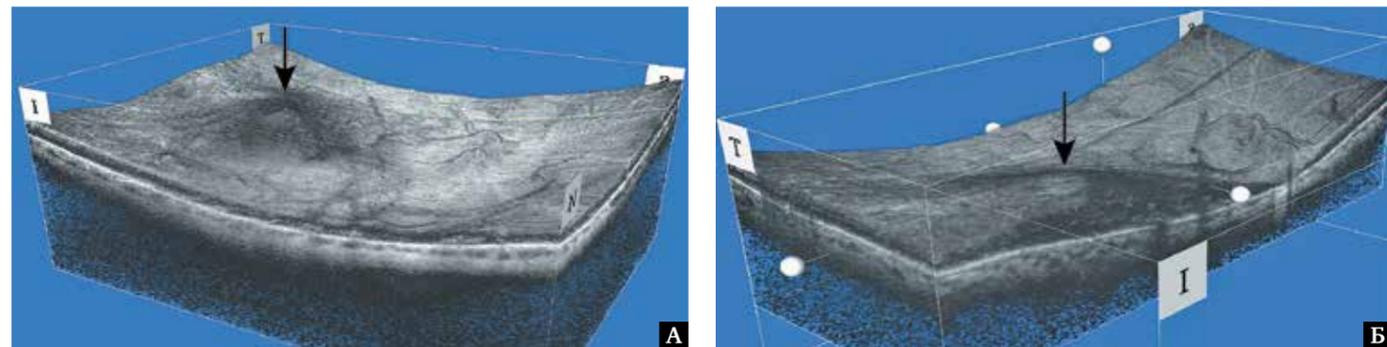


Рис. 97. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – значительная выпуклость поверхности сетчатки в макулярной области (черная стрелка); Б – поперечный срез в фовеа, нарушение архитектоники ткани сетчатки в фовеа вследствие кистозного отека. Крупная складка поверхности сетчатки, связанная с переднезадним тракционным воздействием (черная стрелка).

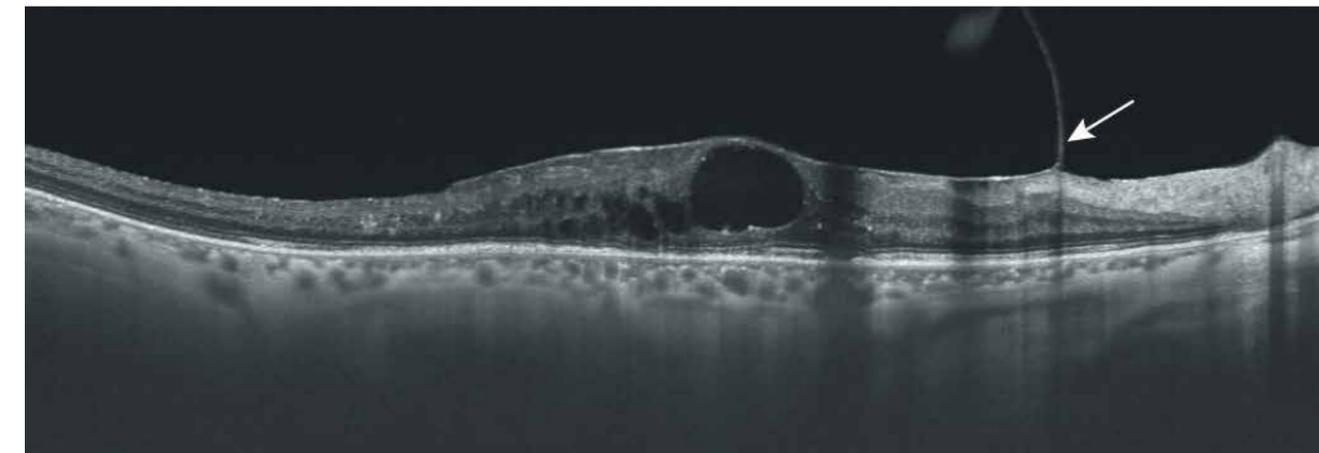


Рис. 98. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Выпуклая деформация профиля сетчатки с исчезновением центральной ямки. Эпиретинальная мембрана визуализируется в виде толстой гиперэхогенной полосы на внутренней поверхности сетчатки, с тангенциальной тракцией. Локальное отделение мембраны от внутренней поверхности сетчатки с назальной стороны (белая стрелка).

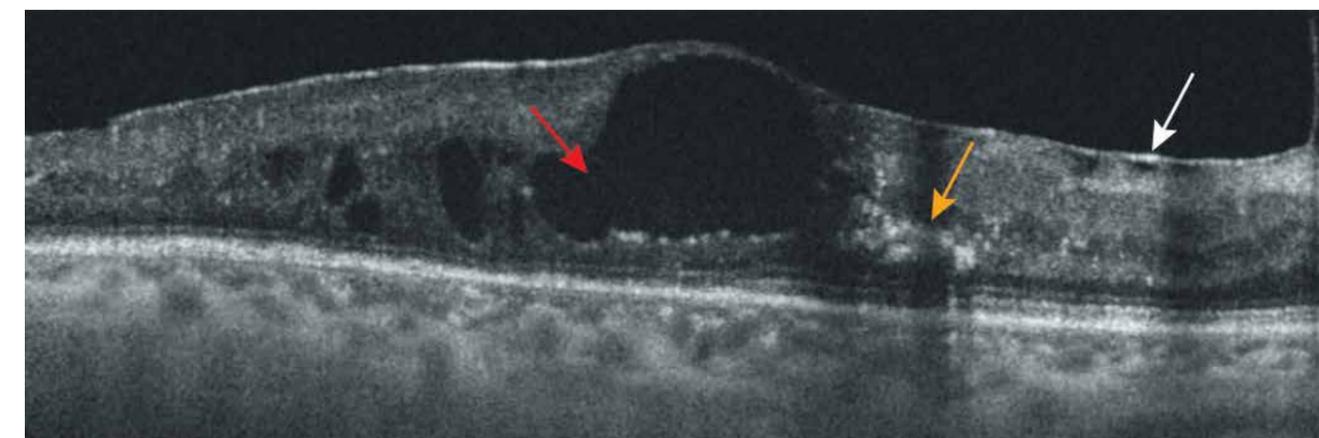


Рис. 99. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Эпиретинальная мембрана, фиксированная к поверхности сетчатки, вызывает легкую складчатость (белая стрелка). В центральной области определяются множественные интравитреальные кистозные полости. Крупная кистозная полость проходит через всю толщу центральной ямки (красная стрелка). Очаги твердого экссудата (желтая стрелка). Локальная деструкция эллипсоидной зоны. Слои ПЭС и наружной пограничной мембраны сохранены.

Клинический случай 2. Эпиретинальный фиброз на фоне диабетической ангиоретинопатии



Рис. 100. Цветная фотография глазного дна. Отложение твердого экссудата, мелкие гемorragии и отек сетчатки в макулярной области.

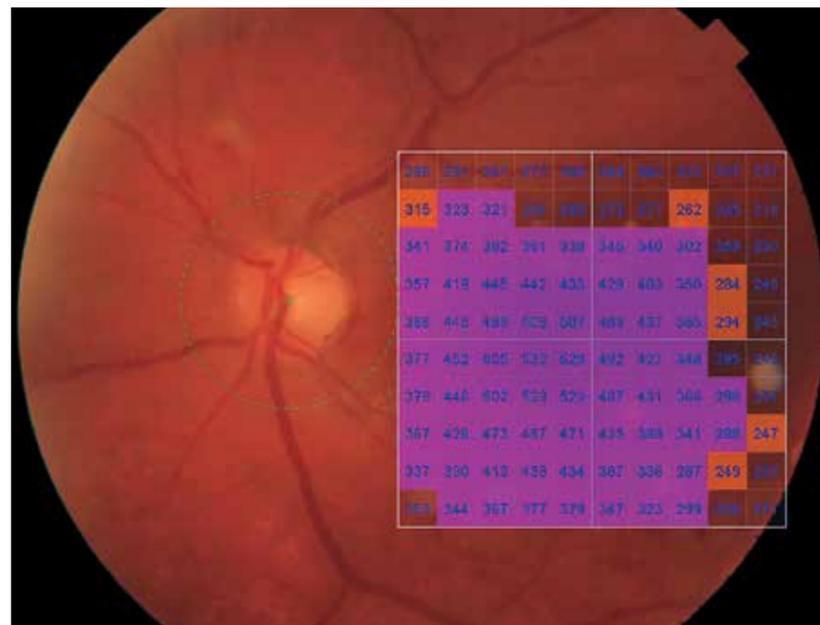


Рис. 101. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Почти повсеместные изменения толщины сетчатки в макулярной области.



Рис. 102. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячейным картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 103. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменения толщины сетчатки во всех секторах.

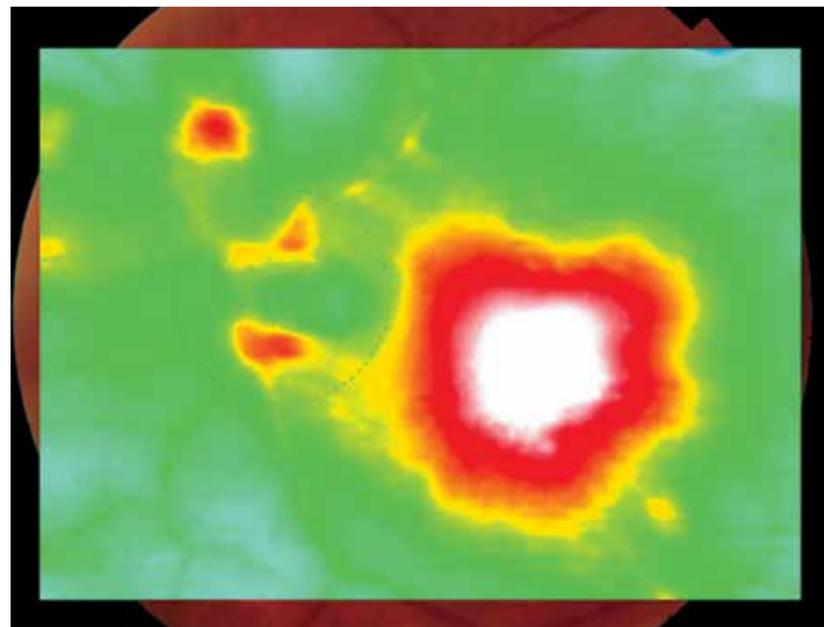


Рис. 104. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Обширная область увеличения толщины сетчатки в макуле.

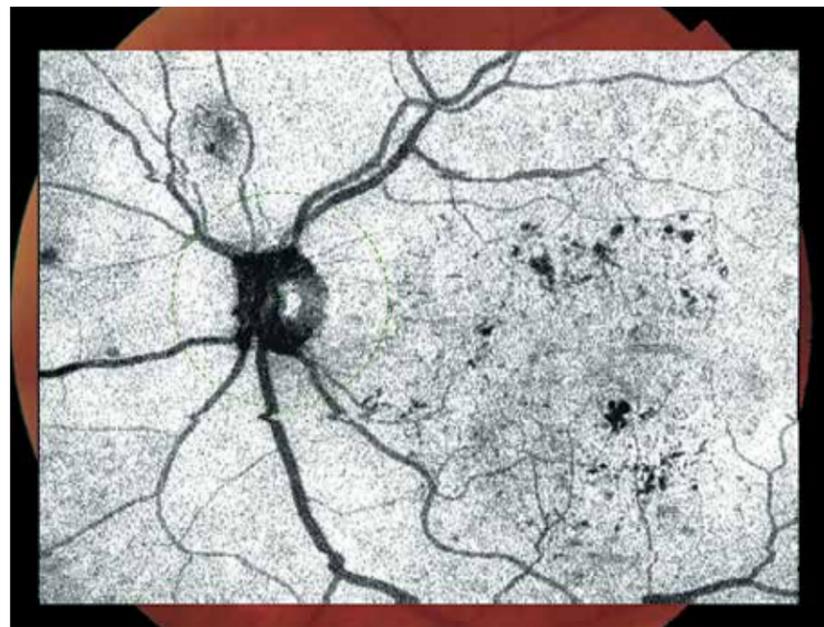


Рис. 105. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов значительно не изменены. Многочисленные очаговые и диффузные затемнения в центральной области соответствуют изменениям ткани сетчатки и наличию кист.

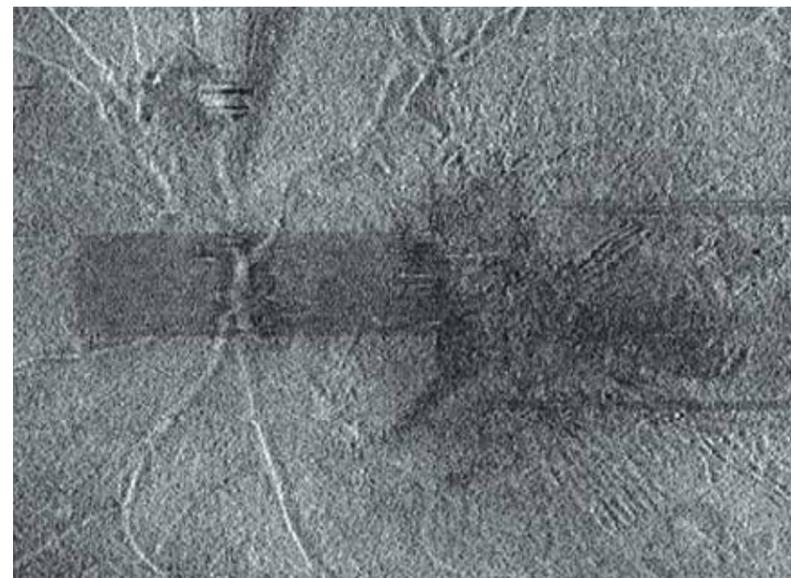


Рис. 106. Томограмма En Face в режиме flattening на уровне ВПМ. Неровность поверхности сетчатки. Параллельные, радиально расположенные складки сетчатки. Контурируются единичные артефакты.

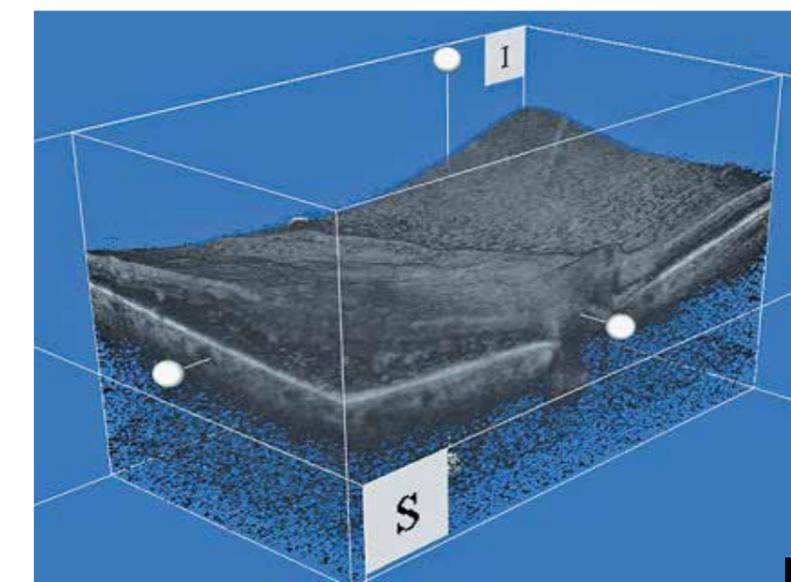
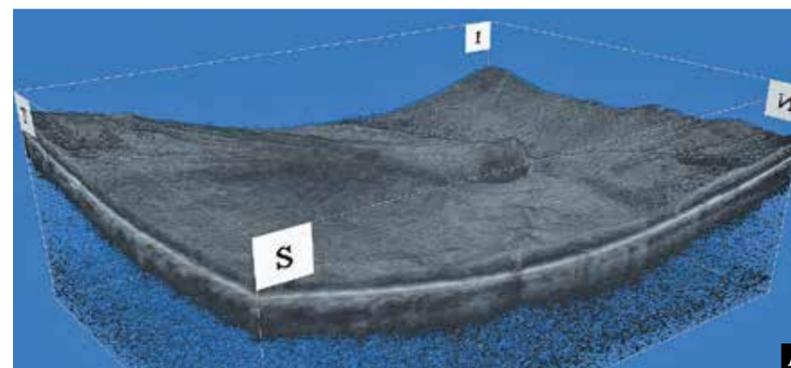


Рис. 107. Изображение в формате 3D поверхностного профиля сетчатки: А – приподнятость поверхности сетчатки в макулярной области; Б – поперечный и сагиттальный срезы в фовеа, структурные изменения ретинальной ткани в фовеа, связанные с отеком.

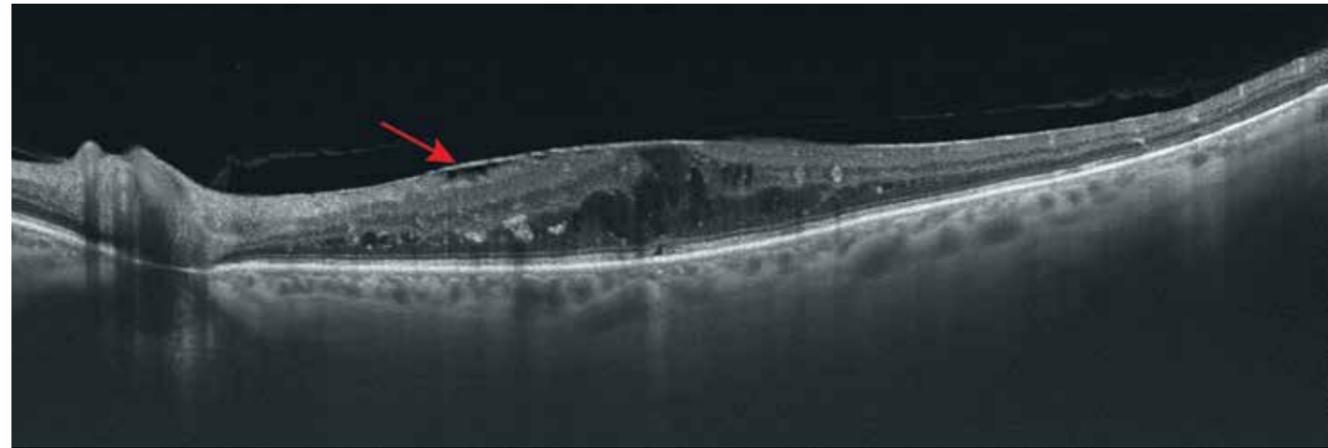


Рис. 108. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки деформирован. Выраженное утолщение сетчатки с исчезновением центральной ямки. Эпиретинальная мембрана в виде толстой гиперэхогенной полосы, фиксированной к внутренней поверхности сетчатки, с тракционным компонентом. Формирование складок сетчатки (красная стрелка).

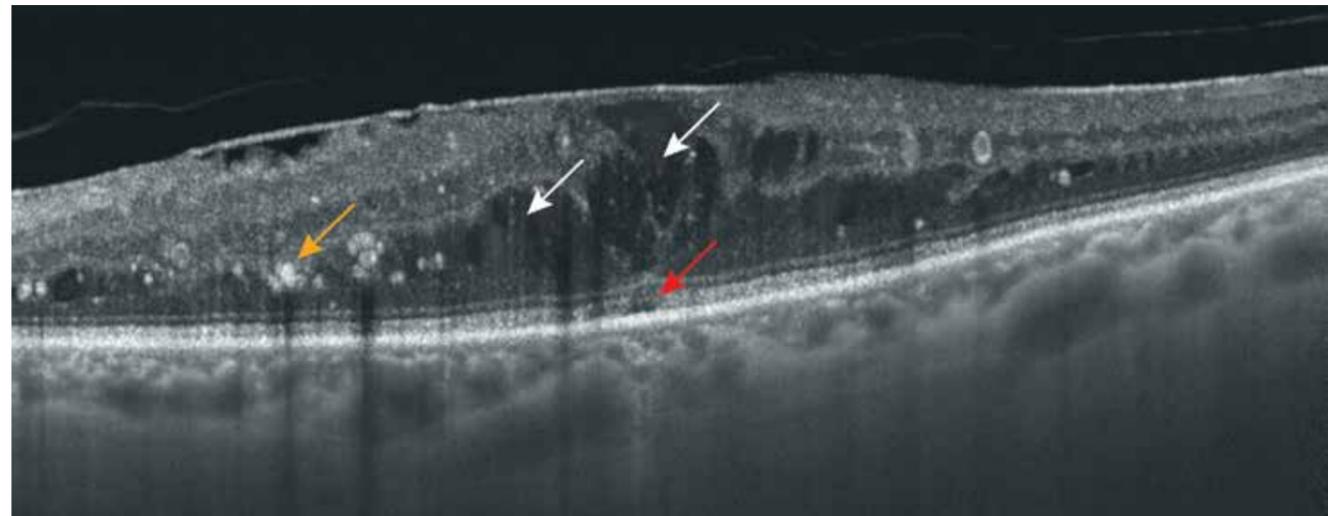


Рис. 109. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Деформация профиля сетчатки с исчезновением фовеолярного углубления и утолщением сетчатки. Эпиретинальная мембрана, фиксированная к поверхности сетчатки. Отек сетчатки смешанного характера. Множественные кистозные полости в области фовеа разного объема и формы с гетерогенным содержимым (белые стрелки). Очаги твердого экссудата (желтая стрелка). Локальный дефект мембраны Вирхова в области фовеолы (красная стрелка).

Клинический случай 3. Идиопатический эпиретинальный фиброз, тракционный синдром. Атеросклеротическая и гипертоническая ангиопатия сетчатки

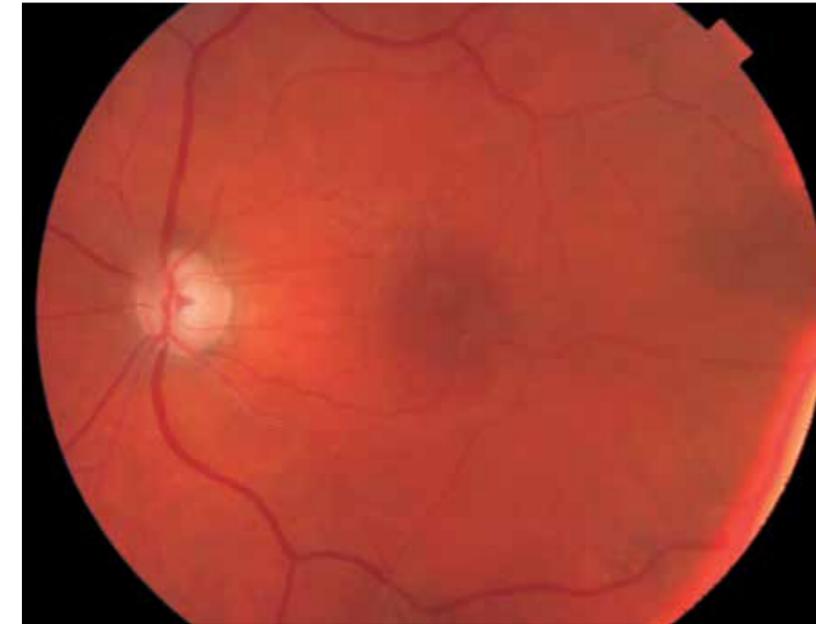


Рис. 110. Цветная фотография глазного дна. Выраженный артериосклероз с атеросклеротической атрофией ДЗН. Выраженное равномерное сужение артериол, их извитость. Уменьшение насыщенности цвета артериол. Стушеванность, мутность и уменьшение насыщенности цвета сетчатки в макулярной области. Диффузная деколорация ДЗН.

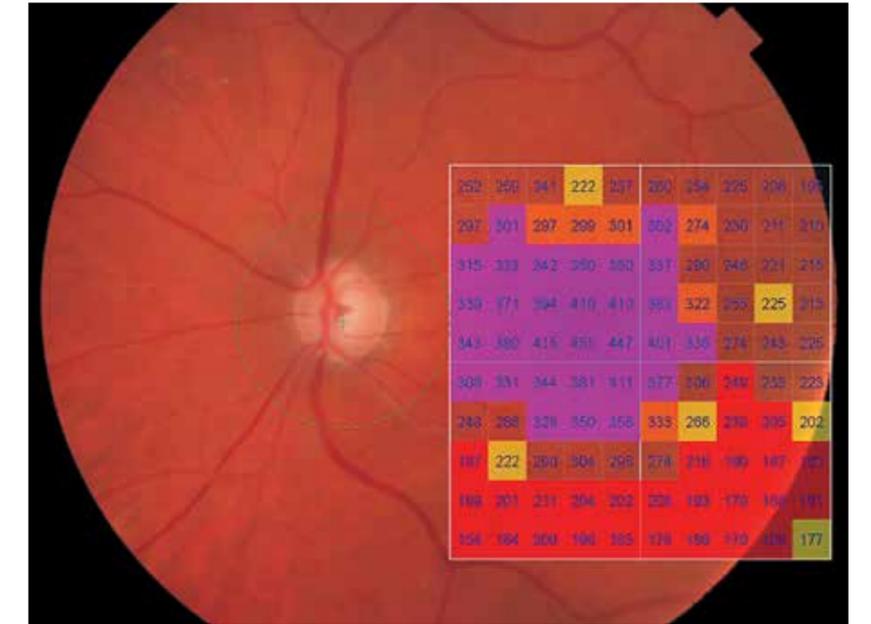


Рис. 111. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные неравномерные изменения толщины сетчатки, более выраженные в фовеа, в нижней и назальной областях макулы.



Рис. 112. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

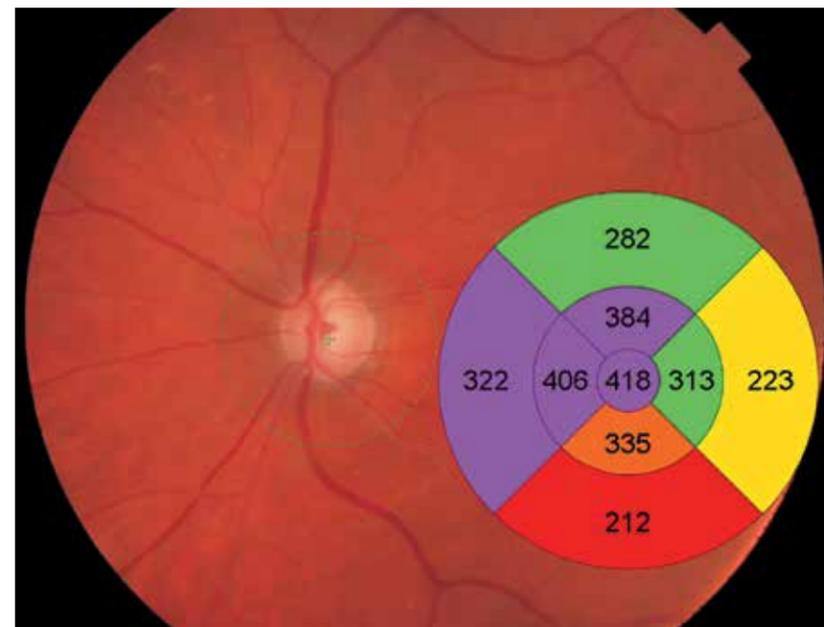


Рис. 113. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение средних значений толщины сетчатки в назальных и нижних секторах макулярной области.

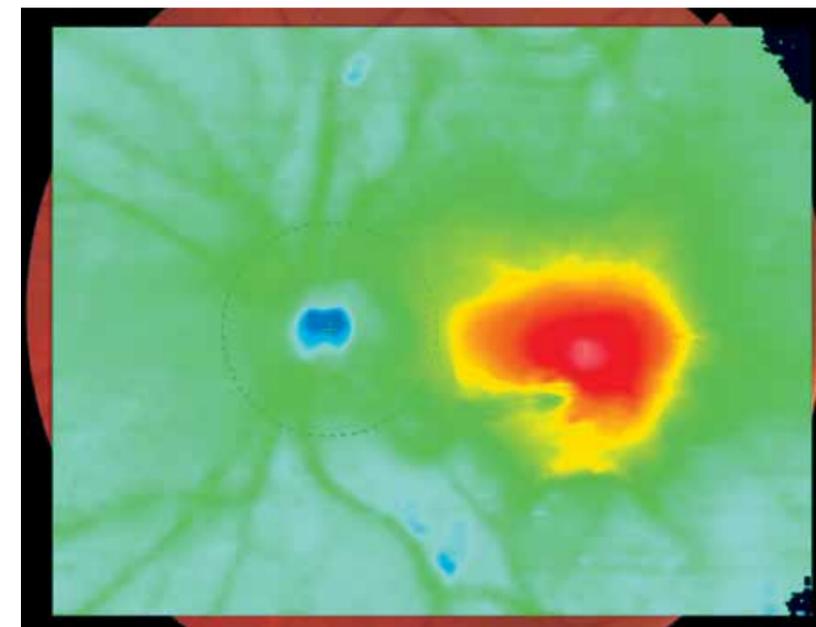


Рис. 114. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует очаговое неравномерное выраженное утолщение сетчатки в макулярной области.

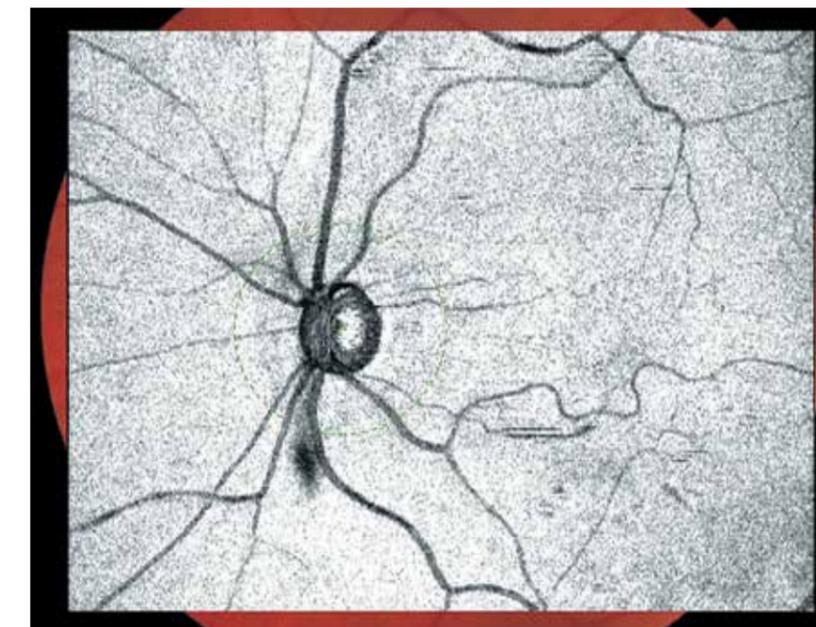


Рис. 115. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Уменьшение калибра и выраженная извитость артериол. Деколорация ДЗН. Отсутствие визуализации специфических изменений в центральной области.

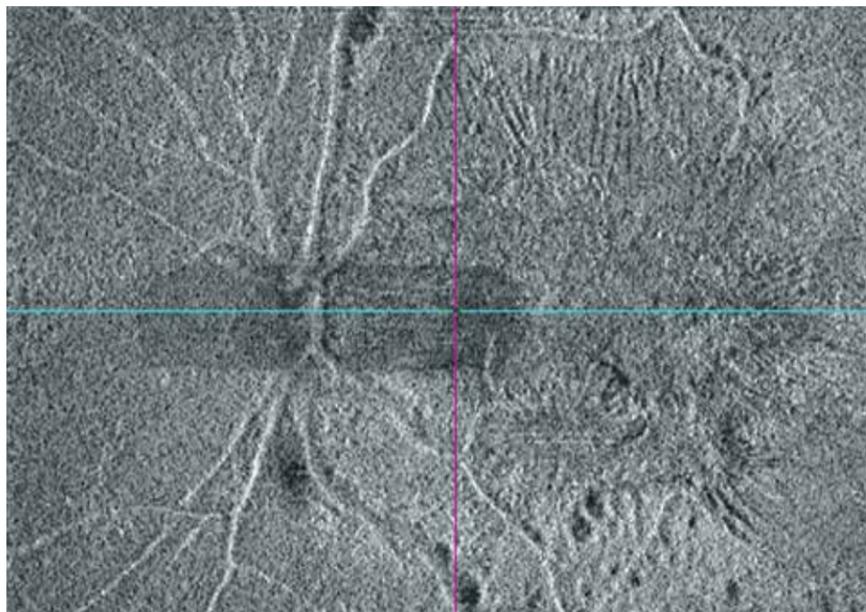


Рис. 116. Горизонтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный на уровне ВПМ. Неровность и неравномерная складчатость, более выраженная в перифовеа.

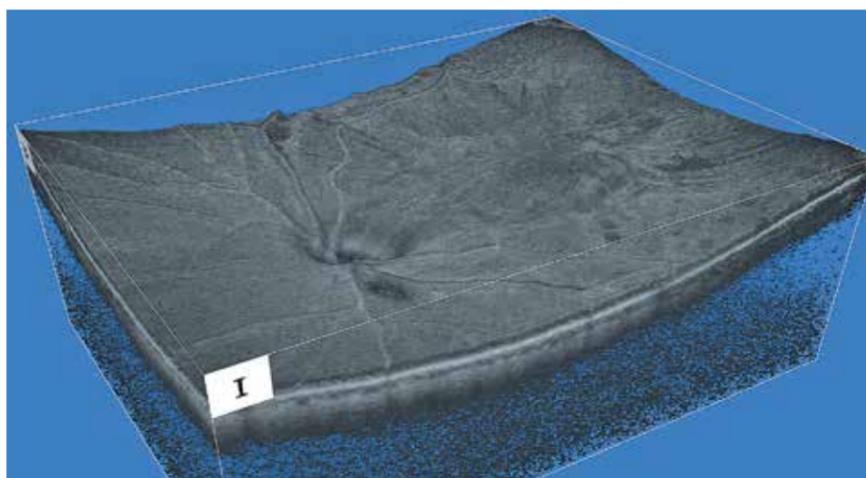


Рис. 117. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Неровность и складчатость поверхности сетчатки в перифовеа.

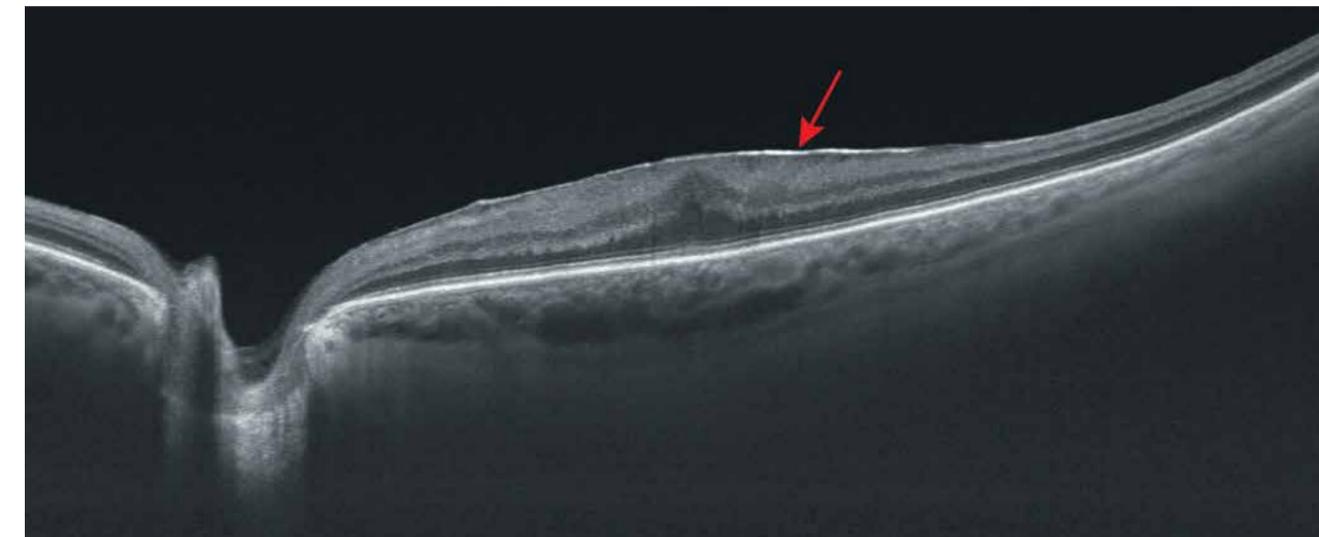


Рис. 118. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Выраженное утолщение сетчатки с исчезновением центральной ямки. Эпиретинальная мембрана (красная стрелка) в виде толстой гиперэхогенной полосы, фиксированной к внутренней поверхности сетчатки.

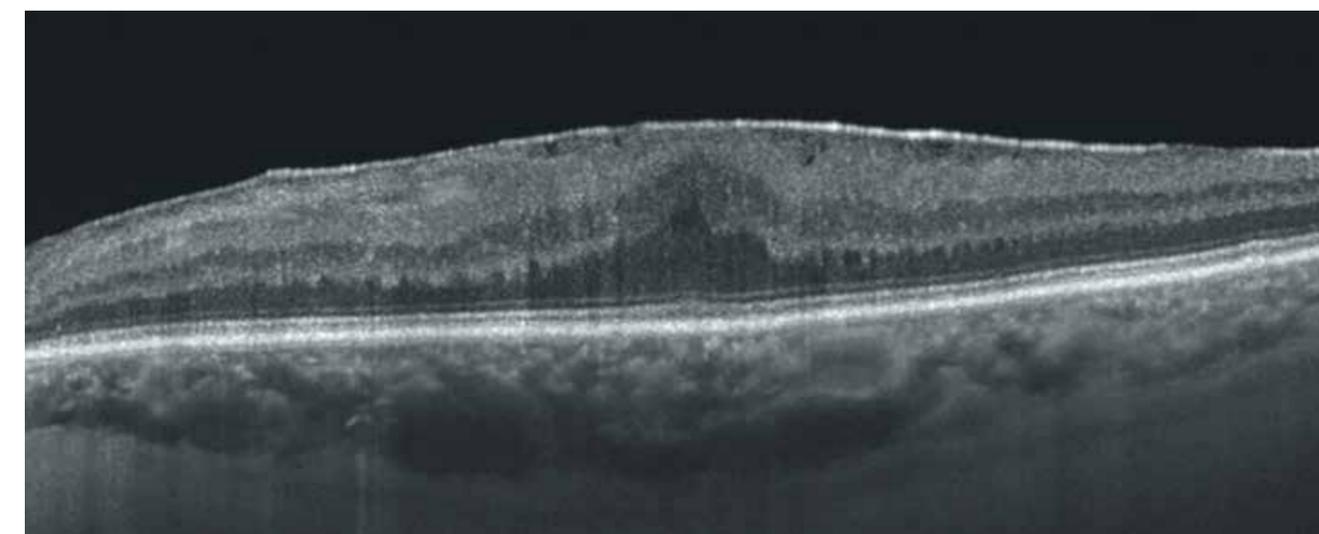


Рис. 119. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Эпиретинальная мембрана дифференцируется в виде отдельной гиперрефлективной линии на поверхности сетчатки. Тракционный компонент эпиретинальной мембраны способствует образованию складок сетчатки. Утолщение нижележащей сетчатки вследствие диффузного отека. Неравномерность толщины и текстуры внутренних слоев сетчатки, более выраженная в фовеа. Целостность слоя ПЭС, эллипсоидной зоны, наружной пограничной мембраны и сосудистой оболочки не нарушена.

5.2. Макулярные разрывы

Клинический случай 1. Сквозной макулярный разрыв

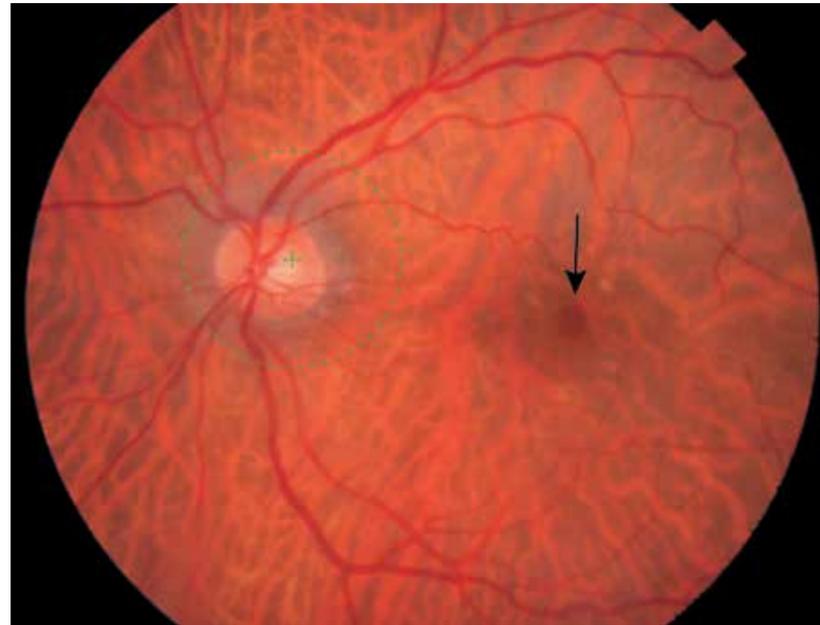


Рис. 120. Цветная фотография глазного дна. Округлый дефект сетчатки в фовеа в виде контрастирующего темного пятна с четкими границами (черная стрелка). Единичные друзы.

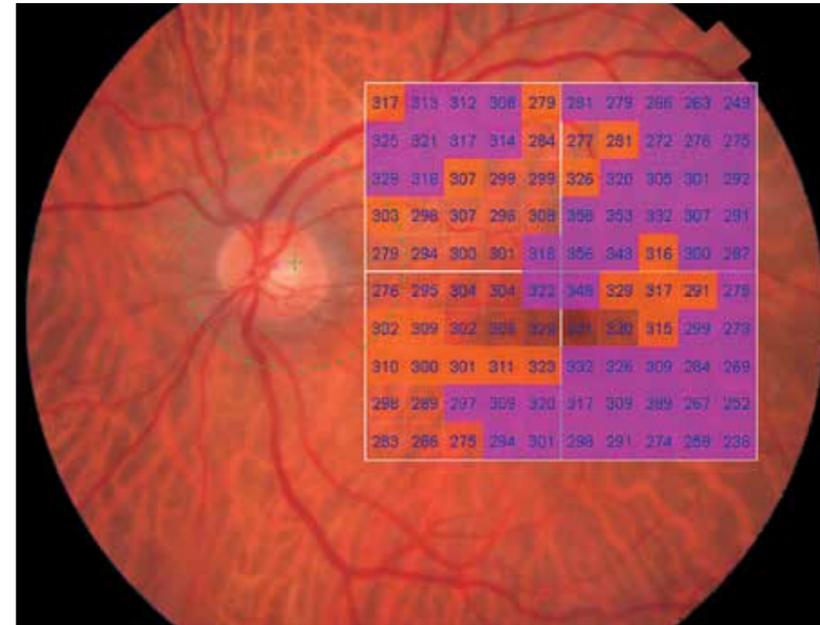


Рис. 121. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерное увеличение толщины сетчатки наиболее выражено в парафовеа и темпоральнее фовеа.

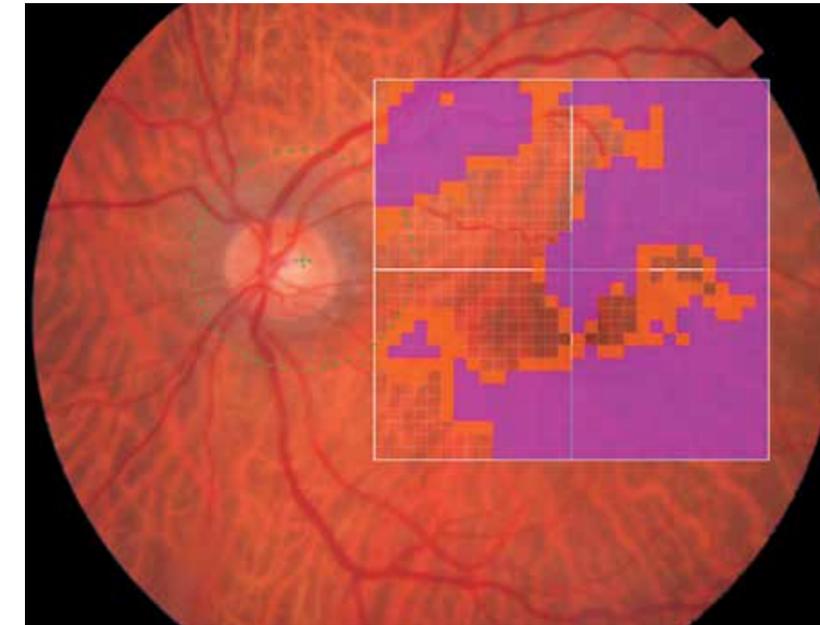


Рис. 122. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 123. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменения толщины сетчатки в фовеа, височных, верхних и нижних секторах перифовеа.

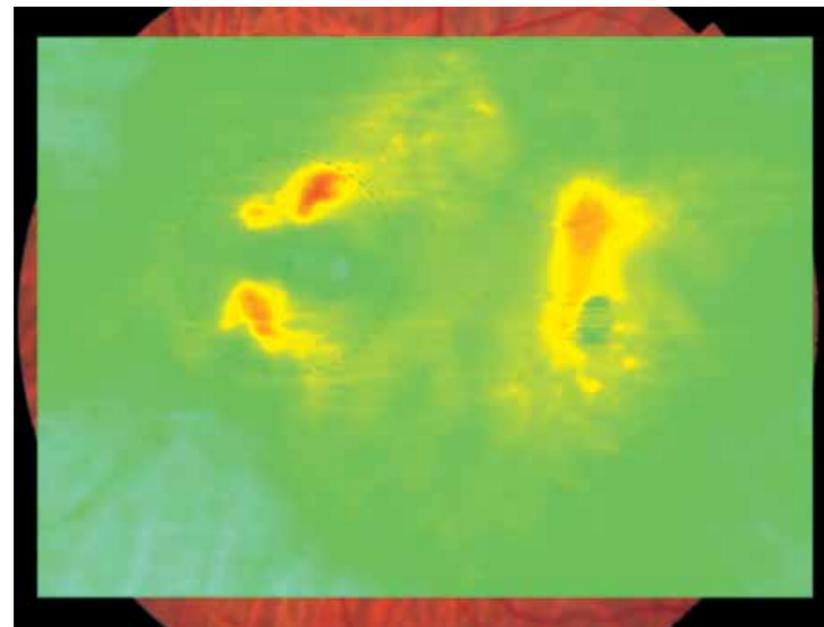


Рис. 124. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Области локального неравномерного изменения толщины сетчатки в макулярной области.

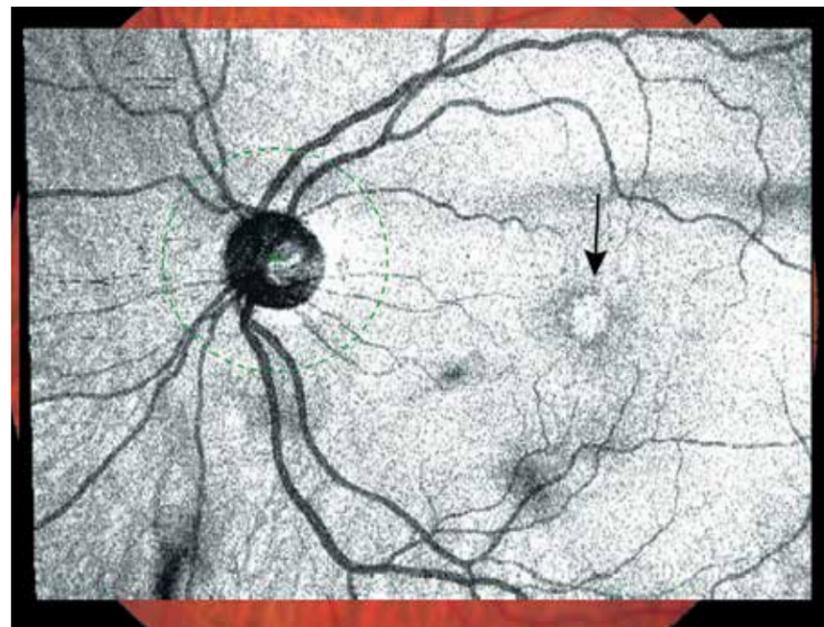


Рис. 125. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов не изменены. Изменение в фовеа в виде округлого очага, отражающего дефект ткани в данной области (черная стрелка).

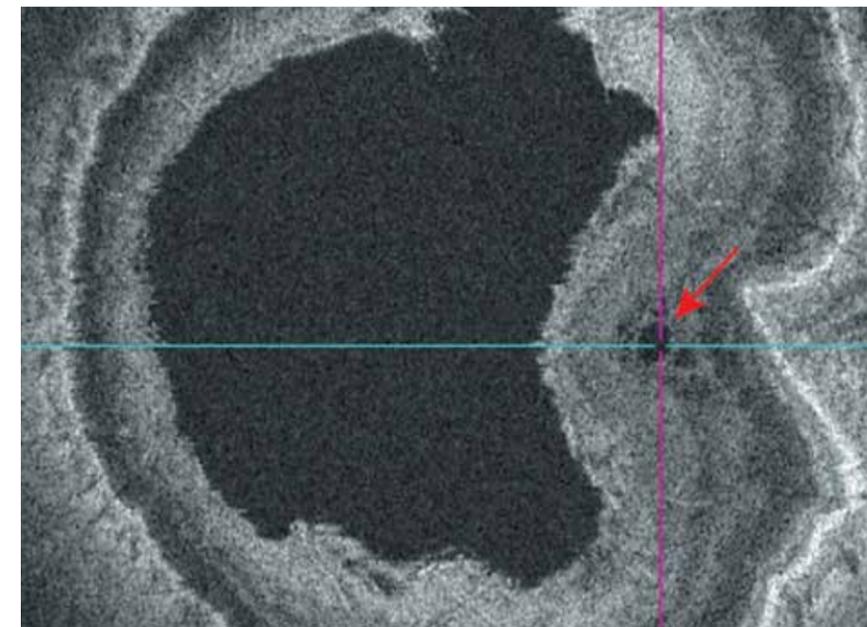


Рис. 126. Фронтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный в основном на уровне внутренних слоев сетчатки. Дефект ткани в фовеа с отеком окружающих тканей проецируется в виде темного пятна округлой формы с четкими границами с неоднородной текстурой ткани вокруг него (красная стрелка).

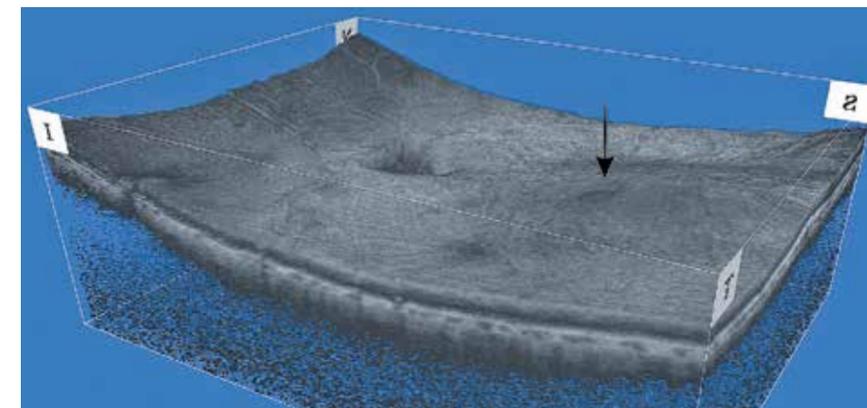


Рис. 127. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Центральный дефект сетчатки в виде темного округлого пятна на фоне равномерно выпуклой поверхности сетчатки (черная стрелка).

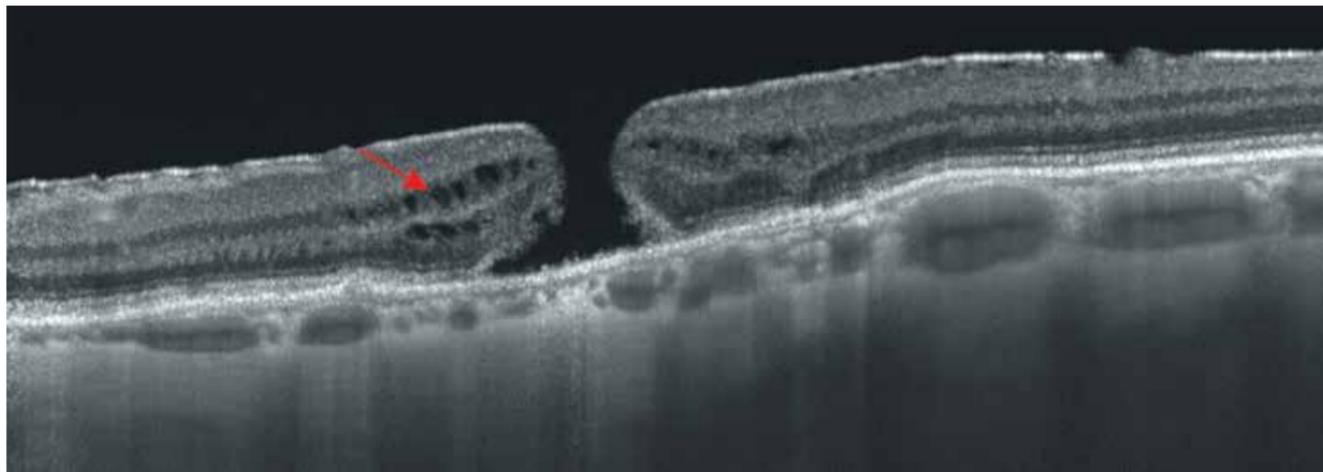


Рис. 128. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Макулярный разрыв 4 стадии (по Gass). Сквозной дефект сетчатки до уровня ПЭС. Эпиретинальная мембрана дифференцируется в виде гиперрефлективной несплошной линии на поверхности сетчатки с тангенциальной тракцией. Во внутреннем и наружном ядерных слоях края разрыва визуализируются мелкие кистозные полости (красная стрелка). Деформация структуры сетчатки краев разрыва. Наружная пограничная мембрана и линия эллипсоидной зоны с участками истончения и деструкции. Линия ПЭС сплошная, несколько неровная, неравномерная в области разрыва. Атрофия, склероз сосудистой оболочки на уровне центральной ямки.

Клинический случай 2. Сквозной макулярный разрыв. Витреомакулярный тракционный синдром

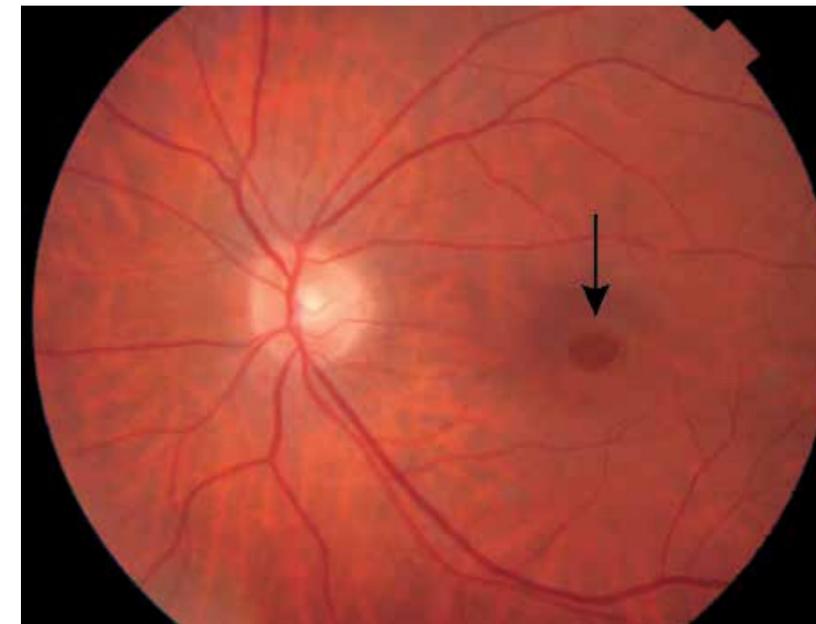


Рис. 129. Цветная фотография глазного дна. Округлый дефект сетчатки в фовеа в виде контрастирующего с окружающими тканями темного пятна неправильной овальной формы с четкими краями (черная стрелка). Ступеванность ткани сетчатки вокруг дефекта.

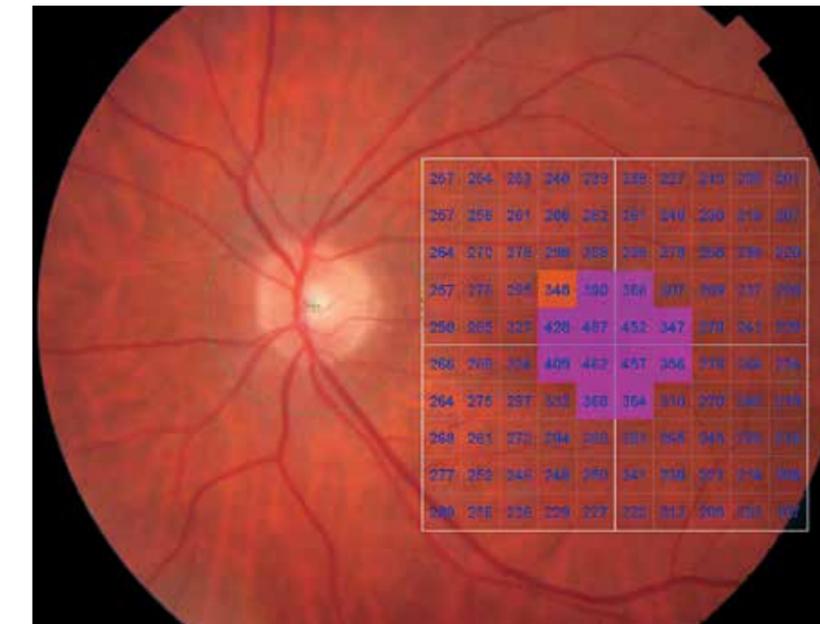


Рис. 130. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительное очаговое равномерное изменение толщины сетчатки в фовеа.

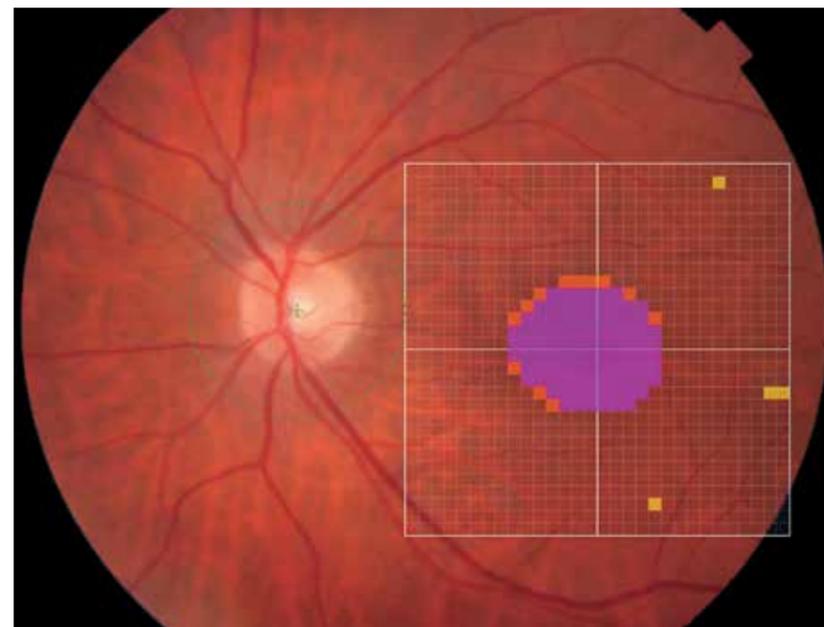


Рис. 131. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

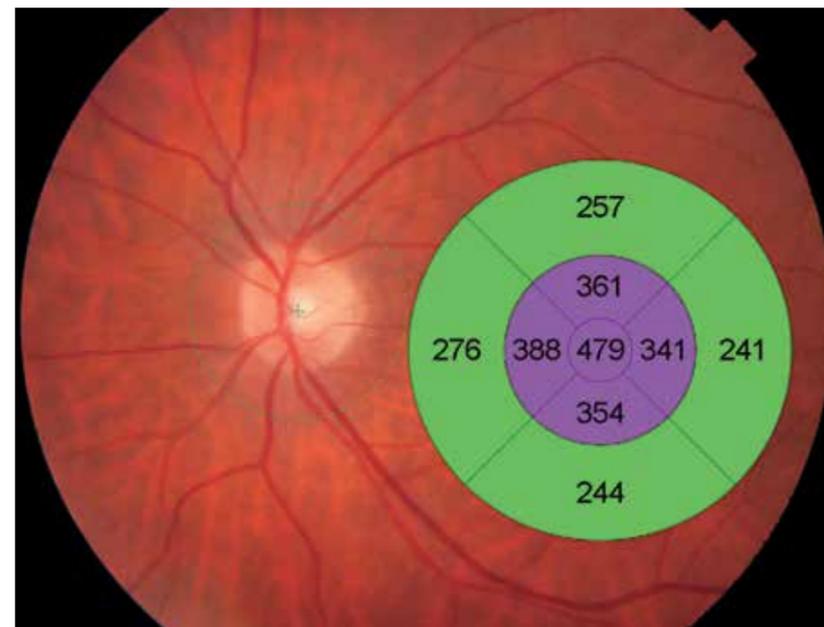


Рис. 132. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Равномерное изменение толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.

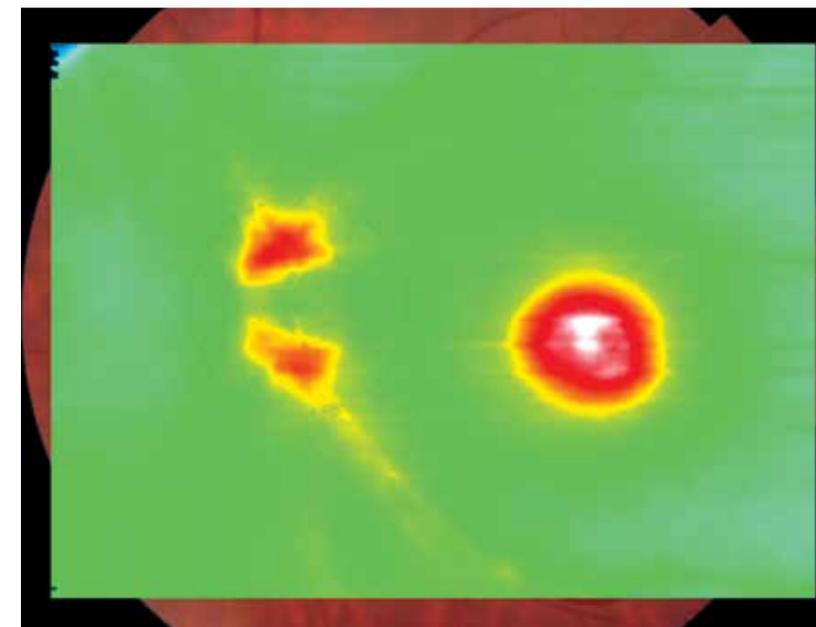


Рис. 133. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Очаговое изменение толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.



Рис. 134. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Изменения в фовеа и парафовеа в виде дефекта ткани и окружающего его кольцевидного затемнения (черная стрелка).

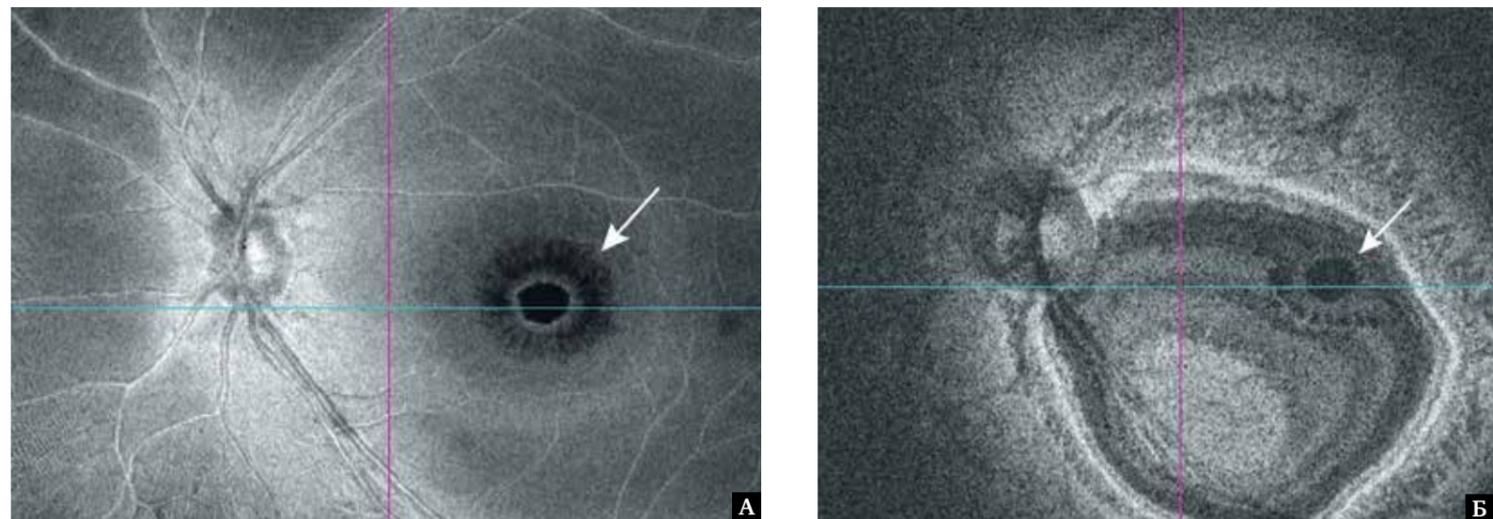


Рис. 135. Фронтальный срез En Face: А – в режиме **flattening**, адаптированный на уровне средних и внутренних слоев сетчатки. Макулярный разрыв и отек окружающих тканей проецируются в виде темного пятна округлой формы с неровными краями и четкими границами с неоднородной текстурой ткани вокруг него, полости кистозного отека имеют удлиненную форму и ориентированы в радиальном направлении вокруг разрыва (белая стрелка); Б – в режиме **slanting**, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки в фовеа. Макулярный разрыв проецируется в виде темного пятна округлой формы с четкими границами (белая стрелка).

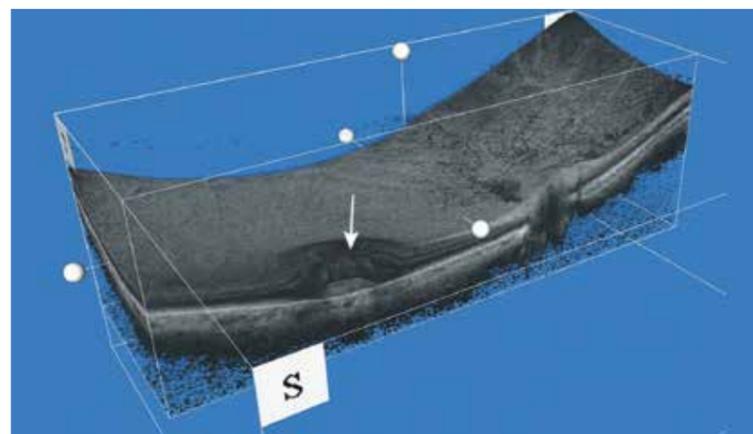


Рис. 136. 3D-изображение среза на уровне фовеа в поперечной плоскости. Округлый сквозной дефект в фовеоле с четкими границами и утолщением ткани по краям дефекта (белая стрелка).



Рис. 137. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Сквозной дефект сетчатки в центральной области с крышечкой (белая стрелка). Частичная задняя отслойка стекловидного тела в виде неполного отделения кортикальных слоев витреума от подлежащей сетчатки. Деформация тканей края разрыва вследствие тракционного компонента со стороны задней гиалоидной мембраны.



Рис. 138. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Витреофовеальная фиксация к крышечке с вертикальным натяжением и тракционным компонентом явилась причиной сквозного макулярного разрыва (красная стрелка). Нормальная слоистая структура сетчатки в области краев разрыва деформирована. Крупные единичные кисты неправильной формы с анэхогенным содержимым локализируются преимущественно в наружном ядерном слое (белая стрелка).

Клинический случай 3. Сквозной макулярный разрыв



Рис. 139. Цветная фотография глазного дна. Округлый дефект сетчатки в фовеа в виде слабоконтрастирующего красного пятна с четкими границами (черная стрелка). Стушеванность, тусклость ткани сетчатки вокруг дефекта.

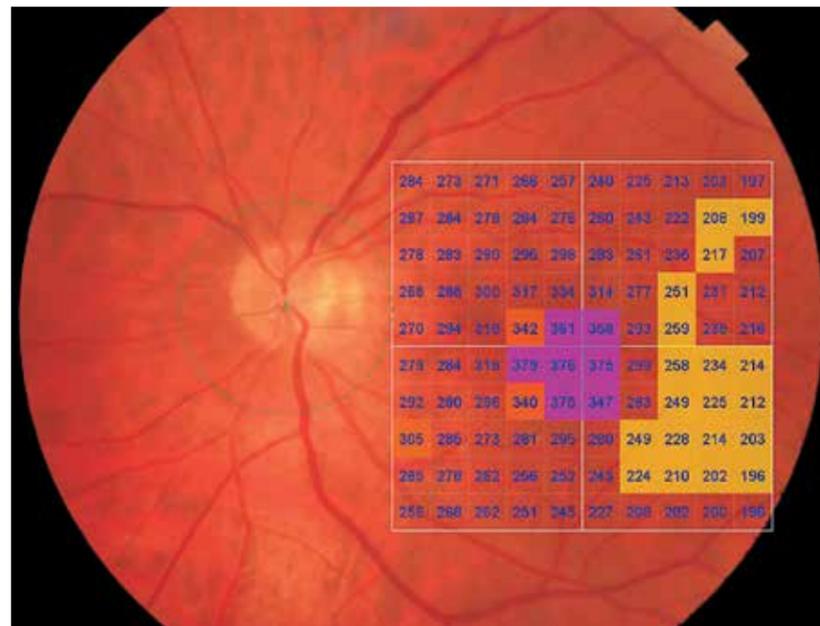


Рис. 140. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Очаговые изменения толщины сетчатки более выражены в фовеа, парафовеа.



Рис. 141. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 142. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменения толщины сетчатки наиболее выражены в фовеа и нижненосовых секторах парафовеа.

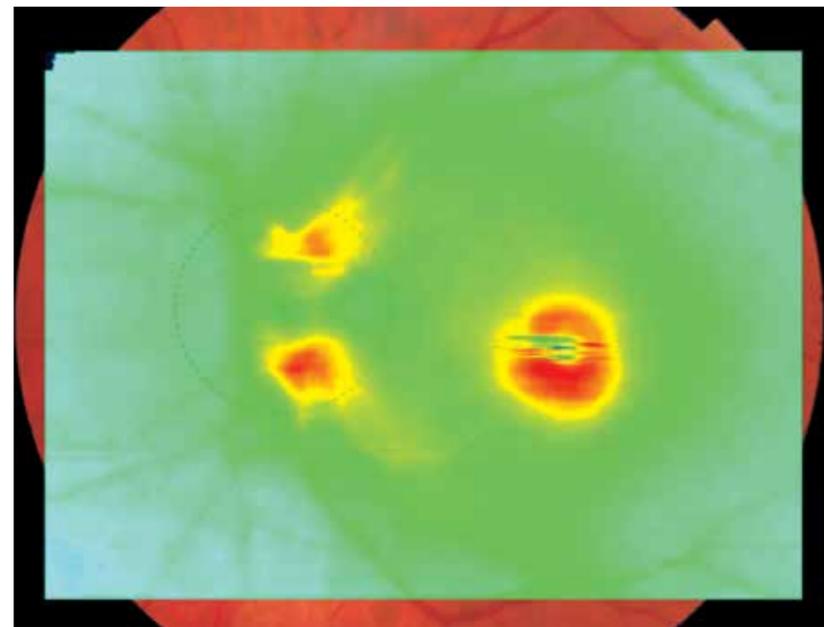


Рис. 143. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует кольцевидное утолщение ткани в парафовеа.

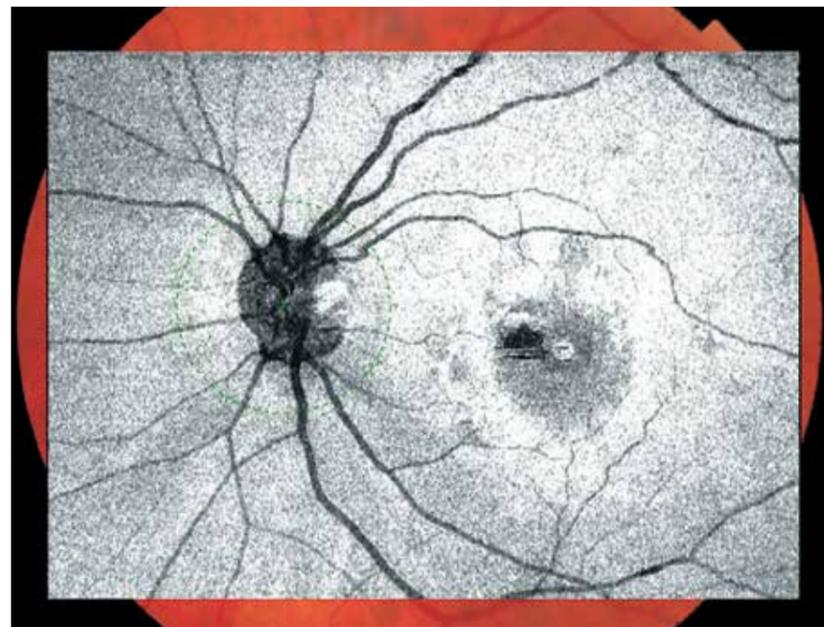


Рис. 144. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Заметны изменения в фовеа в виде кольцевидного почти равномерного затемнения, отражающего изменение ткани в данной области.

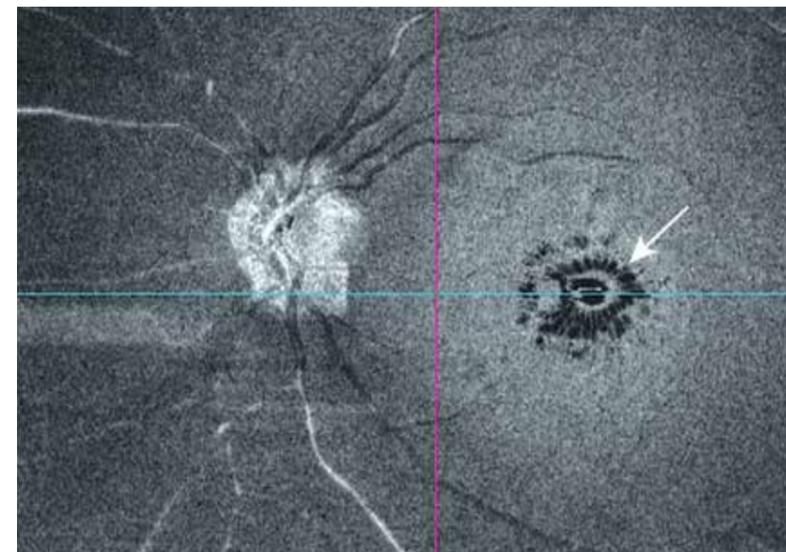


Рис. 145. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне средних и внутренних слоев сетчатки. Макулярный разрыв и отек окружающих тканей проецируются в виде темного пятна округлой формы с гипозоногенным гомогенным содержимым, неровными краями и четкими границами. Отечные полости с оптически прозрачным содержимым проецируются в виде многочисленных темных очажков неправильной формы вокруг центрального дефекта (белая стрелка).

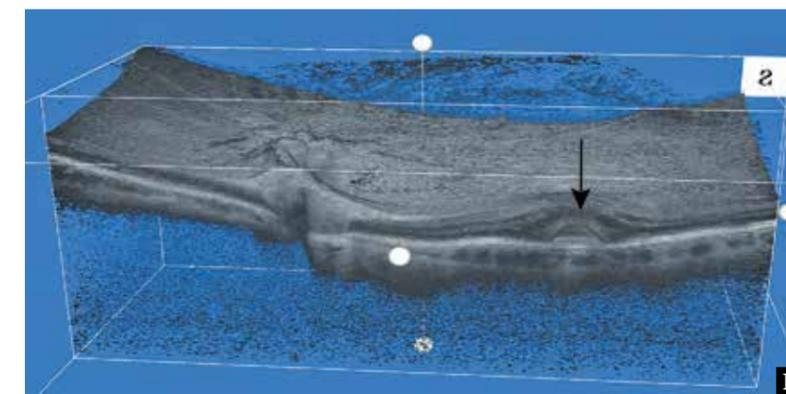
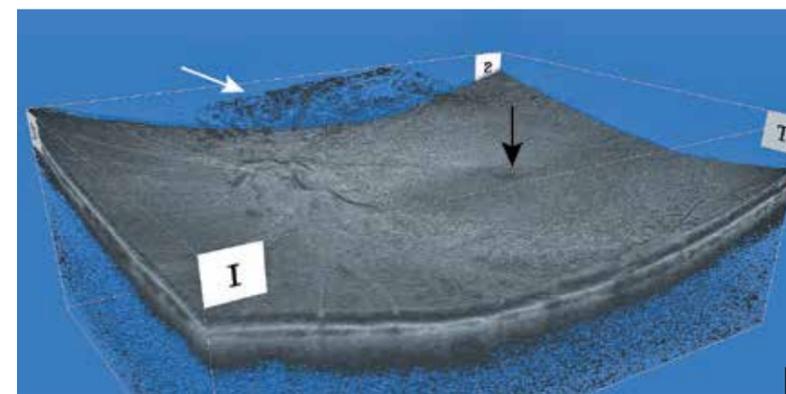


Рис. 146. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – центральный дефект сетчатки в виде темного округлого пятна на фоне незначительно и равномерно выпуклой поверхности сетчатки (черная стрелка), локальная отслойка задней гиалюидной мембраны без фиксации к фовеа (белая стрелка); Б – срез на уровне фовеа в поперечной плоскости, округлая сквозная деформация в фовеоле с четкими границами и утолщением ткани по краям дефекта (черная стрелка).

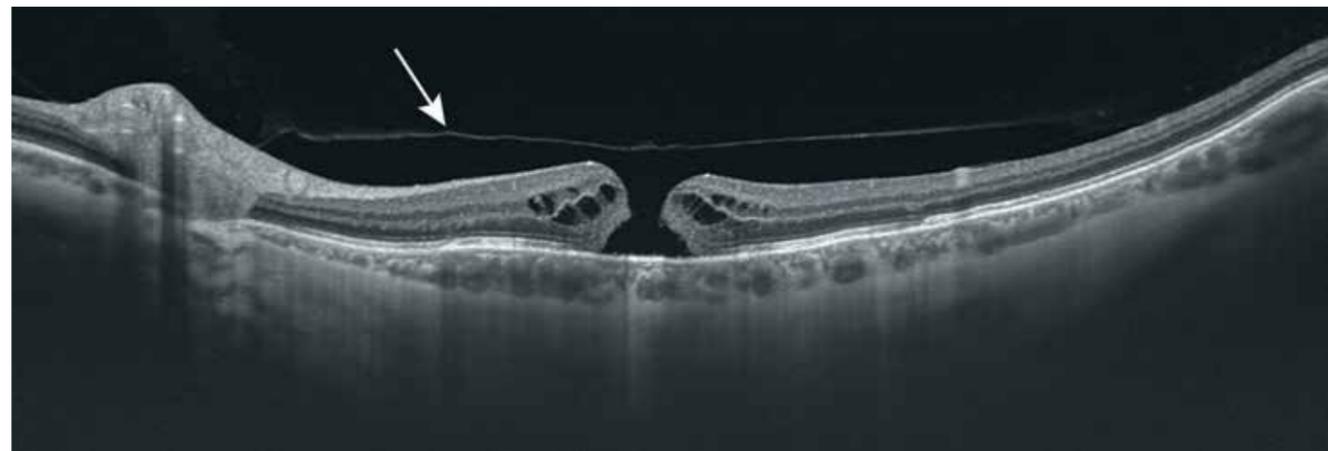


Рис. 147. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Отслойка задней гиалоидной мембраны без фиксации в фовеа (белая стрелка). Сквозной дефект сетчатки до уровня ПЭС.

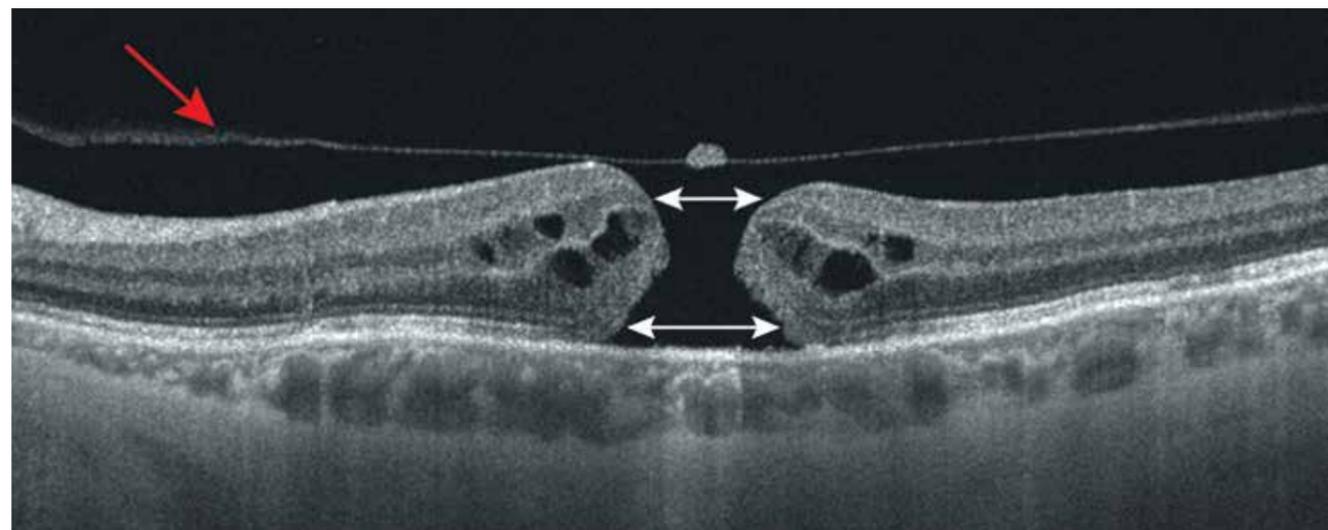


Рис. 148. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Макулярный разрыв 4 стадии (по Gass). Диаметр разрыва наибольший у внутренней и наружной поверхности сетчатки (белые двусторонние стрелки). Края дефекта сетчатки гладкие, приподняты; во внутреннем и наружном ядерных слоях визуализируются мелкие и средние кистозные полости разного диаметра и формы с анэхогенным содержимым. Наружная пограничная мембрана и линия эллипсоидной зоны сохранены до уровня разрыва. Линия ПЭС слегка неровная, гладкая, равномерная. Отслойка задней гиалоидной мембраны с явлениями фиброза (красная стрелка).

Клинический случай 4. Травматический сквозной макулярный разрыв

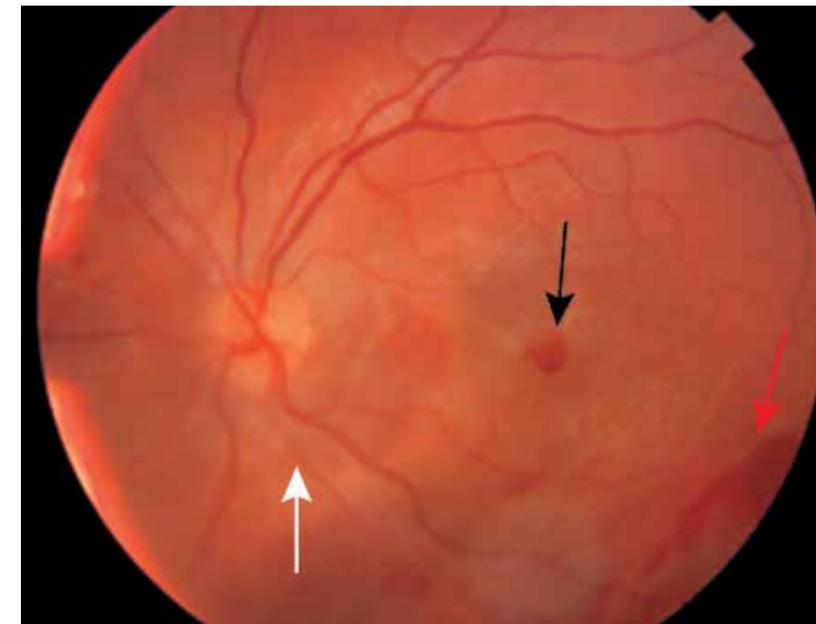


Рис. 149. Цветная фотография глазного дна. Посттравматический макулярный разрыв в виде темного пятна неправильной формы с четкими краями (черная стрелка) с субретинальными (белая стрелка) и интратретинальными (красная стрелка) геморрагиями, отеком сетчатки вокруг разрыва.

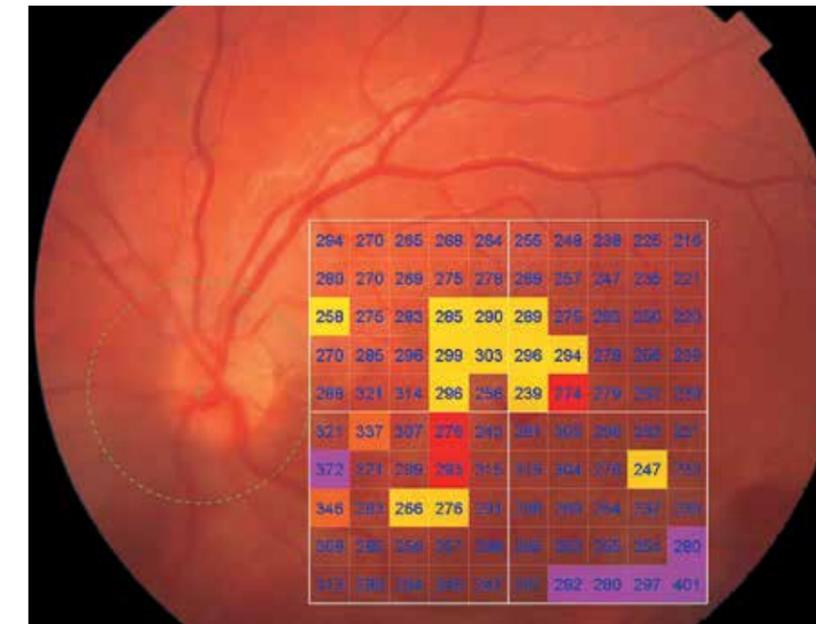


Рис. 150. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки в макулярной области, более выраженные в верхнем и внутреннем секторах.



Рис. 151. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 152. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение средних значений толщины сетчатки в верхнем и внутреннем секторах параfoвеа.

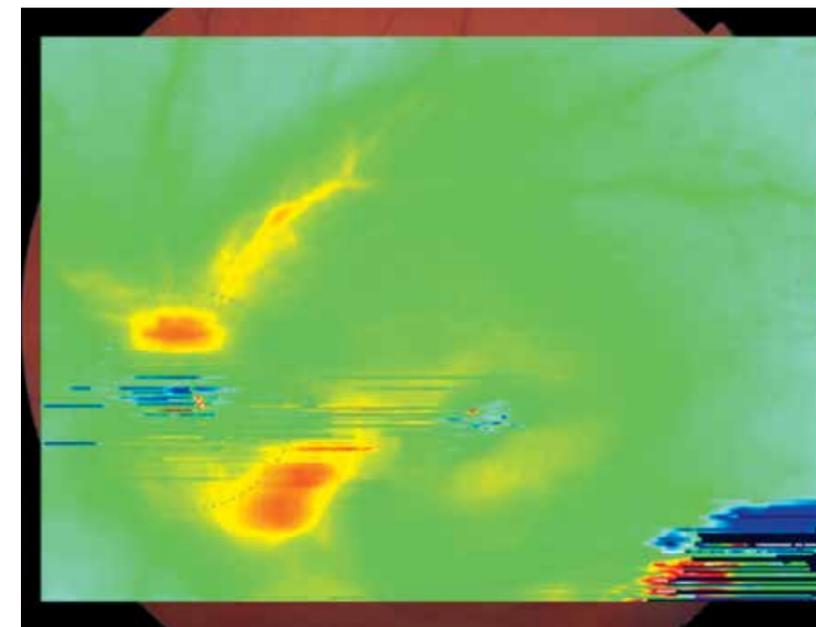


Рис. 153. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует незначительные изменения толщины сетчатки в параfoвеа.



Рис. 154. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов не изменены. Видна картина изменений центральной сетчатки в виде неравномерного диффузного затемнения ткани сетчатки, более выраженного в фовеа, внутренних секторах параfoвеа.

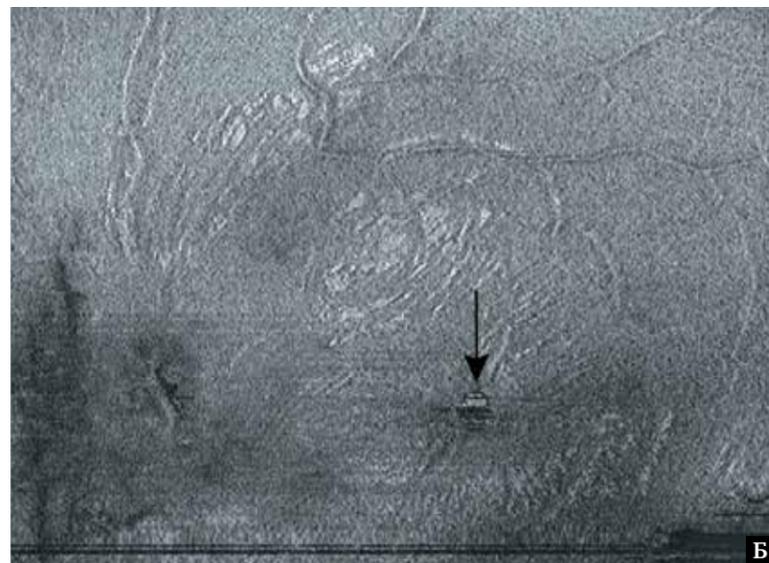


Рис. 155. Фронтальный срез En Face, адаптированный: А – на уровне внутренних слоев сетчатки. Макулярный разрыв и отек окружающих тканей проецируются в виде темного пятна неправильной формы с четкими границами и неоднородной текстурой ткани вокруг него; Б – на уровне ВПМ демонстрирует изменение поверхности сетчатки в центральной области в виде слабо выраженной неравномерной ее деформации и исчерченности. Разрыв сетчатки визуализируется в виде темной точки неправильной формы с четкими границами (черная стрелка).

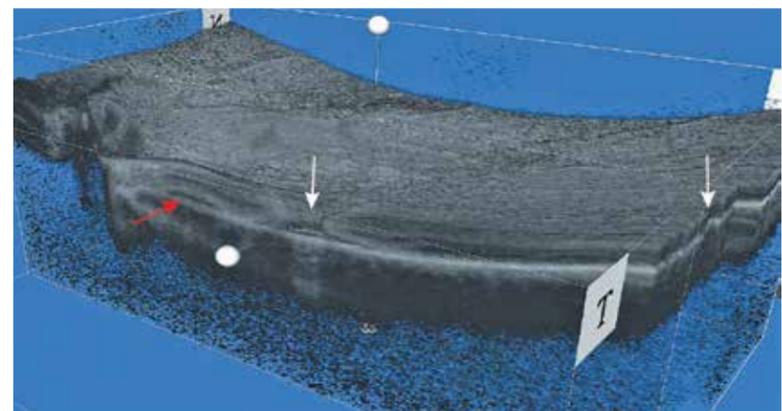


Рис. 156. Изображение поверхностного профиля поперечной плоскости в формате 3D. Дефект сетчатки в фовеа (белая стрелка). Неровность поверхности сетчатки. Локальная отслойка нейроэпителия медиальнее фовеа (красная стрелка).

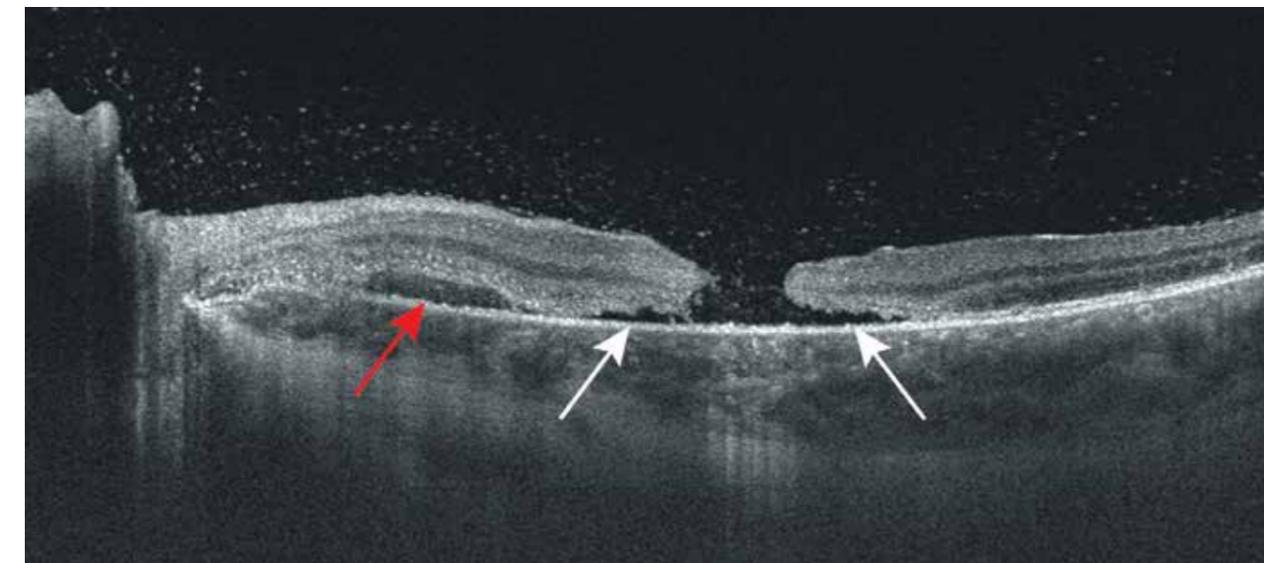


Рис. 157. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 9 мм. Сквозной дефект сетчатки до уровня пигментного эпителия. Наибольший диаметр разрыва у линии ПЭС с формированием полых «карманов» (белые стрелки). В области краев разрыва экзогенность ткани сетчатки повышена, архитектура нарушена с отсутствием дифференциации фоторецепторного слоя, эллипсоидной зоны и наружной пограничной мембраны. Локальная отслойка нейроэпителия медиальнее разрыва (красная стрелка). Линия слоя ПЭС в центральной области ровная, неравномерная в области разрыва.

5.3. Витреомакулярный тракционный синдром



Рис. 158. Цветная фотография глазного дна. Расширение, размытость и неравномерность более темного участка, соответствующего области фовеа.

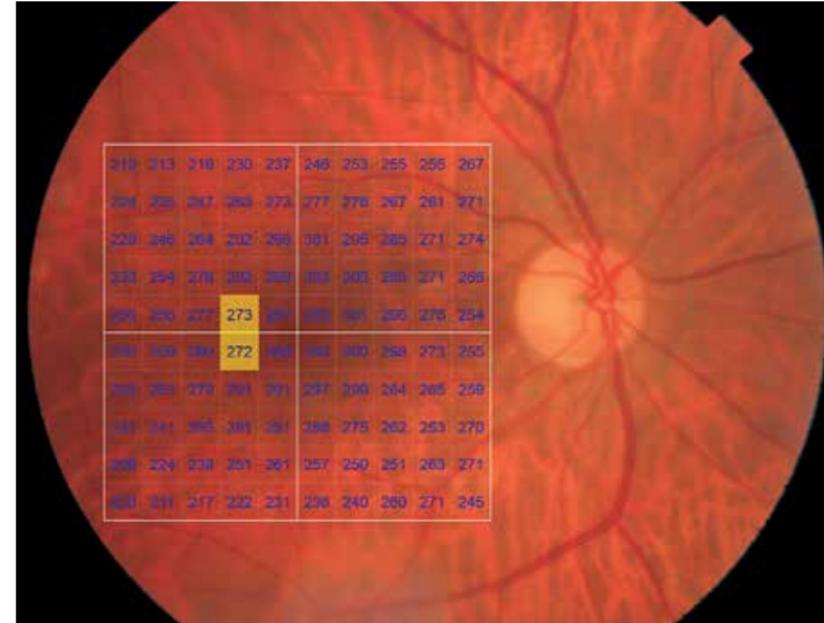


Рис. 159. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительное ограниченное изменение толщины сетчатки в парафовеа.

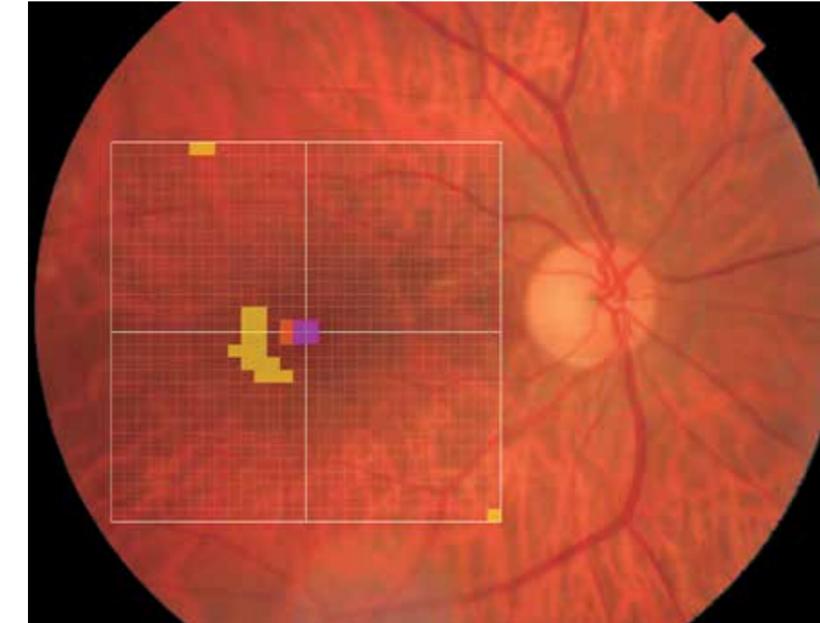


Рис. 160. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

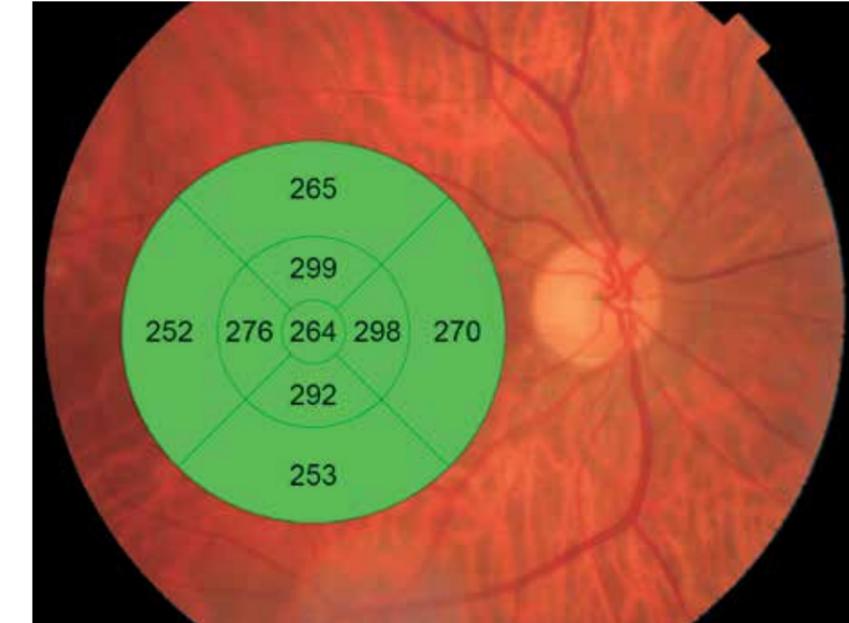


Рис. 161. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Отсутствие изменений толщины сетчатки в указанных секторах.

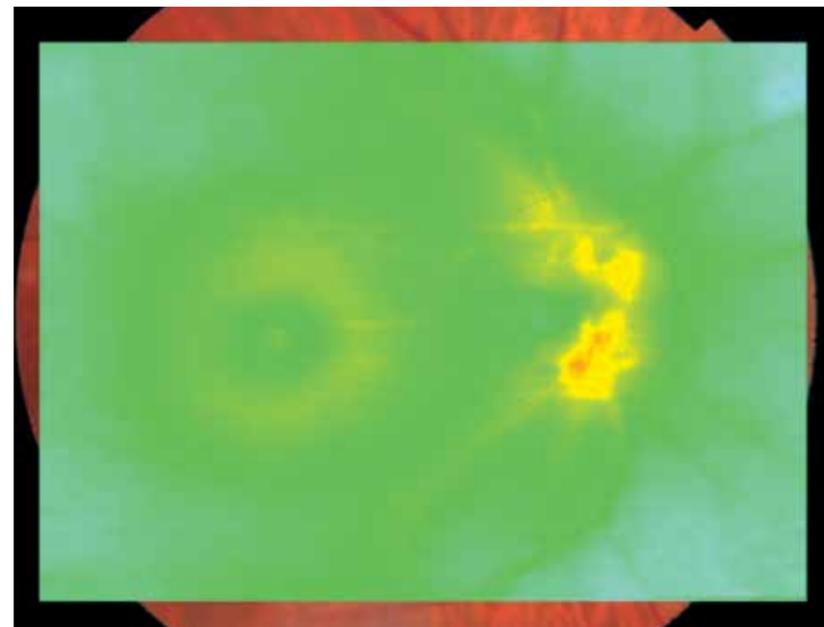


Рис. 162. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует нормальную толщину сетчатки исследуемой области.

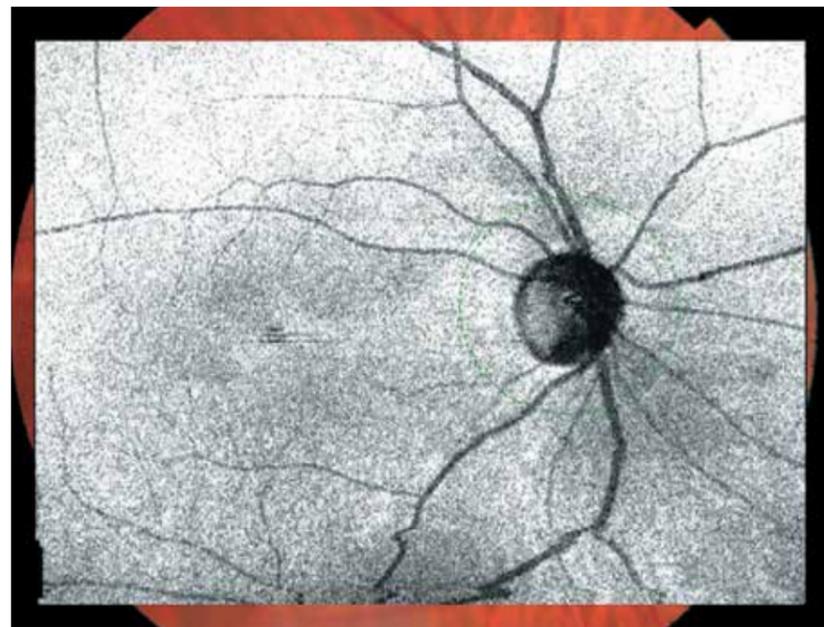


Рис. 163. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов не изменены. Небольшой контрастирующий очаг затемнения в области центральной ямки свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

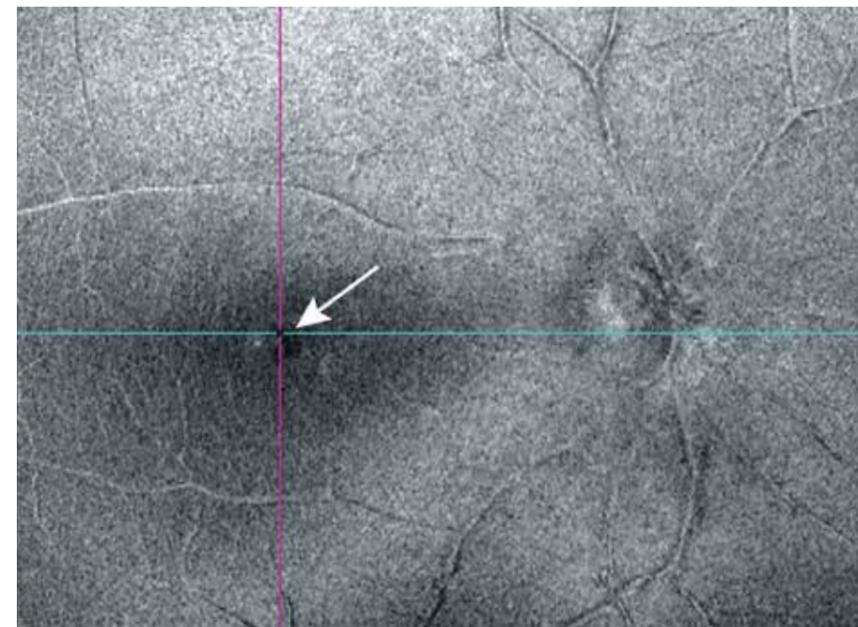


Рис. 164. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне слоев ганглионарные клетки – ВГПМ, пересекает полость с гипозохогенным содержимым в фовеа (белая стрелка).

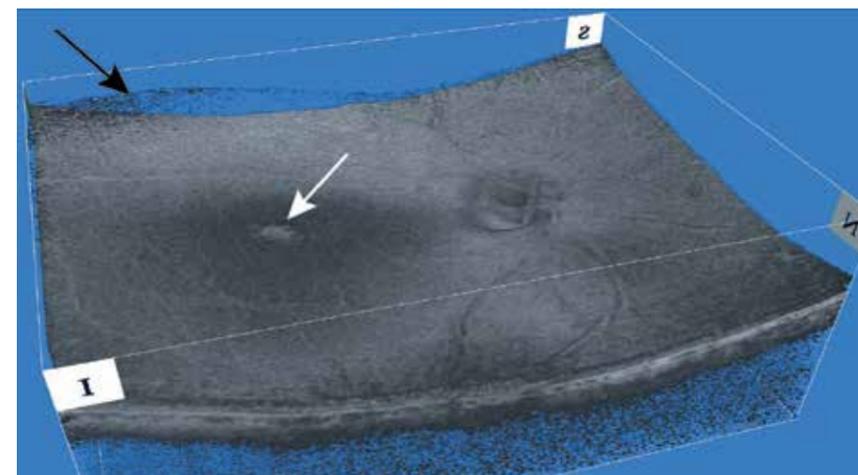


Рис. 165. Изображение в формате 3D поверхностного профиля сетчатки: неполная отслойка задней гиалоидной мембраны (черная стрелка) с адгезией в фовеа. Центральный дефект слоев сетчатки (белая стрелка).



Рис. 166. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Отслойка задней гиалоидной мембраны (белые стрелки) с фиксацией в фовеа. Витреоретинальное (переднезаднее) натяжение с исчезновением фовеальной депрессии, элевацией ткани сетчатки (красная стрелка).

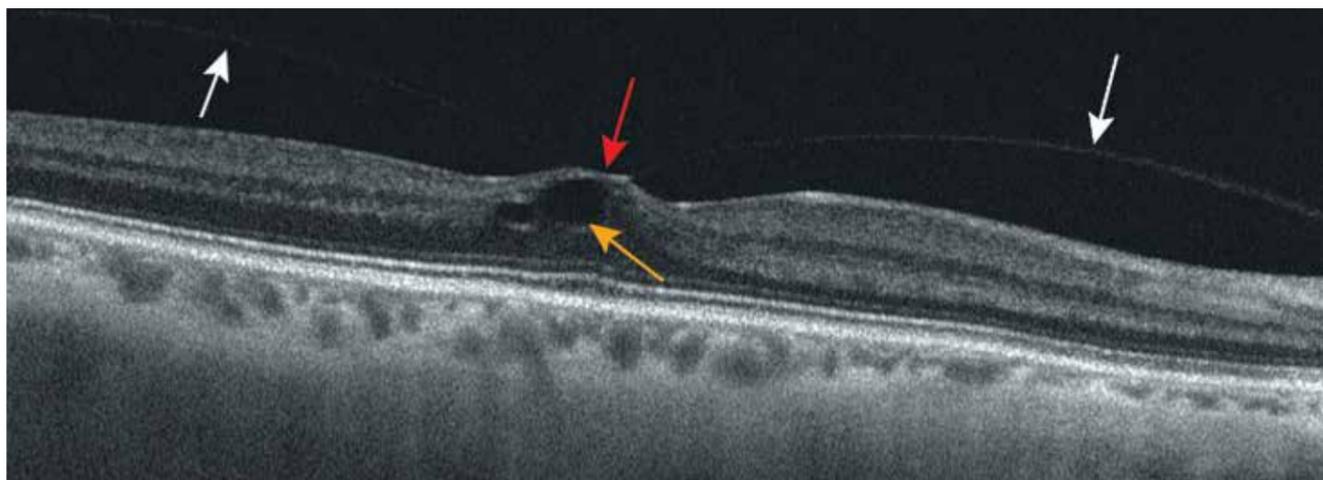
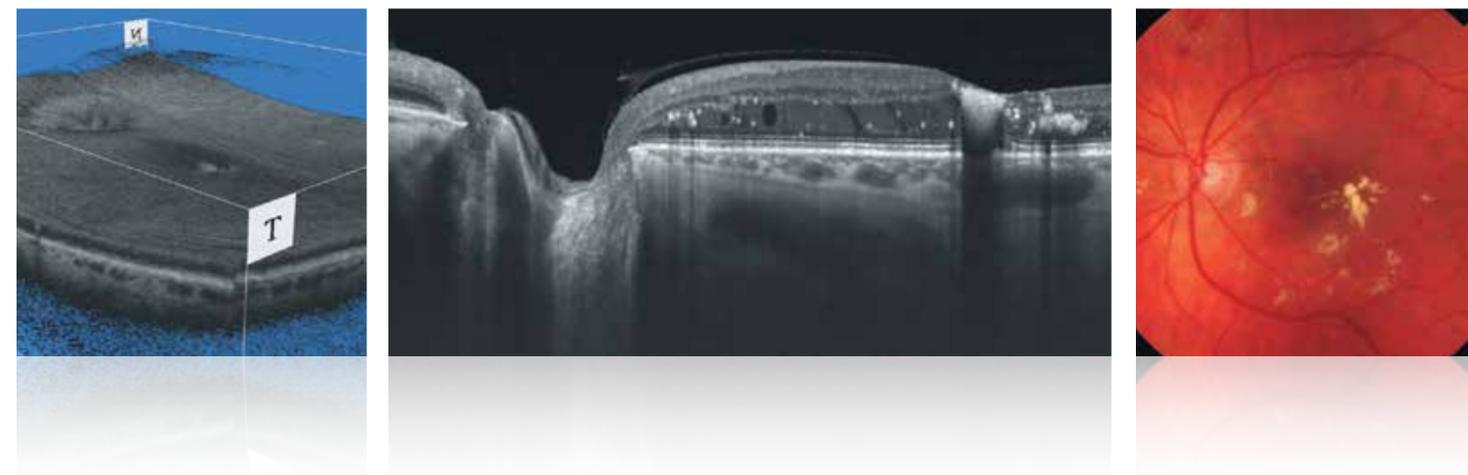


Рис. 167. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На данном скане видна отслоенная гиалоидная мембрана в виде тонкой дугообразной линии, возвышающейся над сетчаткой (белые стрелки). Витреоретинальное (переднезаднее) натяжение в области центральной ямки с тракционным воздействием. Профиль сетчатки деформирован и приобретает форму пика (красная стрелка). Дифференцируются единичные кистозные полости с оптически прозрачным содержимым (желтая стрелка). Наружная пограничная мембрана, эллипсоидная зона, слой ПЭС не изменены.

SWEEP-T-SOURCE

Глава 6

Изменения сетчатки при общих заболеваниях



6. Изменения сетчатки при общих заболеваниях

- 6.1. Непролиферативная диабетическая ретинопатия
- 6.2. Непролиферативная диабетическая ретинопатия. Диабетический макулярный отек
- 6.3. Проллиферативная диабетическая ретинопатия
- 6.4. Гипертоническая и атеросклеротическая ретинопатия

6.1. Непролиферативная диабетическая ретинопатия

Клинический случай 1. Непролиферативная диабетическая ретинопатия

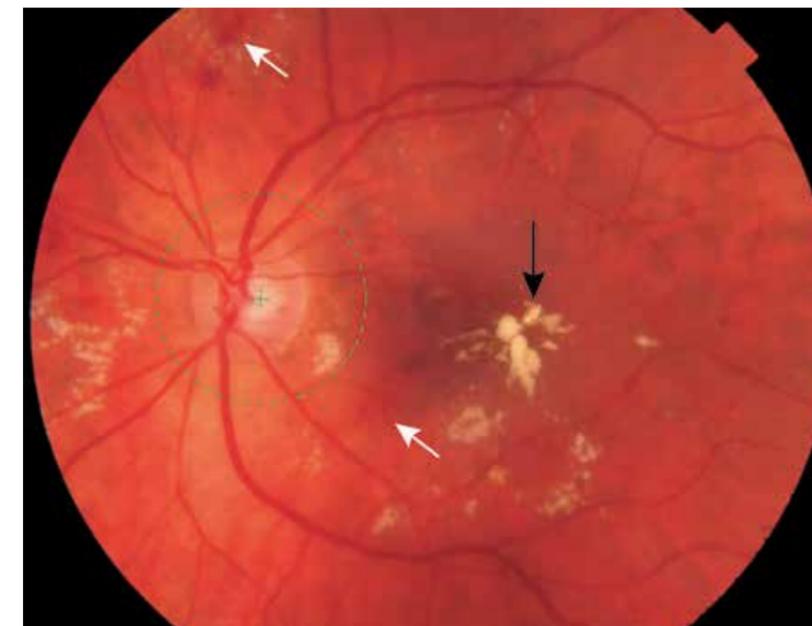


Рис. 168. Цветная фотография глазного дна. В макулярной области ступшеванность рисунка сетчатки с бледно-сероватым оттенком глазного дна. Конгломерат твердых экссудатов, наиболее выраженный в парафовеа (черная стрелка), с очаговыми интратретиальными кровоизлияниями (белые стрелки).

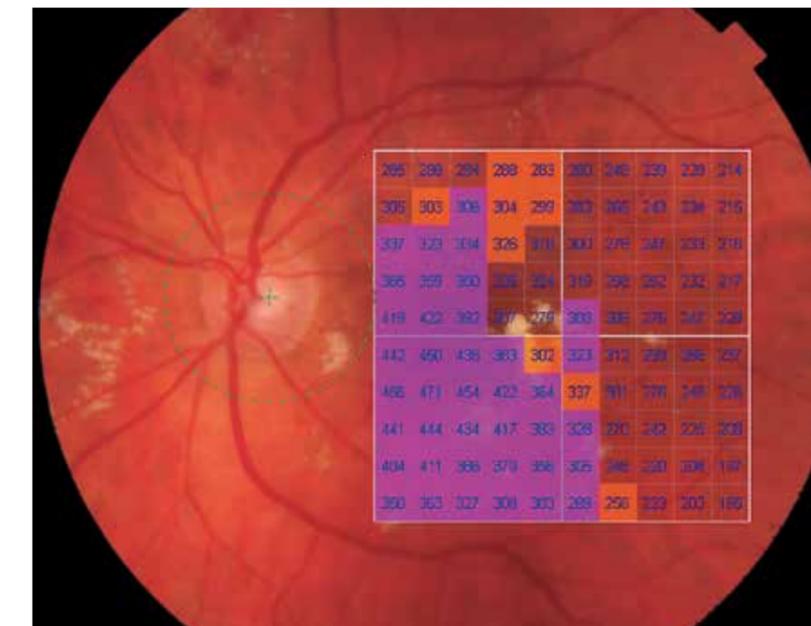


Рис. 169. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки в фовеа и медиальнее фовеа.

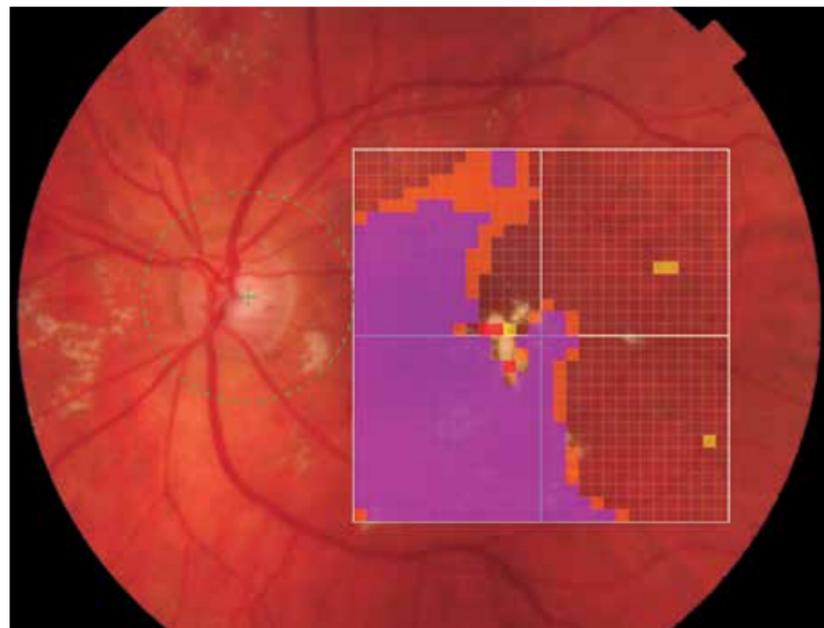


Рис. 170. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

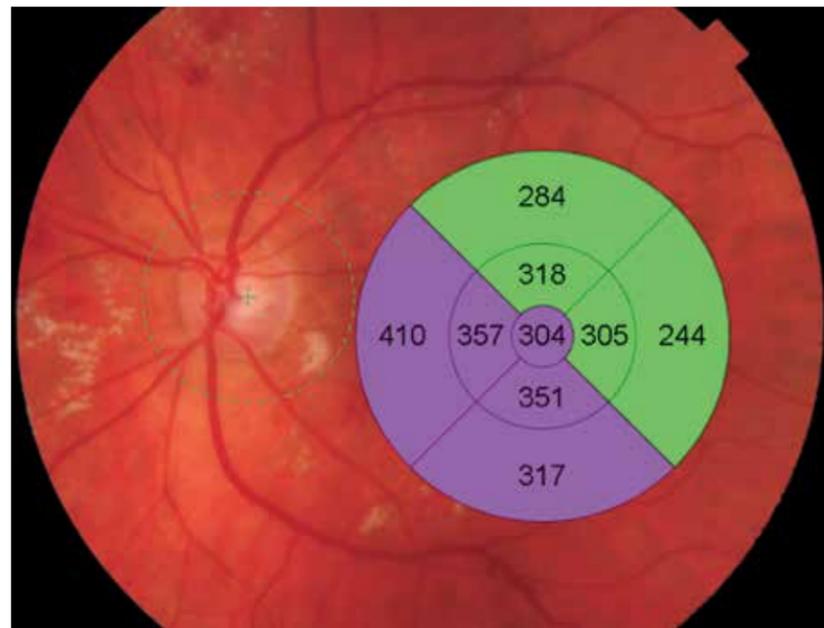


Рис. 171. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменение средних значений толщины сетчатки в нижних и внутренних секторах.

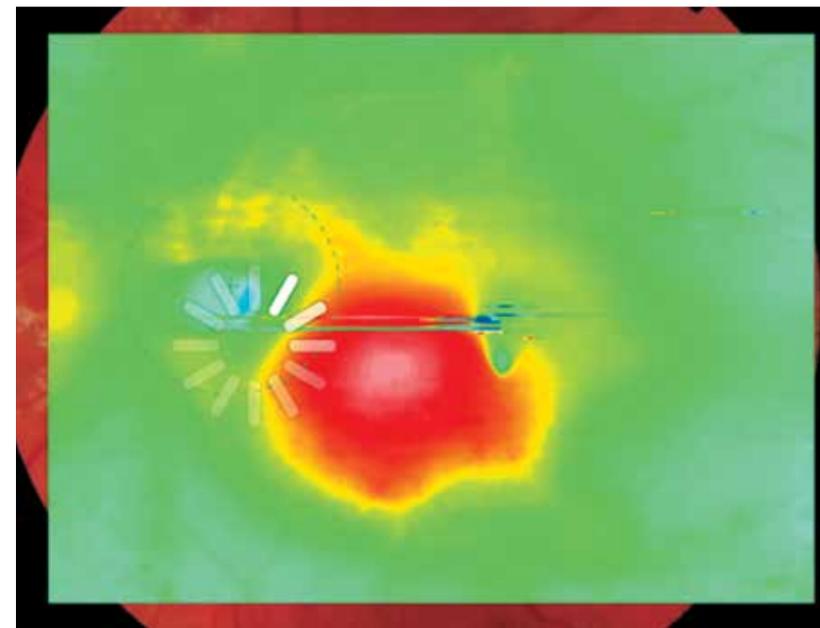


Рис. 172. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует очаговое изменение толщины сетчатки, более выраженное в области фовеа, парафовеа.

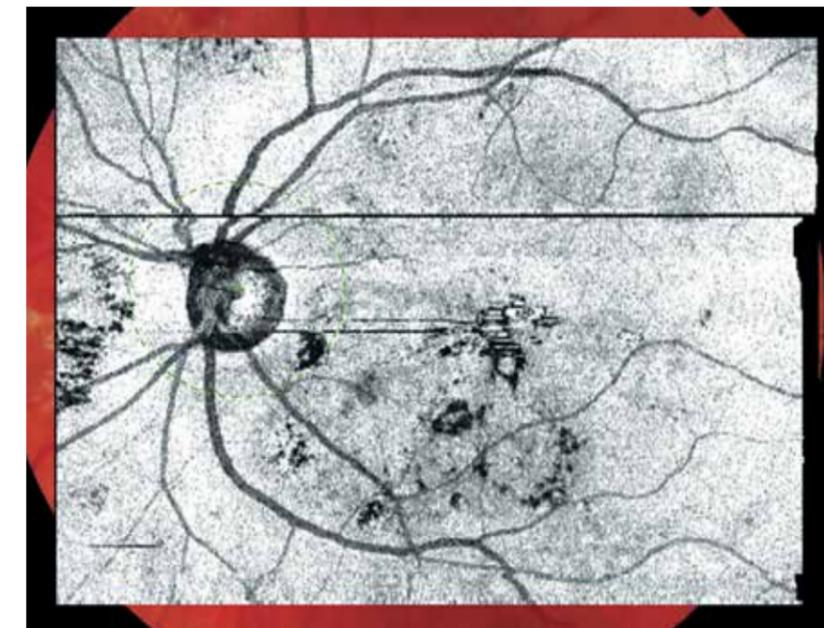


Рис. 173. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Многочисленные очаги деколорации в центральной области соответствуют изменениям ткани сетчатки, наличию твердых экссудатов. Визуализируются артефакты в горизонтальной плоскости.

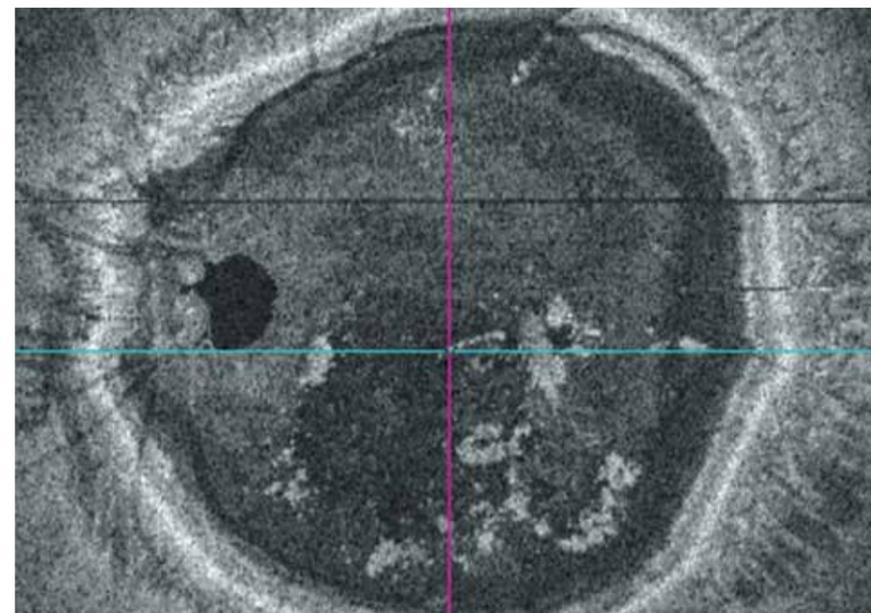


Рис. 174. Фронтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный в основном на уровне наружных и средних слоев сетчатки в фовеа. Неоднородная структура ткани с гиперэхогенными очагами разной формы – твердые экссудаты.

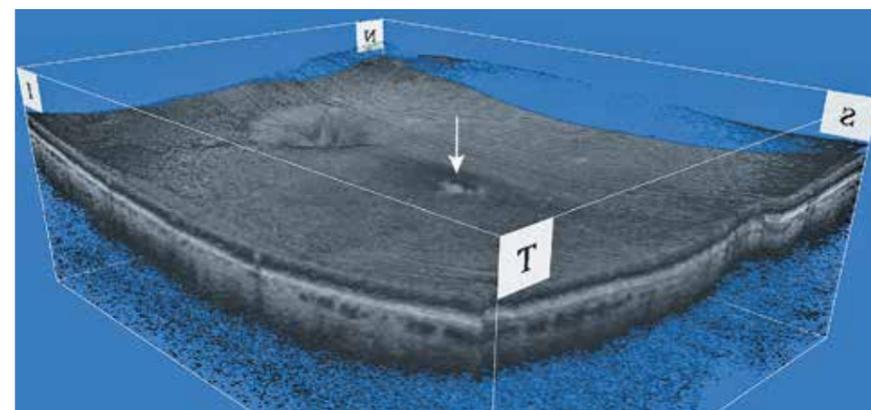


Рис. 175. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Сглаженность контура макулярной области. Очаги твердого экссудата в фовеа (белая стрелка).

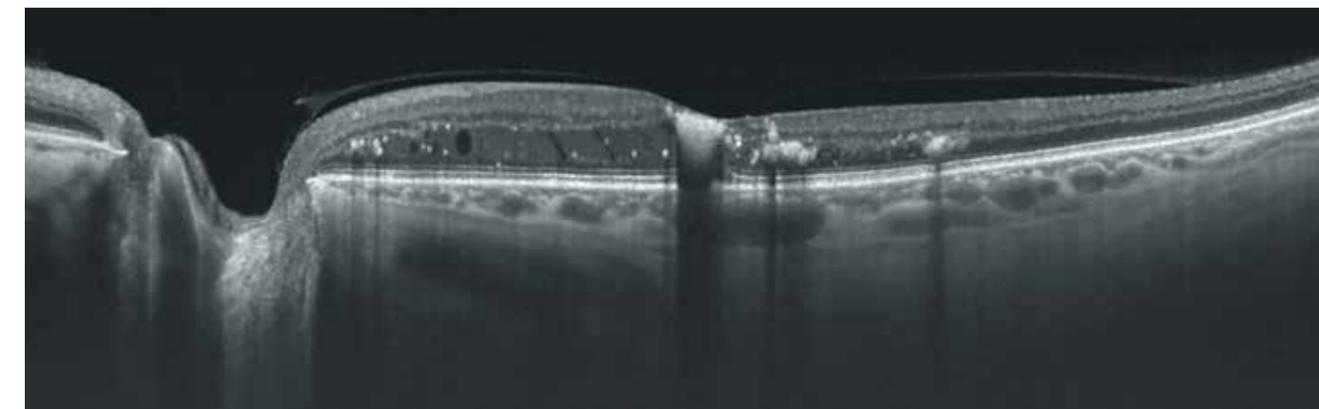


Рис. 176. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Асимметрия профиля сетчатки. Фовеальная депрессия сглажена. Приподнятость контура сетчатки медиальнее центральной ямки. Отслойка задней гиалюидной мембраны с фиксацией в фовеа.

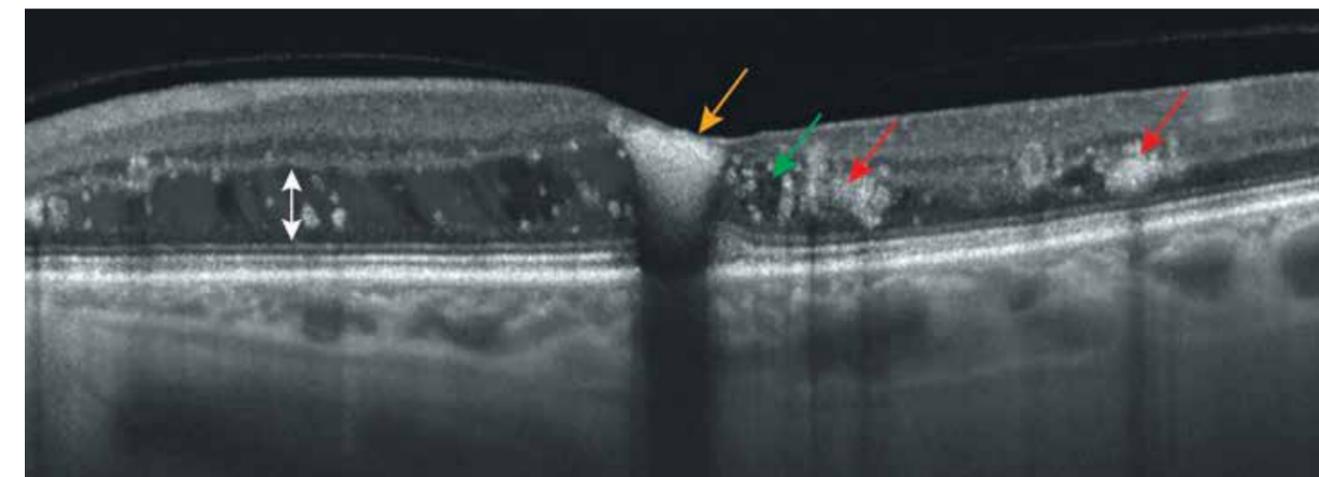


Рис. 177. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Диффузный отек сетчатки, более выраженный в наружных ретинальных слоях. Значительное утолщение наружных слоев медиальнее фовеолы в результате отека (белая двусторонняя стрелка). Твердые экссудаты представлены в виде плотных гиперэхогенных скоплений (красные стрелки). Выраженный оптически плотный очаг экссудации в фовеоле, отбрасывающий интенсивную тень на нижележащие слои (желтая стрелка). Визуализируются полости кистозного отека неправильной формы в ядерных ретинальных слоях (зеленая стрелка). Линии наружной пограничной мембраны и эллипсоидной зоны сохранены.

6.2. Неполиферативная диабетическая ретинопатия. Диабетический макулярный отек

Клинический случай 1. Неполиферативная диабетическая ретинопатия. Диабетический макулярный отек

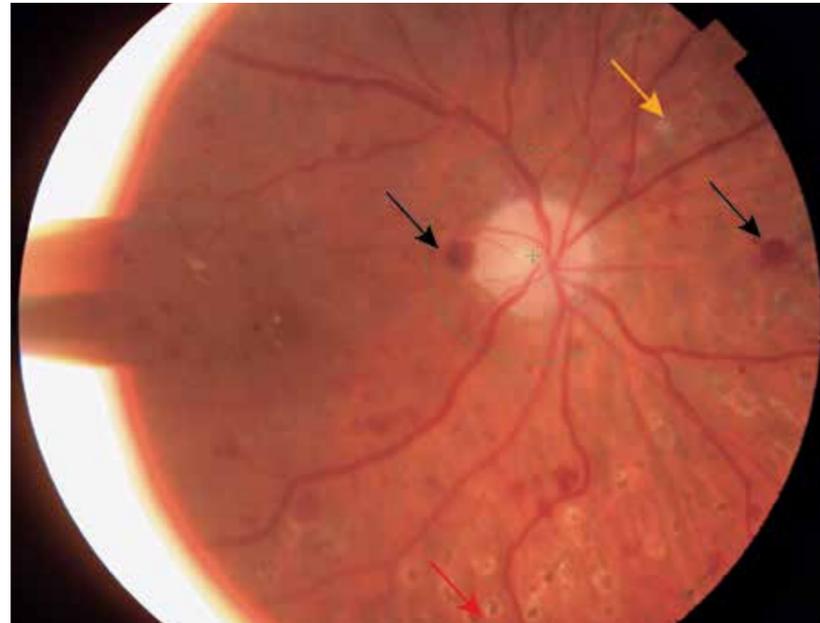


Рис. 178. Цветная фотография глазного дна. Ступеванность контуров сетчатки в центральной области. Единичные твердые экссудаты. Очаг мягкого ватообразного экссудата (желтая стрелка). Точечные округлые интратетинальные геморрагии (черные стрелки). Сформированные лазеркоагуляты (красная стрелка). Извитость вен сетчатки. Деколорация, гомогенность ДЗН.

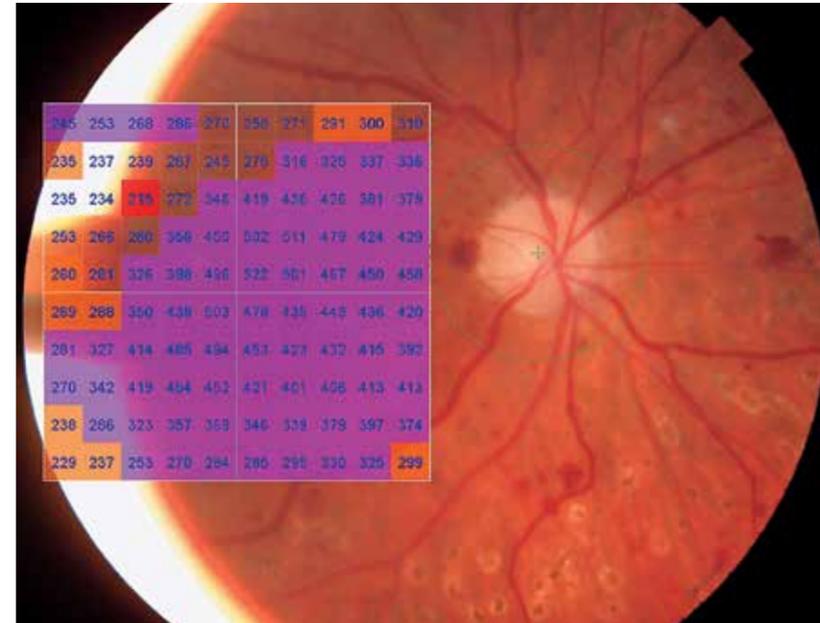


Рис. 179. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Сплошные изменения толщины сетчатки в макулярной области.

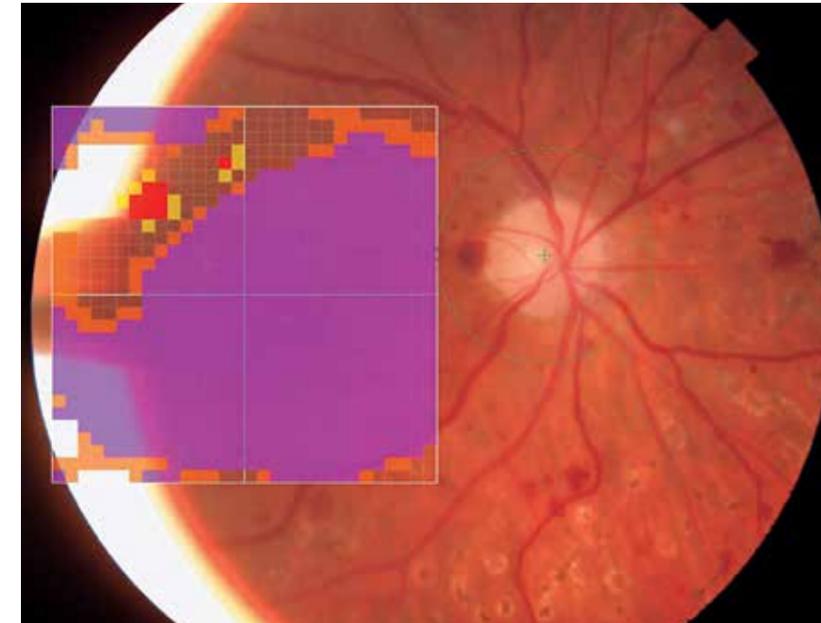


Рис. 180. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеечным картированием и цветовой дифференциацией.

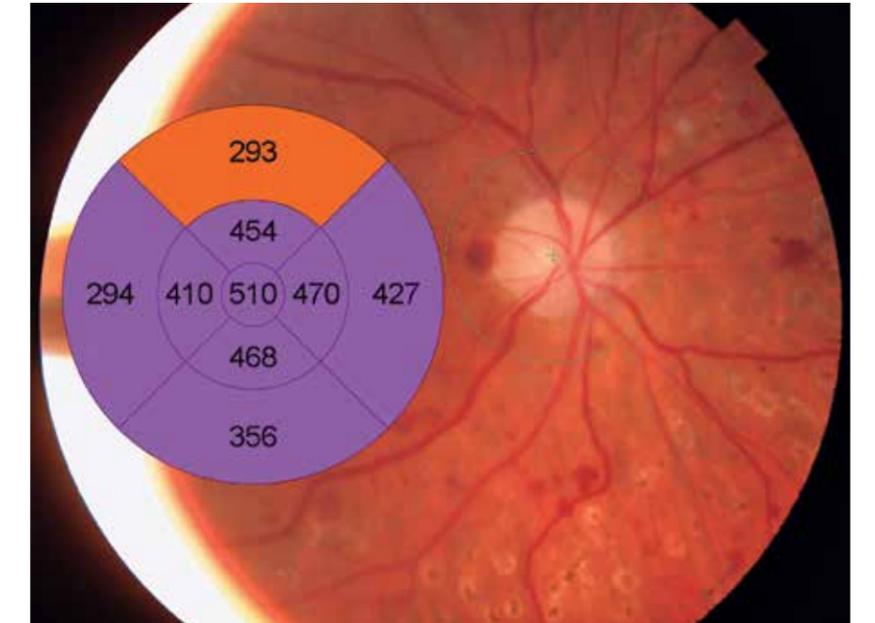


Рис. 181. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение толщины сетчатки во всех секторах.

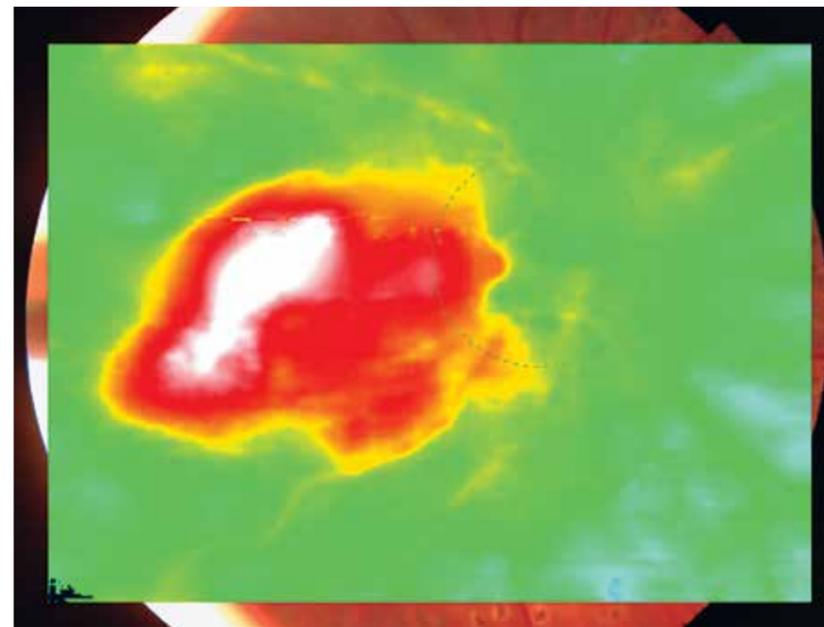


Рис. 182. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует очаговое значительное неравномерное изменение толщины сетчатки в центральной области.

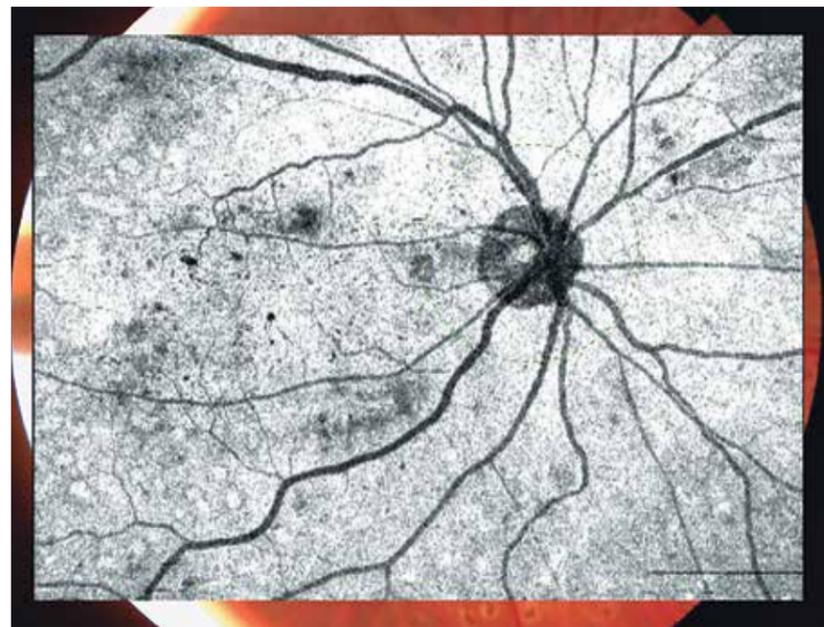


Рис. 183. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Извитость вен сетчатки. Наиболее выражены изменения сетчатки в макулярной области в виде неравномерного затемнения.

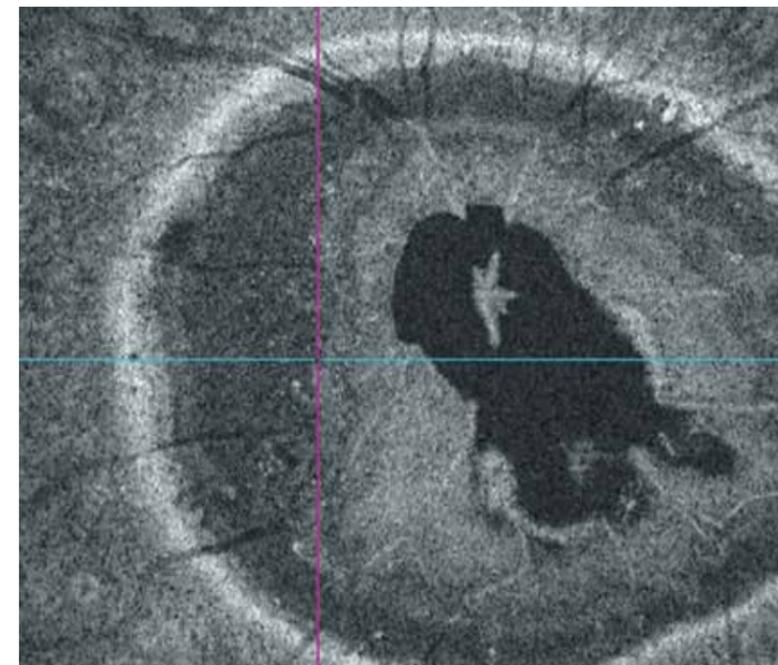


Рис. 184. Фронтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный в основном на уровне наружных слоев сетчатки в фовеа. Мелкоточечные гиперэхогенные очажки представлены твердыми экссудатами.

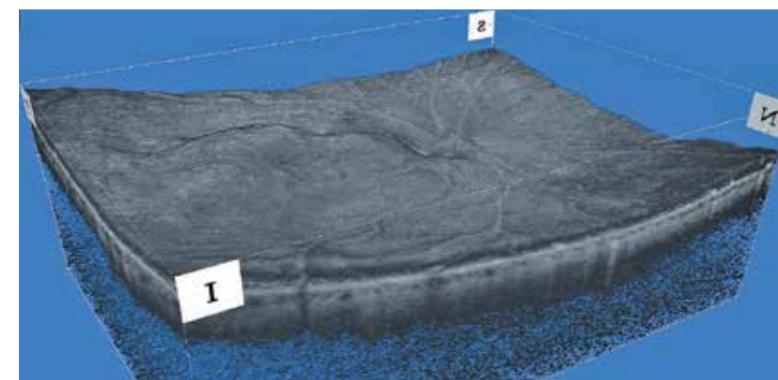


Рис. 185. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Неравномерная выпуклость поверхности сетчатки в макулярной области.

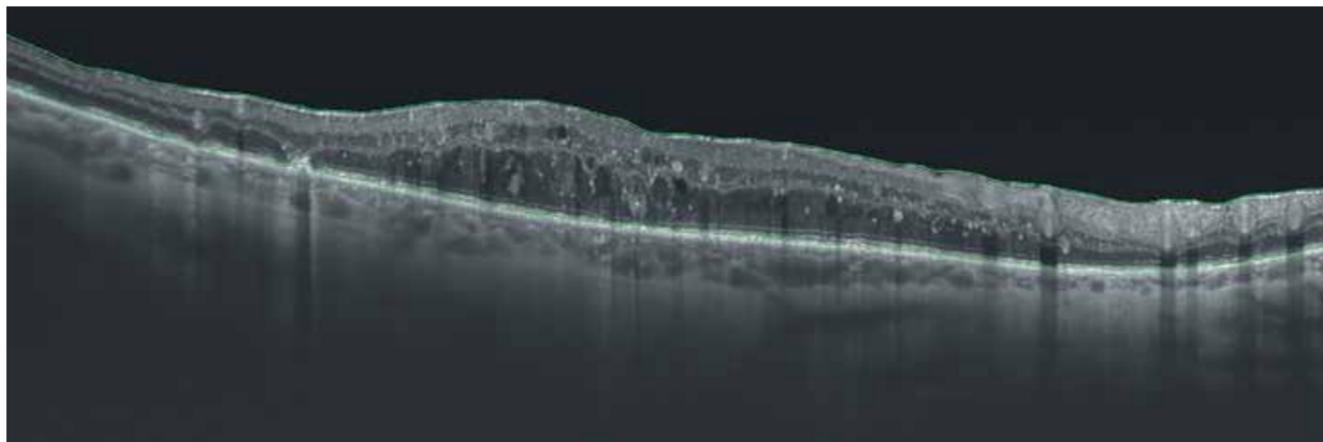


Рис. 186. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки деформирован, выпуклый за счет диффузного отека в макулярной области.

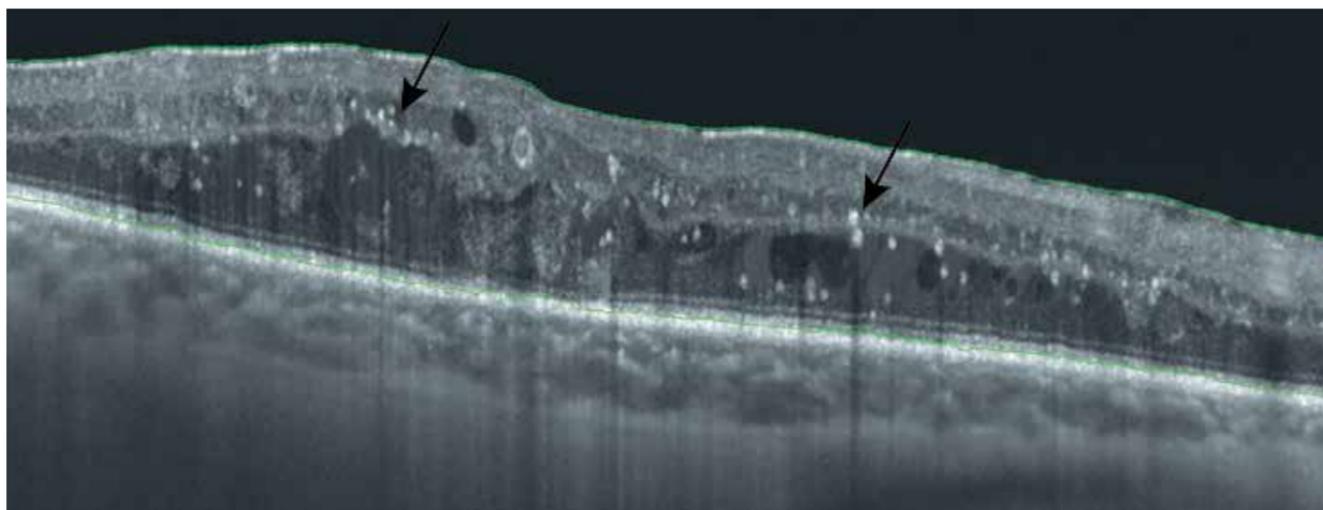


Рис. 187. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Контур сетчатки неровный. Фовеальная депрессия сглажена. Эпиретинальная мембрана дифференцируется в виде гиперрефлективной линии, фиксированной к поверхности сетчатки. Диффузный отек сетчатки более выражен на уровне наружного ядерного слоя. Неровность, неравномерность ретинальных слоев. Кистозные полости разного диаметра с гипо- и анэхогенным содержимым в ядерных ретинальных слоях. Твердые экссудаты представлены в виде скоплений мелких гиперэхогенных включений (черные стрелки). Линия наружной пограничной мембраны неравномерная в центральной области, с признаками деструкции. Линия эллипсоидной зоны деформирована, истончена, фрагментирована.

Клинический случай 2. Непролиферативная диабетическая ретинопатия. Диабетический макулярный отек

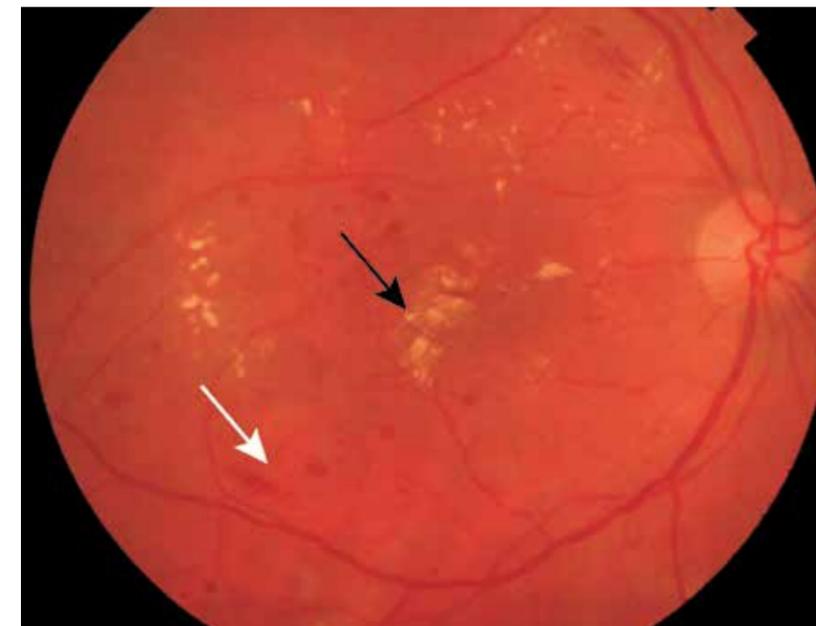


Рис. 188. Цветная фотография глазного дна. Ступенчатость контуров центральной области сетчатки. Конгломераты твердых экссудатов (черная стрелка). Интравитреальные пятнообразные и штрихообразные геморрагии (белая стрелка).

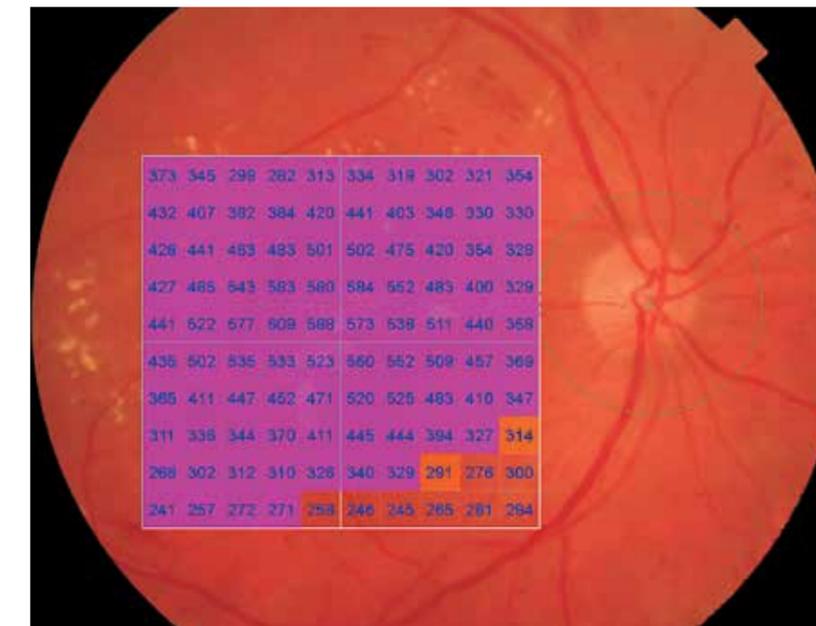


Рис. 189. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки почти во всех квадрантах исследуемой области.

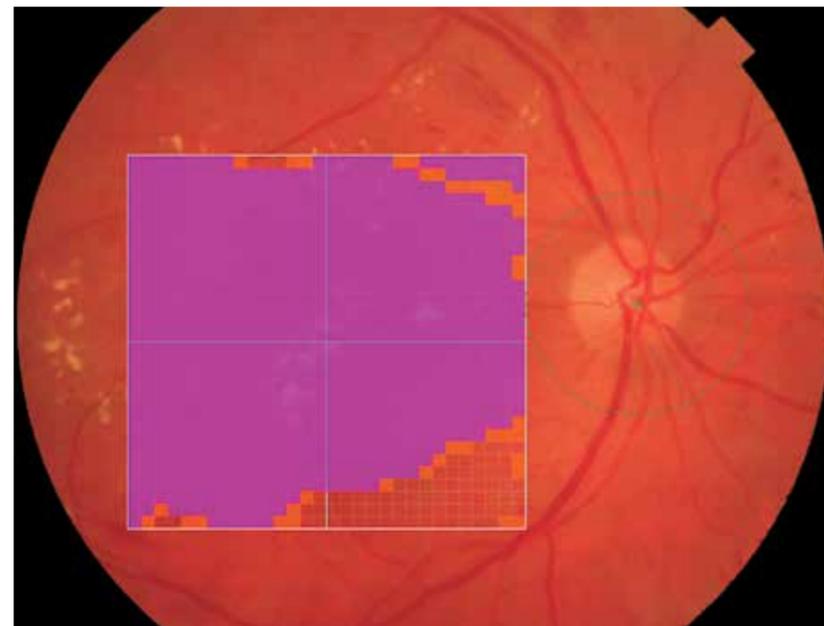


Рис. 190. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

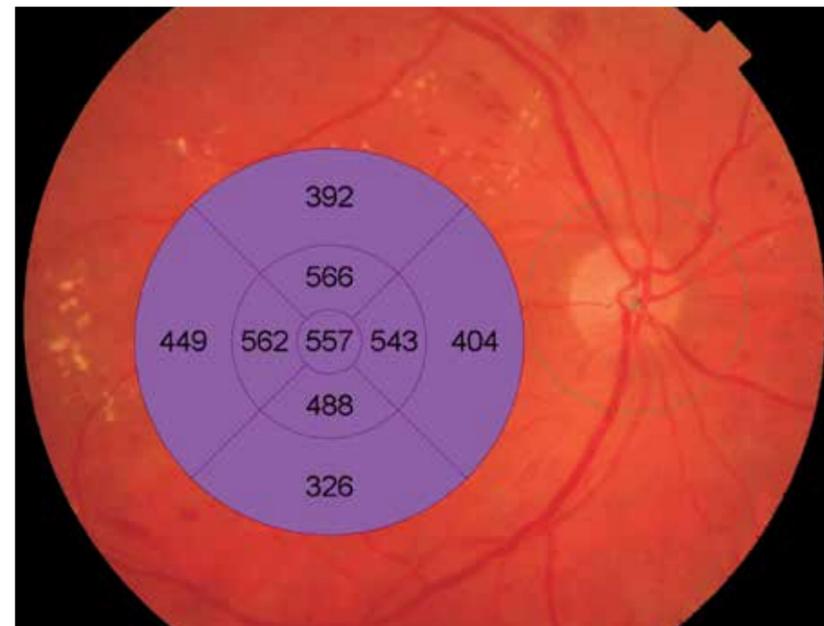


Рис. 191. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Утолщение сетчатки во всех секторах.

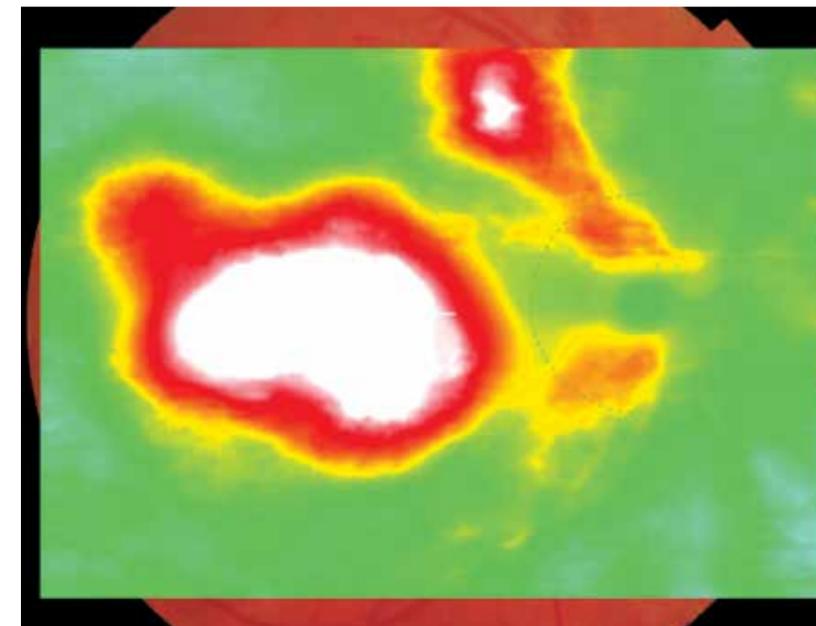


Рис. 192. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует обширное изменение толщины сетчатки, более выраженное в макулярной области.

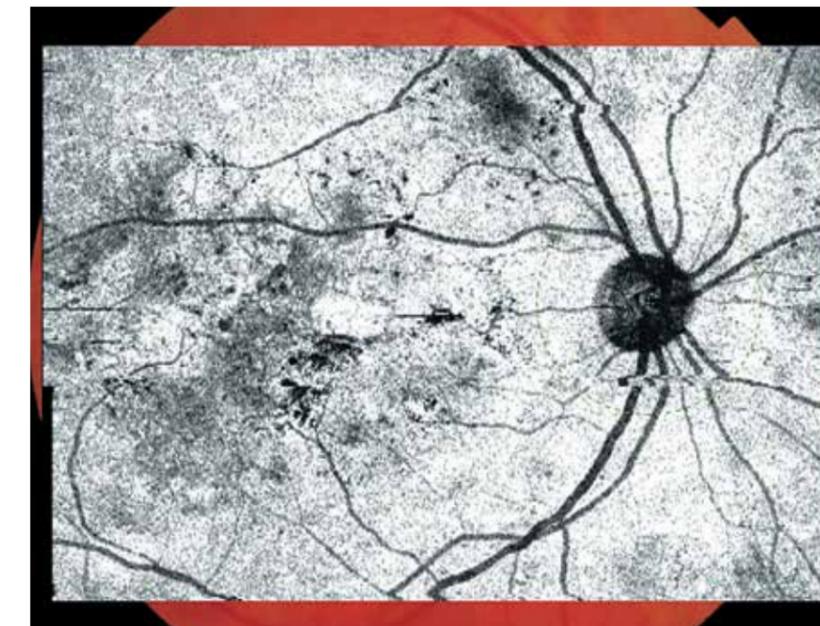


Рис. 193. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Изменения сетчатки в центральной зоне в виде областей неравномерного диффузного затемнения.

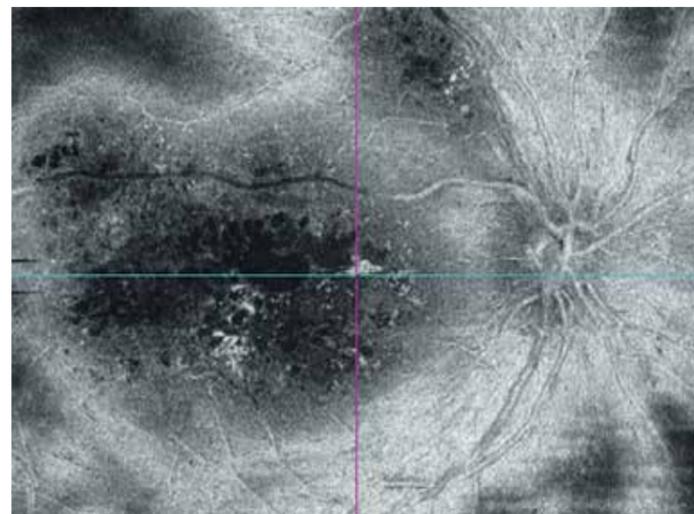


Рис. 194. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне наружного и внутреннего ядерных слоев сетчатки. В макулярной области видна неоднородная губчатая структура ткани, сформированная группой разнообразных полых образований неправильной формы и различных размеров, являющихся отображением кистозных полостей, а также обширной гипохогенной областью разрежения ткани в результате диффузного отека. Гиперэхогенные очаги твердого экссудата.

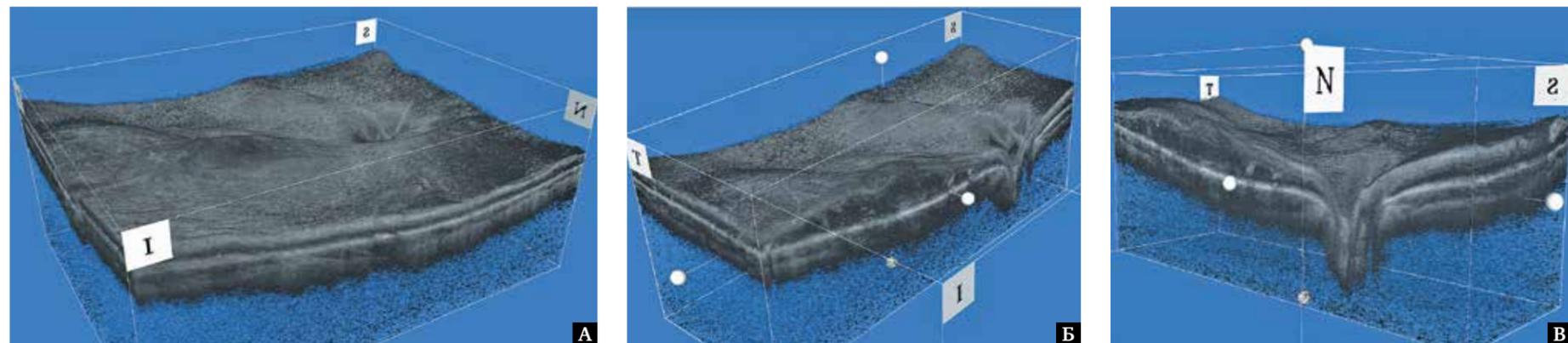


Рис. 195. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – контур макулярной области выпуклый, неравномерный; Б, В – поперечные срезы на уровне фовеолы. Деформация и неровность профиля поверхности сетчатки и расширение поперечного среза сетчатки в макулярной области, кистозный отек ткани сетчатки.

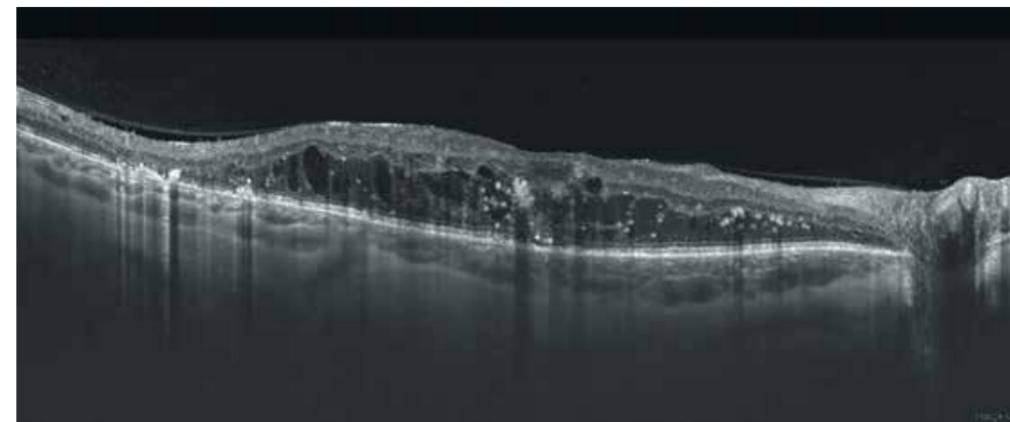


Рис. 196. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки неровный, фовеолярная депрессия сглажена. Неравномерное утолщение поперечного оптического среза сетчатки. Частичная отслойка задней гиалоидной мембраны.

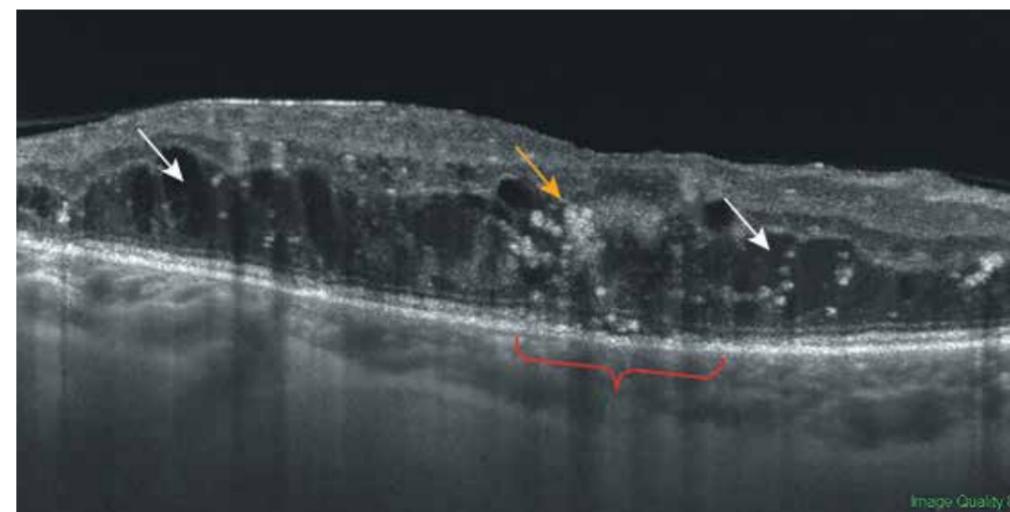


Рис. 197. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Кистовидный макулярный отек. В толще сетчатки – кистозные полости в основном на уровне наружного ядерного слоя (белые стрелки). Твердые экссудаты представлены плотными гиперэхогенными скоплениями, отбрасывающими тень на подлежащие ткани (желтая стрелка). Неровность, неравномерность ретинальных слоев. Очаговая альтерация эллипсоидной зоны (красная фигурная скобка).

6.3. Пролиферативная диабетическая ретинопатия

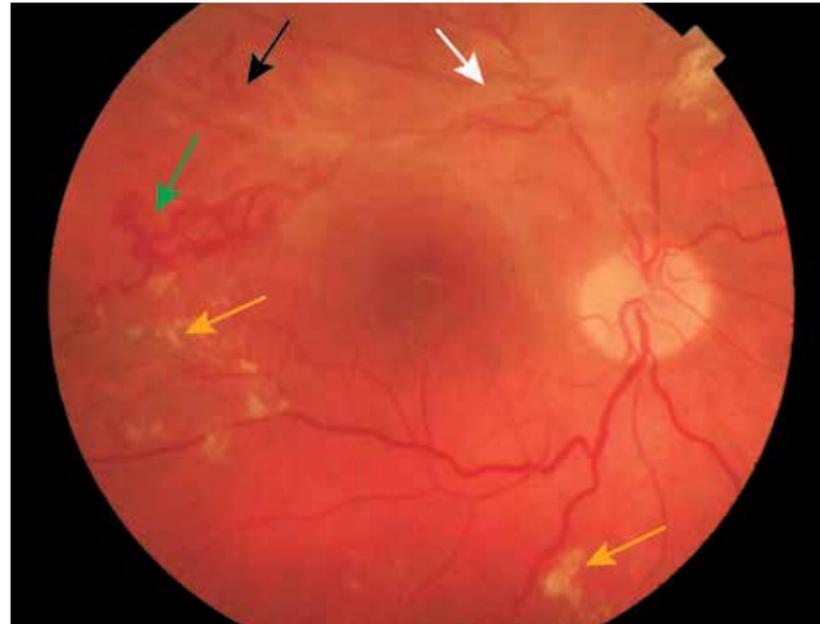


Рис. 198. Цветная фотография глазного дна. Формирование фиброзной ткани от ДЗН по ходу верхневисочной сосудистой аркады и в стекловидное тело (белая стрелка). Перегиб сосудов, восходящих на область швартообразования. Неоваскуляризация по ходу швартообразования (черная стрелка). Отек сетчатки в центральной зоне. Скопление твердых экссудатов в виде конгломератов (желтые стрелки), геморрагии. Венозные аномалии (извитость, наличие петель – зеленая стрелка).

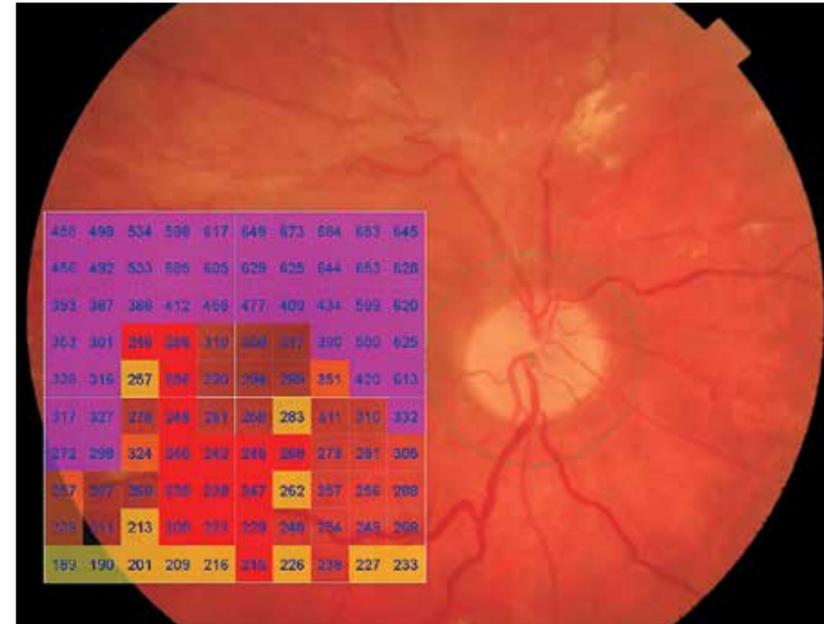


Рис. 199. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки в центральной области неравномерно и более выражено в верхней области макулярной зоны.



Рис. 200. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

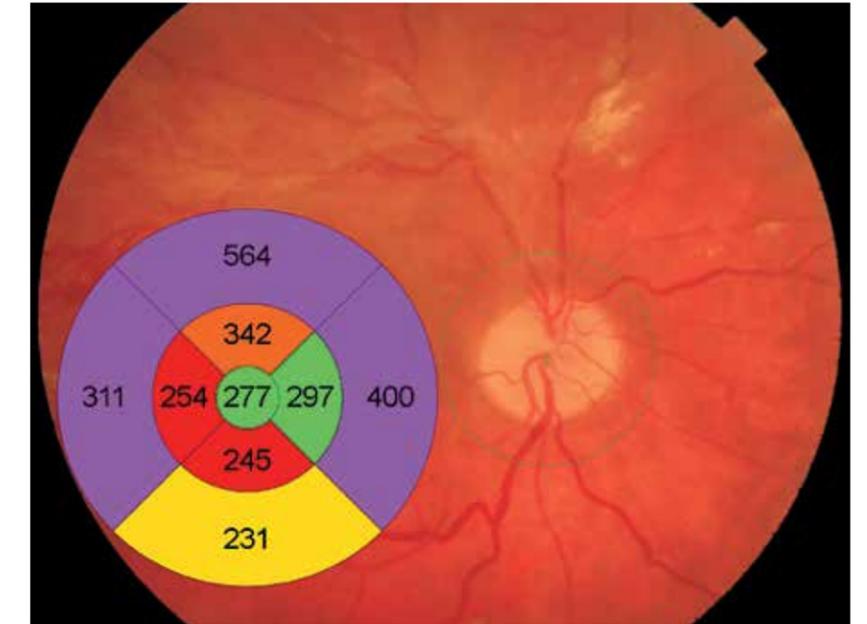


Рис. 201. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Неравномерное изменение толщины сетчатки во всех секторах.

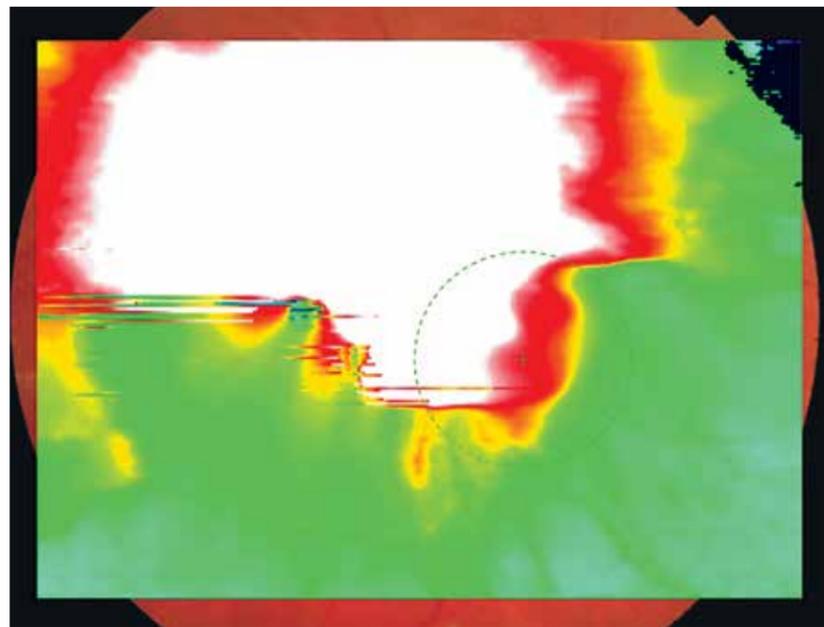


Рис. 202. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Наиболее значительные изменения толщины сетчатки в верхних секторах макулярной области.

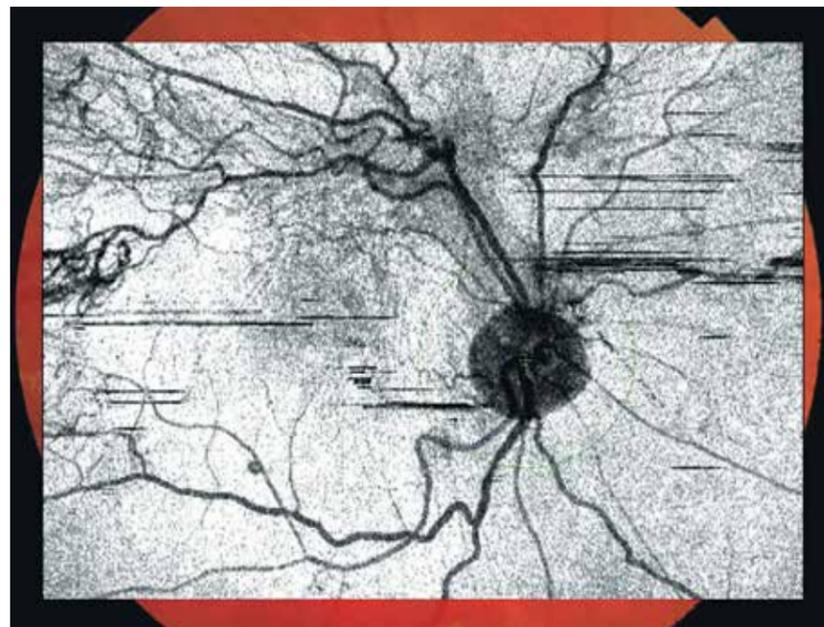


Рис. 203. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Извитость и неравномерное расширение вен, извитость артерий, наличие сосудистых петель. Обширный гетерогенный очаг неравномерного затемнения в верхнем секторе макулярной области и по ходу верхней сосудистой аркады соответствует зоне фиброза. Локальные артефакты ориентированы в горизонтальной плоскости.

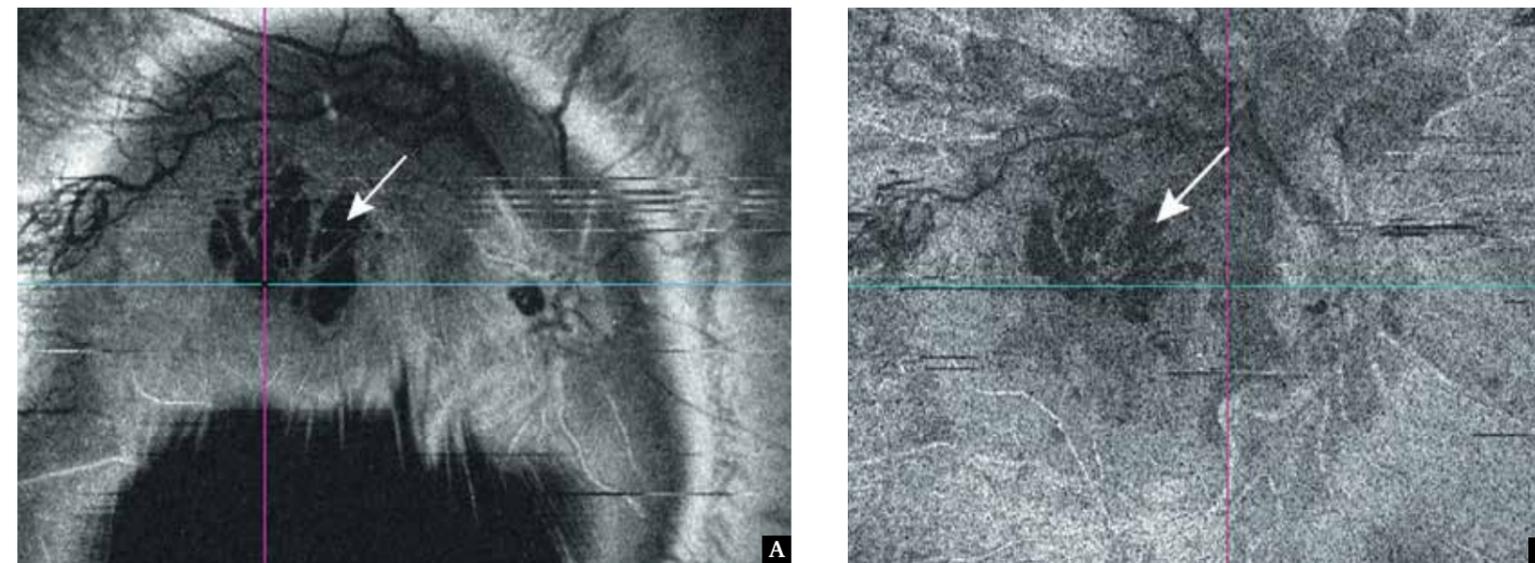


Рис. 204 Фронтальный срез En Face: А – в режиме slanting; Б – в режиме flattening, адаптированный на уровне внутреннего ядерного и сетчатого слоев. Изменения калибра и хода сосудов. Видна группа кистозных полостей разного размера и формы с четкими границами, преимущественно в верхнем секторе макулярной области (белая стрелка). Область обширного изменения тканей сетчатки по ходу верхней сосудистой аркады.

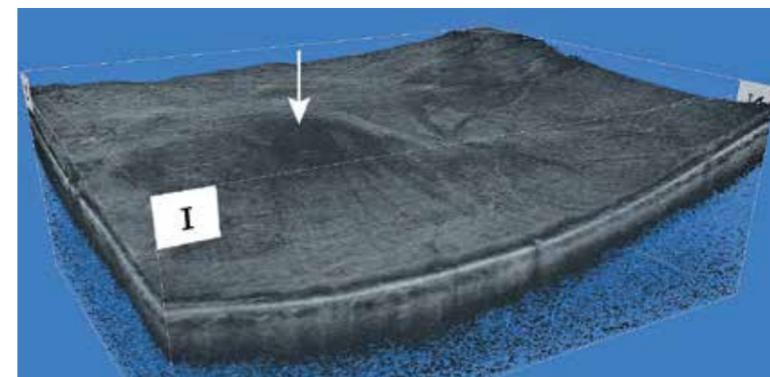


Рис. 205. Изображение в формате 3D поверхностного профиля сетчатки. Выраженная неравномерная приподнятость поверхности сетчатки в макулярной области (белая стрелка).

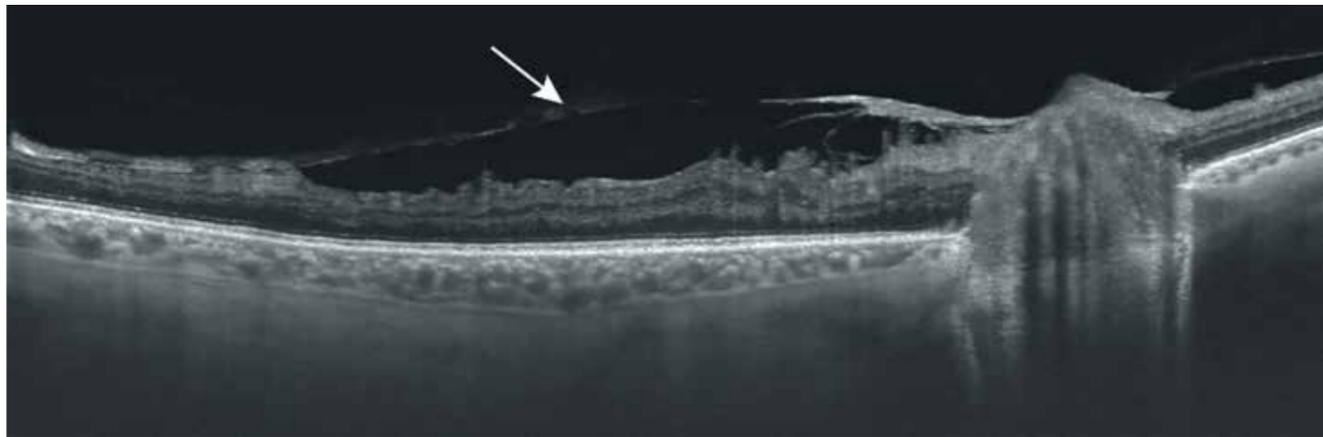


Рис. 206. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки деформирован из-за тракционного натяжения. Плотная преретинальная мембрана в виде тонкой гиперэхогенной линии фиксируется к ДЗН и на значительном протяжении отстоит от поверхности сетчатки (белая стрелка). Деформация и складчатость наружных слоев сетчатки.

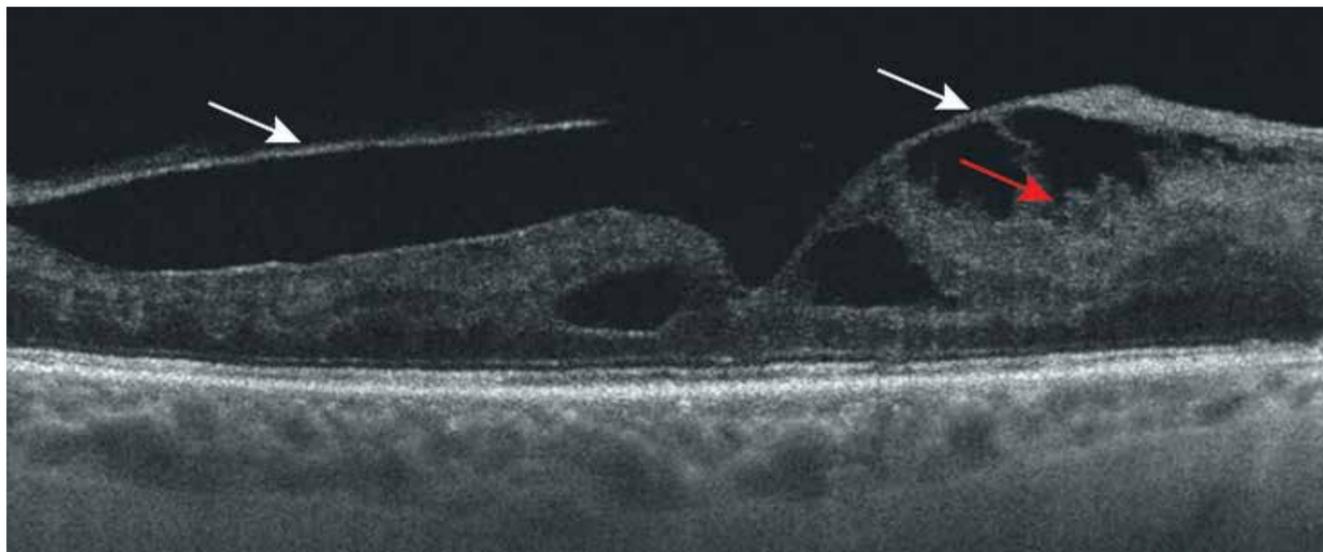


Рис. 207. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На ОКТ видны тракционные мембраны, фиксированные к фовеа, деформирующие внутренние слои сетчатки и формирующие ограниченную зону ретиношизиса (белые и красная стрелки). Центральная ямка сохранена, деформирована. Отек сетчатки по причине тракционного компонента. Интратретинальные полости, образовавшиеся под действием трaкции, имеют неправильную форму.

6.4. Гипертоническая и атеросклеротическая ретинопатия

Клинический случай 1. Гипертоническая и атеросклеротическая ретинопатия

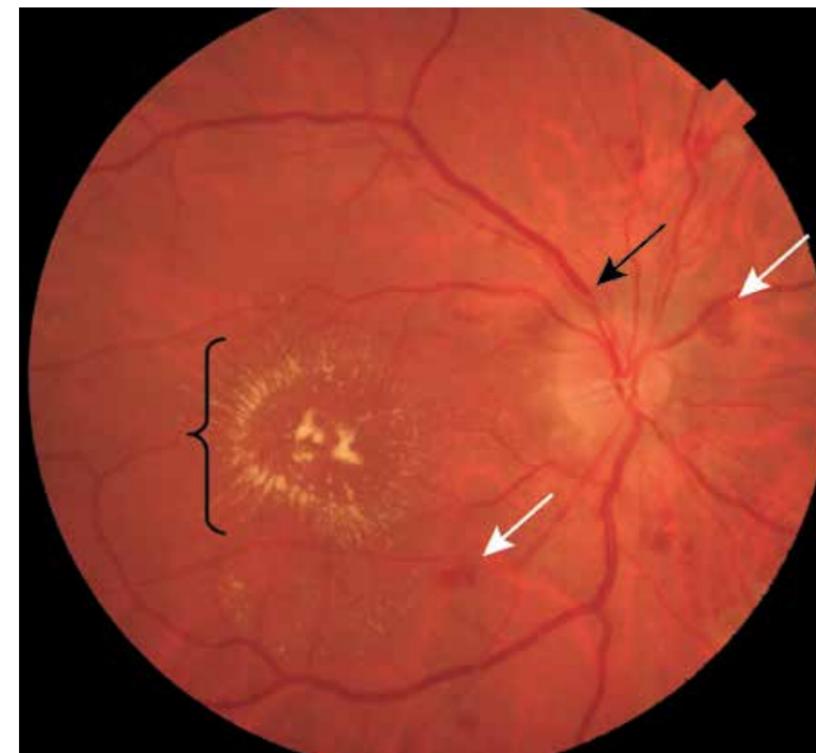


Рис. 208. Цветная фотография глазного дна. Признаки инволюционного склероза на глазном дне. Выраженный артериосклероз в виде сужения артериол в сочетании с интратретинальными кровоизлияниями (белые стрелки), наличием твердых эксудатов и умеренным отеком центральной сетчатки (черная фигурная скобка). Изменения в артериолах в виде сужения и неравномерности их калибра. Изменения в стенках артериол и участки частичной облитерации их просвета. Соотношение артерия:вена – 1:5. Нарушение прямолинейного хода вен. Пересечение вены с артерией по ходу верхневисочной сосудистой аркады (черная стрелка). Изогнутость, ступенчатость и сужение вены с обеих сторон от артериовенозного перекреста (симптом Салюса - Гунна). Ветвление вены под прямым углом. Очаги твердого эксудата дифференцируются в виде мелких серовато-белых, четко очерченных точечных и полосчатых очажков. Характерное радиальное расположение эксудата, образующего вокруг фовеа полностью сформированную кольцеобразную фигуру «макулярной звезды». Очаги твердого эксудата расположены также и в центре фигуры – в фовеа. Интратретинальные кровоизлияния дифференцируются в виде точек и пятен разного диаметра, разбросанных по ходу сосудов глазного дна. Умеренное побледнение ДЗН.

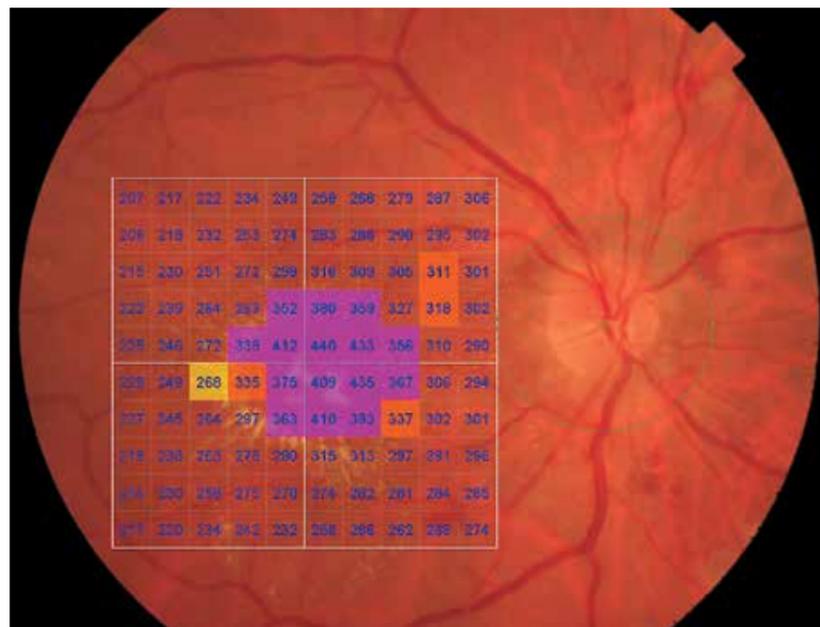


Рис. 209. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные почти равномерные изменения толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.

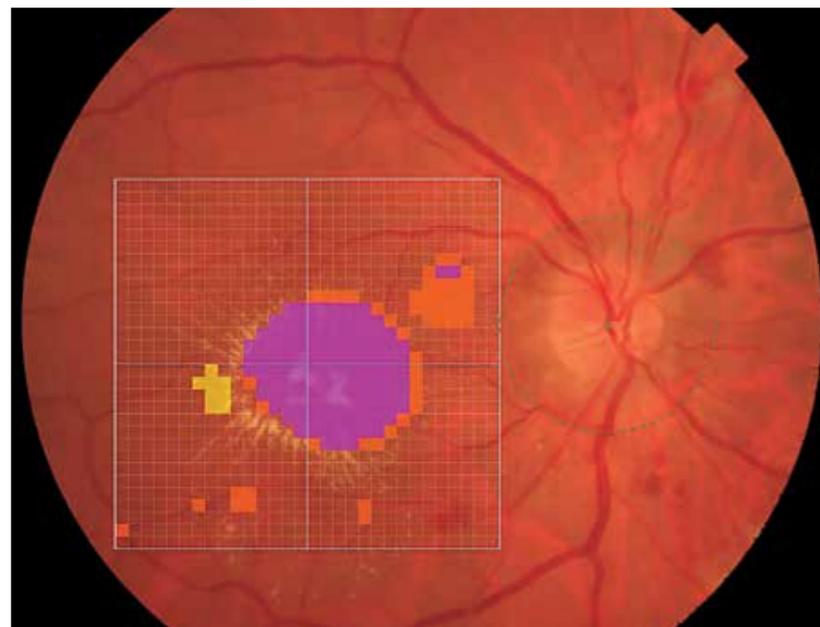


Рис. 210. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

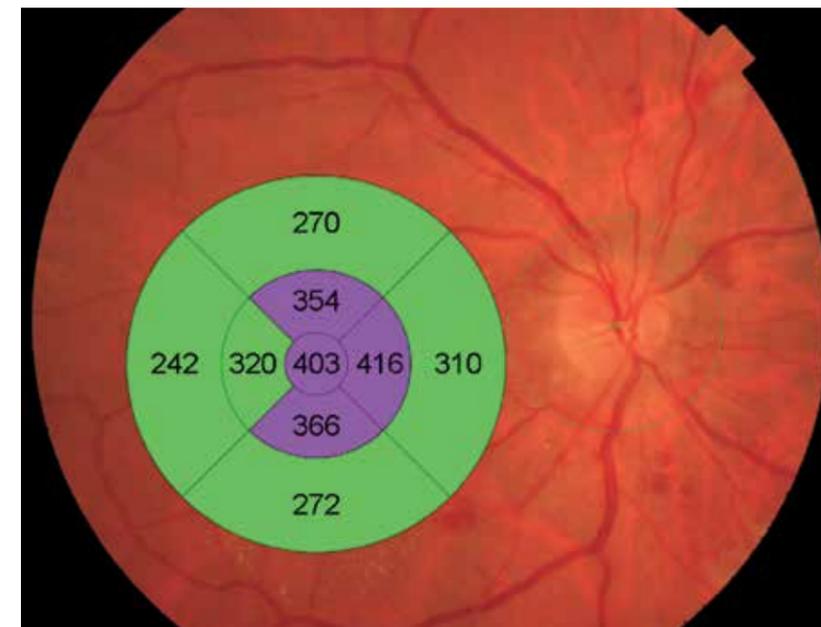


Рис. 211. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение средних значений толщины сетчатки в фовеа и парафовеа, кроме темпорального сектора.

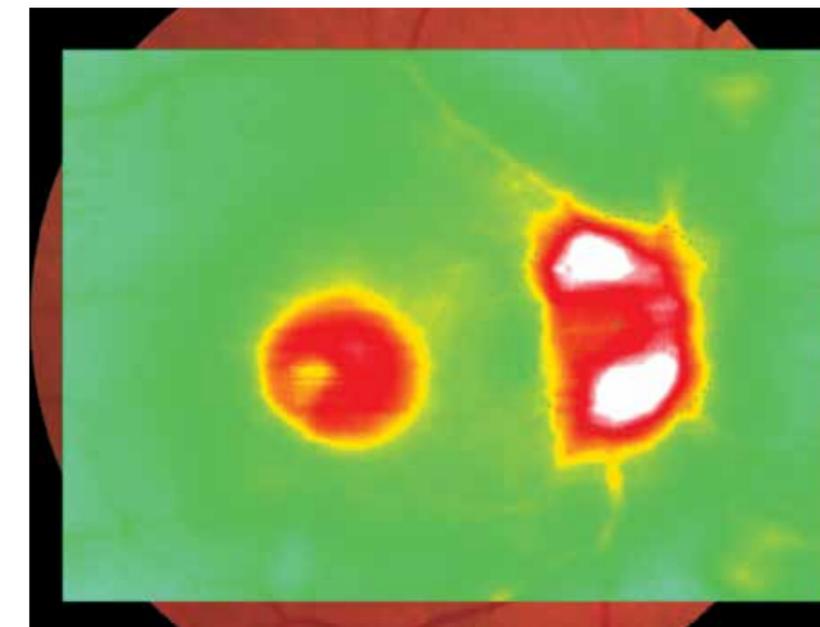


Рис. 212. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует очаговое равномерное утолщение сетчатки в фовеа и парафовеа.

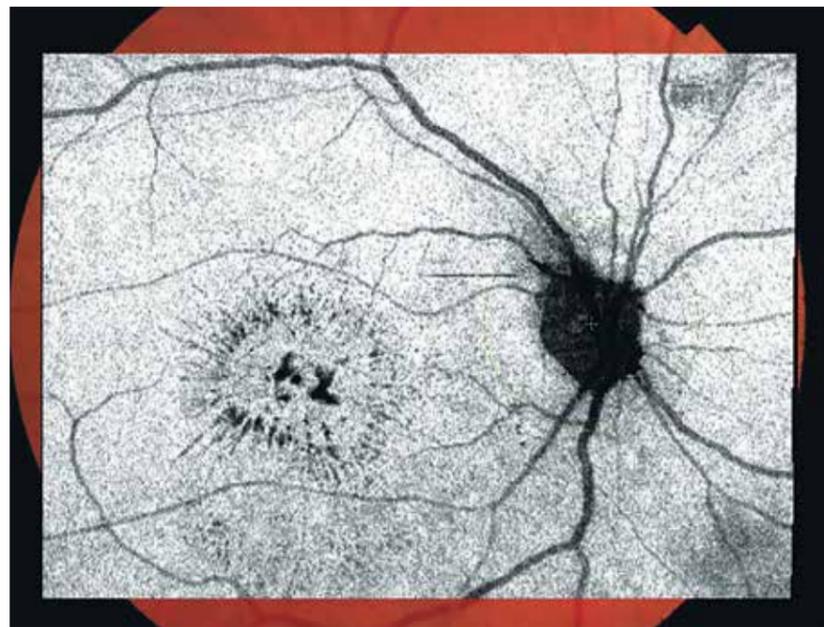


Рис. 213. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Сужение, неравномерность калибра артерий, более выраженные в верхней сосудистой аркаде. Извитость вен. Обеднение сосудистого рисунка. Заметны изменения в фовеа, парафовеа, связанные с отложением оптически плотного вещества – твердого экссудата, в виде темных мелких продолговатых радиально расположенных очагов с четкими контурами в виде фигуры звезды вокруг фовеа. Более крупные очаги – центральные в фовеа.

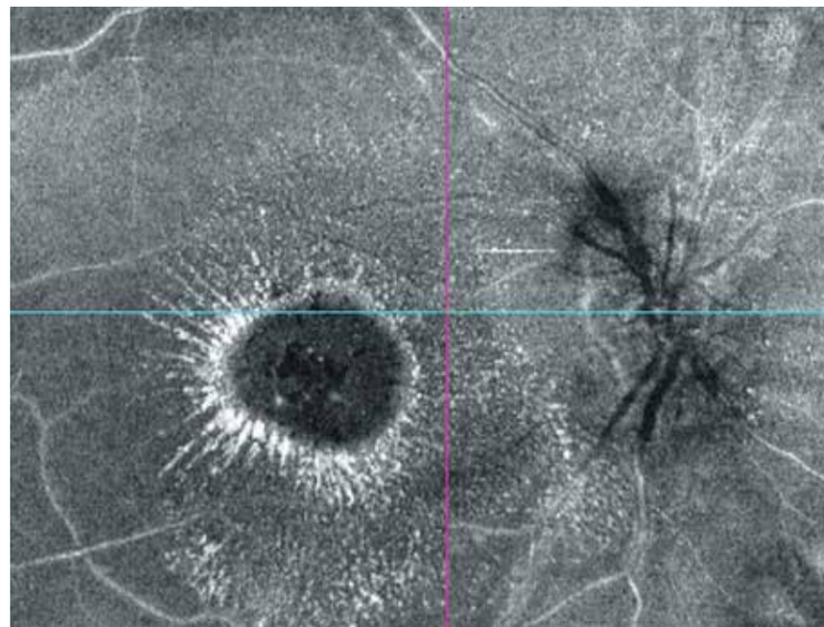


Рис. 214. Горизонтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. В фовеа, парафовеа – гетерогенная зона округлой формы с четкими границами, окаймленная оптически плотными структурами – твердыми экссудатами, образующими кольцеобразную фигуру звезды в виде множества радиальных линий. Дифференцируются пространства неправильной формы с гипозоногенным содержимым в фовеа.

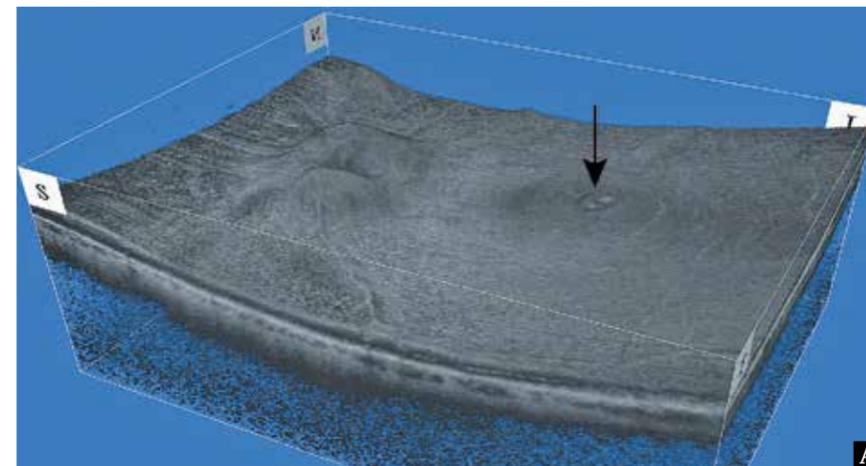
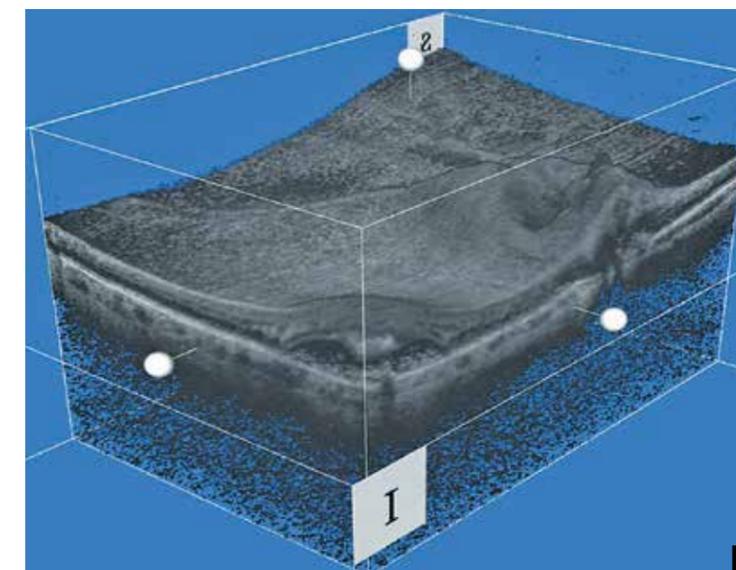
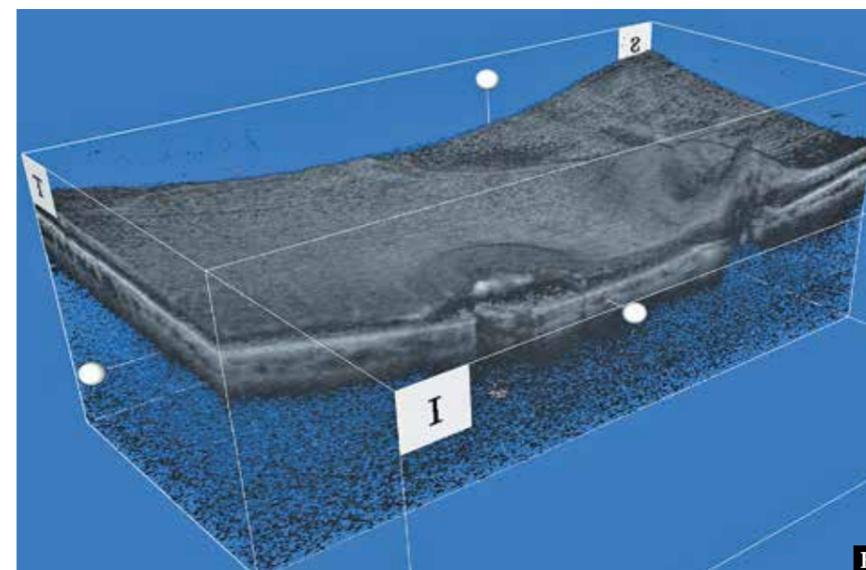


Рис. 215. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – приподнятость поверхности сетчатки в области фовеа, парафовеа (черная стрелка); Б – поперечный срез на уровне фовеа; В – срезы на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях. Локальная отслойка нейрорэпителия с гетерогенным содержимым под ним.



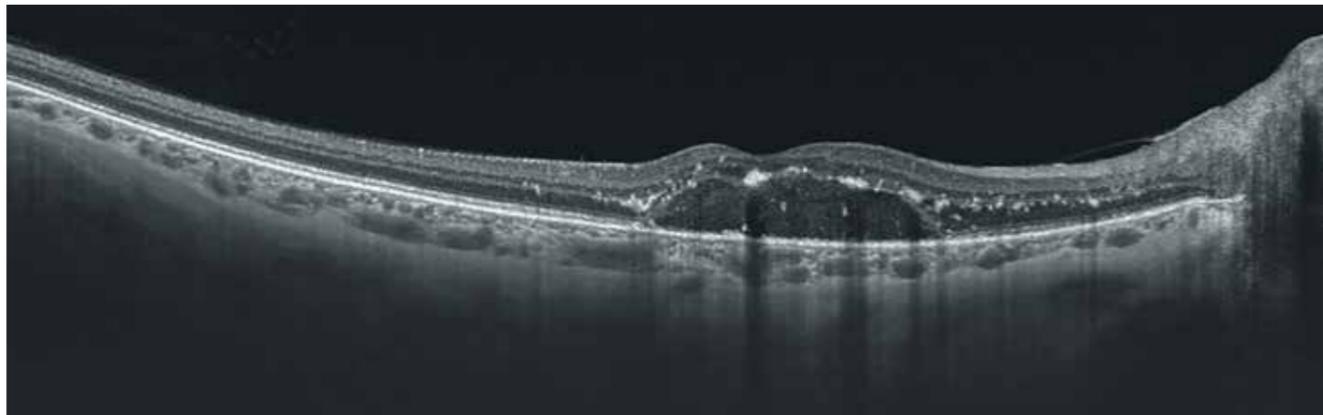


Рис. 216. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки деформирован, фовеолярная депрессия частично сохранена. Отслойка нейроэпителия сетчатки в центральной области. Интратретинальные множественные оптически плотные очаги.

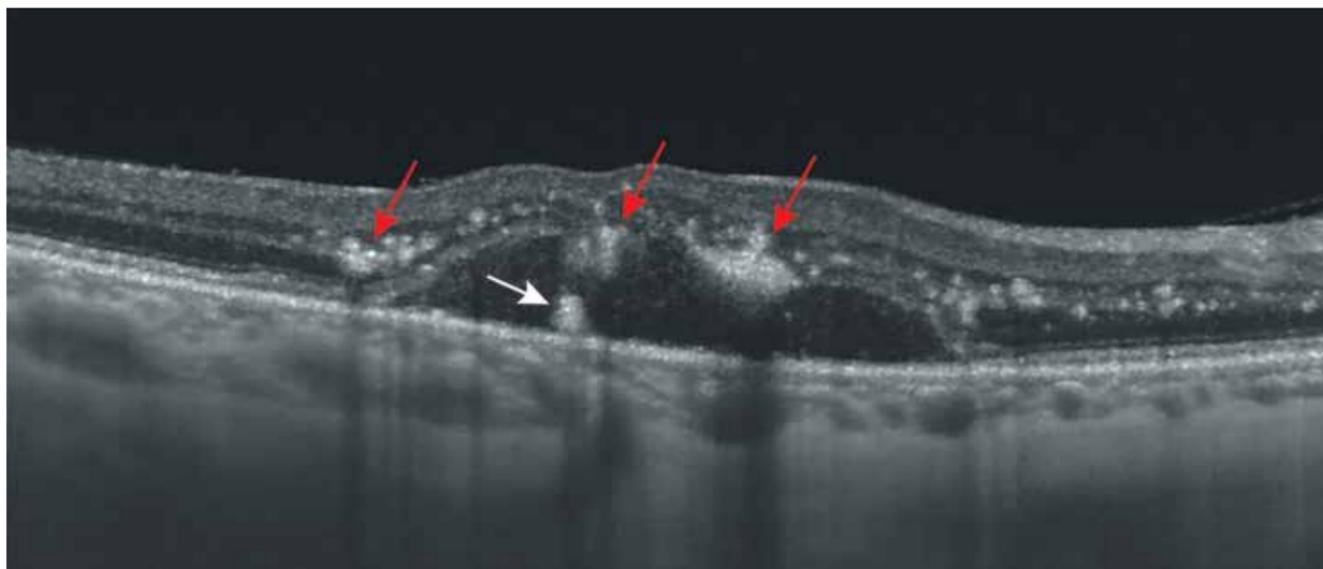


Рис. 217. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Экссудативная отслойка сетчатки как проявление тяжелой острой артериальной гипертензии. Нейроэпителий сетчатки приподнят вследствие его серозной отслойки. Одиночный очаг гиперэхогенного материала на ПЭС в зоне отслойки (белая стрелка). Отслоенная сетчатка образует с ПЭС угол приблизительно в 30-35°. Многочисленные интратретинальные плотные гиперэхогенные твердые экссудаты разной формы и величины (красные стрелки). В зоне экссудативной отслойки нейроэпителия контурируется выраженная альтерация и деструкция внутреннего и наружного ядерных слоев, наружного сетчатого слоя, наружной пограничной мембраны, линии эллипсоидной зоны, отростков фоторецепторов. Слой ПЭС ровный, равномерный.

Клинический случай 2. Атеросклеротическая ангиоретинопатия

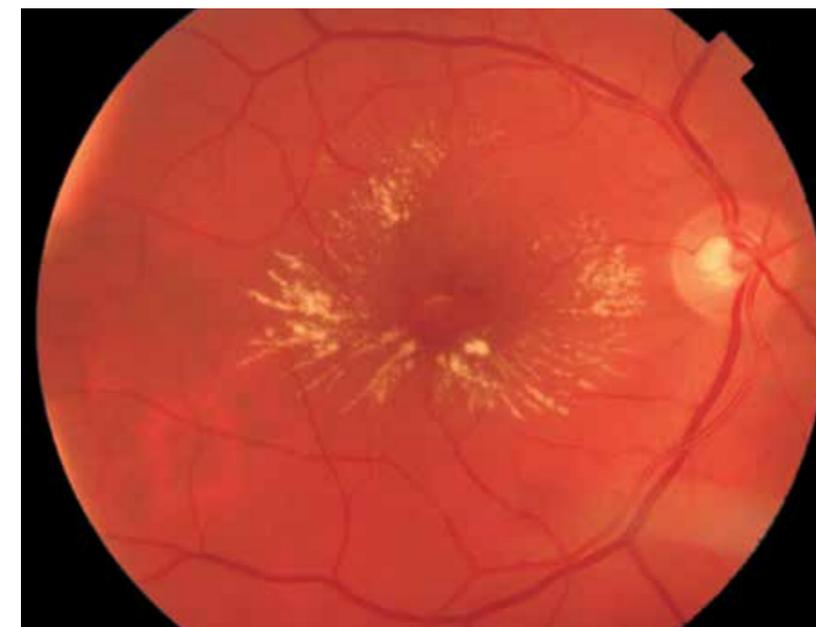


Рис. 218. Цветная фотография глазного дна. Артериосклероз в виде побледнения артериального сосудистого дерева с легким повышением извитости артерий, наличием твердых экссудатов и отека центральной сетчатки. Калибр сосудов значительно не изменен. Очаговые скопления твердого экссудата в виде радиально расположенных вытянутых желтоватых линий вокруг фовеа образуют фигуру «неполной макулярной звезды» с прерыванием рисунка в верхнем секторе. ДЗН без изменений.

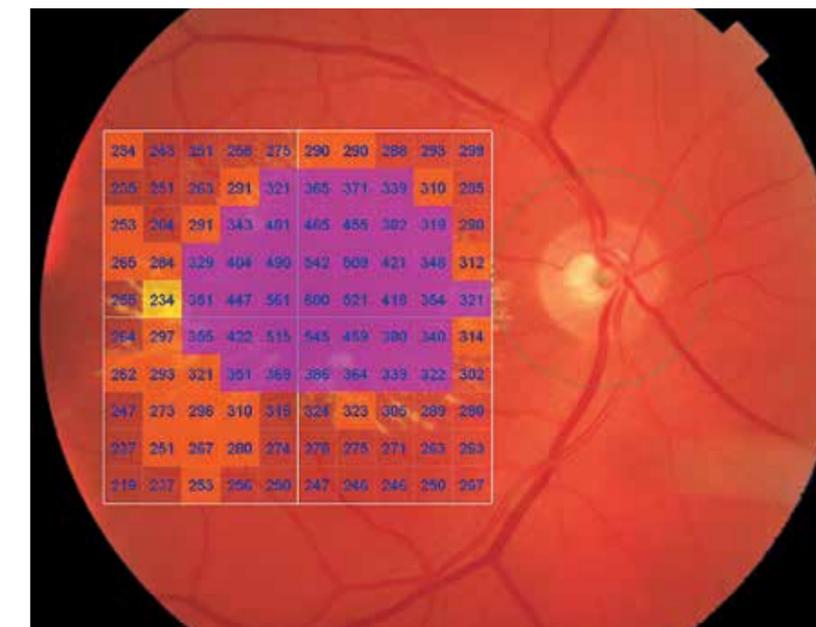


Рис. 219. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные, почти равномерные изменения толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.

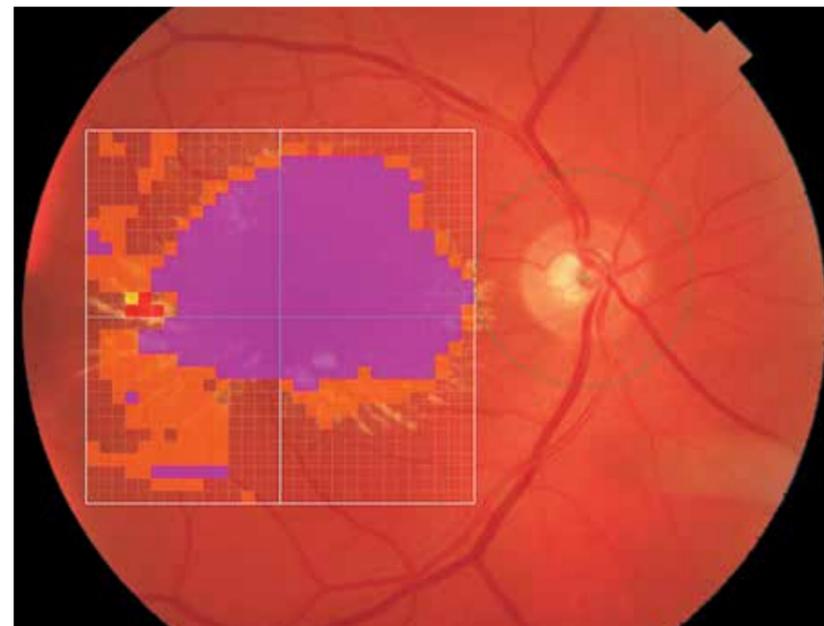


Рис. 220. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

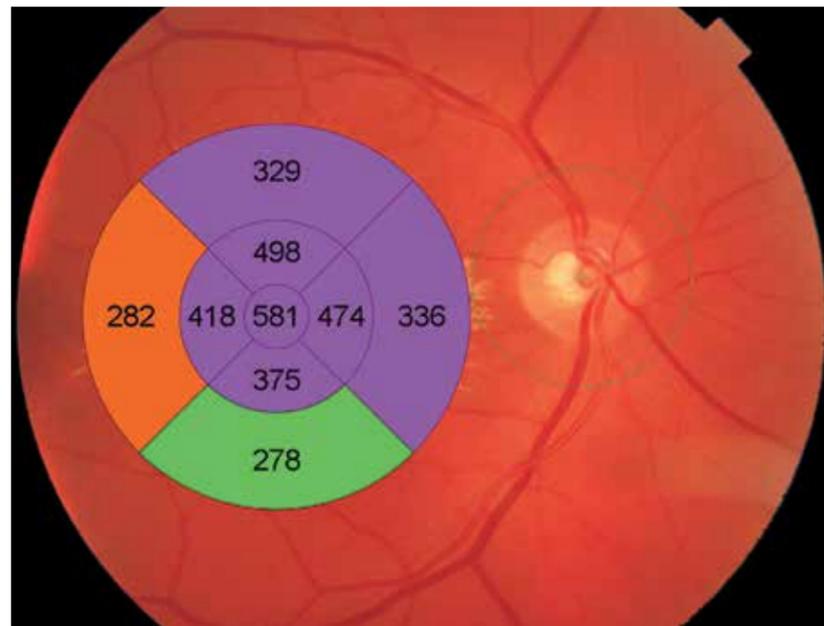


Рис. 221. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение средних значений толщины сетчатки за исключением нижнего сектора перифовеа.

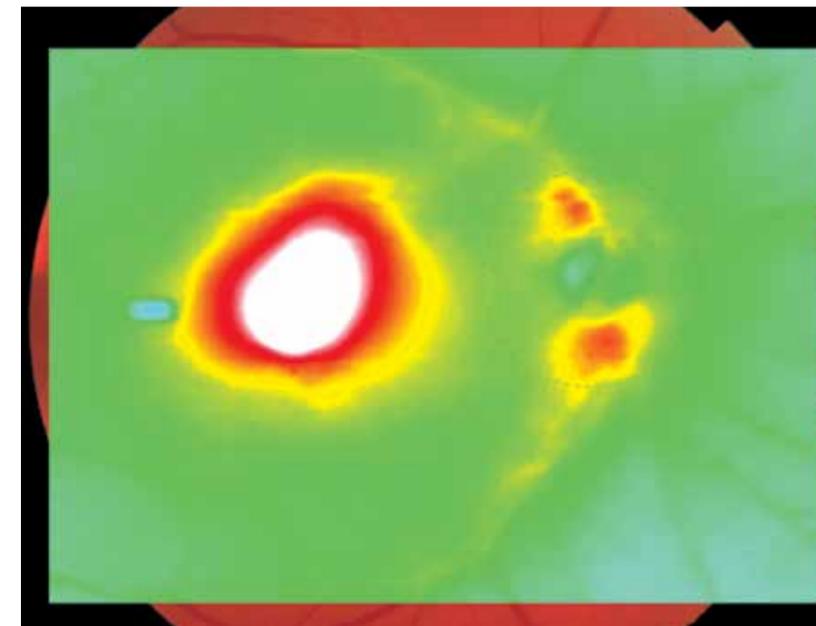


Рис. 222. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует значительное очаговое изменение толщины сетчатки макулярной области.

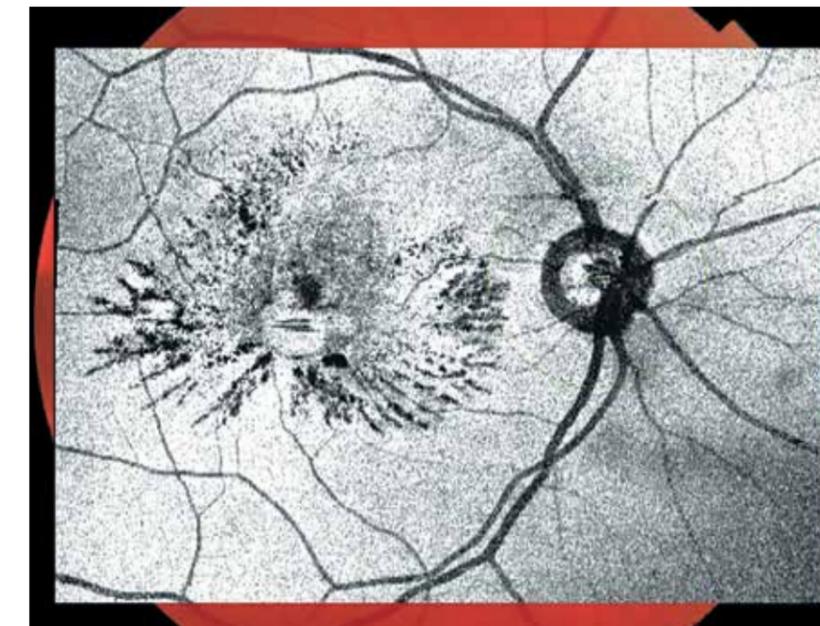


Рис. 223. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Извитость артерий, более выраженная в нижней сосудистой аркаде. Изменения, связанные с отложением твердого экссудата, в виде темных мелких продолговатых радиально расположенных очагов с четкими контурами в виде неполной фигуры звезды вокруг фовеа с прерыванием в верхнем секторе. Локальное размытое затемнение, более выраженное в области парафовеа, отражает изменение ткани в данной области.

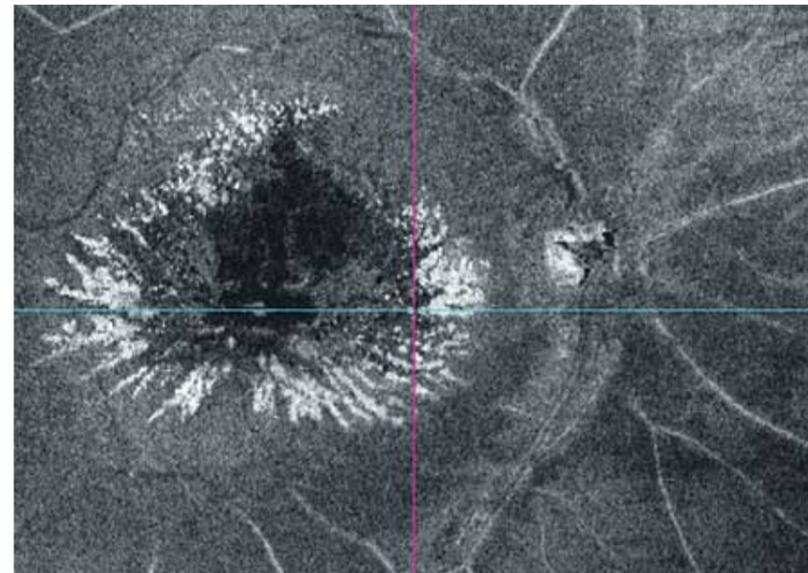


Рис. 224. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне наружного ядерного и сетчатого слоев. Дефект тканей сетчатки на уровне указанных слоев в виде гетерогенной зоны оптически пустых пространств в фовеа, парафовеа, окаймленный оптически плотными структурами – твердыми экссудатами, образующими неполную фигуру звезды.

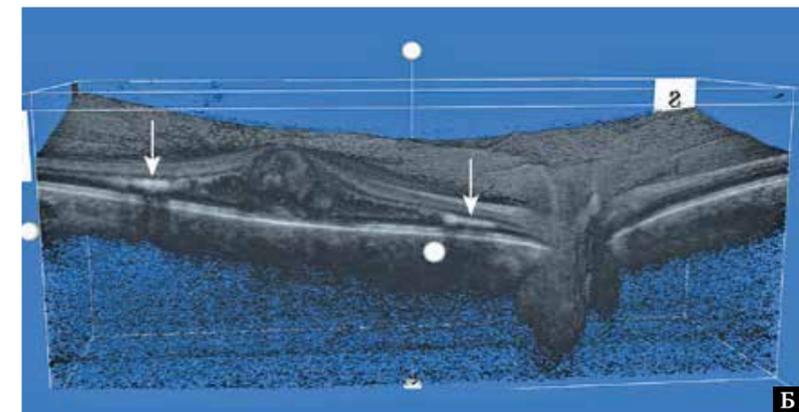
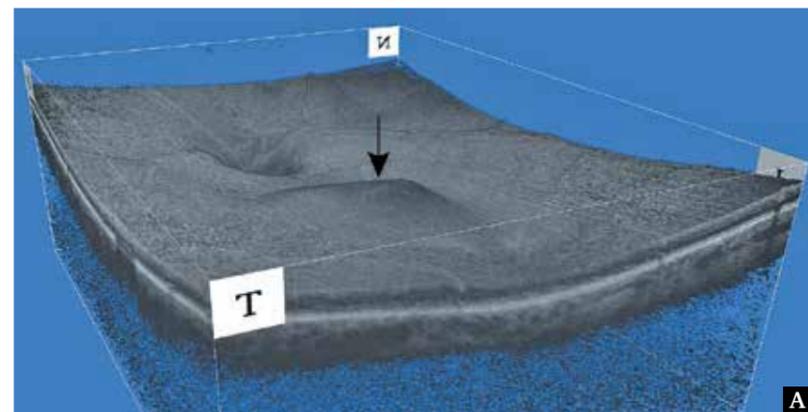


Рис. 225. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – выпуклость поверхности сетчатки в области фовеа, парафовеа (черная стрелка); Б – поперечный срез фовеа. Расслоение сетчатки с приподнятостью внутренних ретинальных слоев. Гетерогенная среда между наружными и внутренними слоями. Твердый экссудат в виде светлых линий на уровне наружных ядерного и сетчатого слоев (белые стрелки).

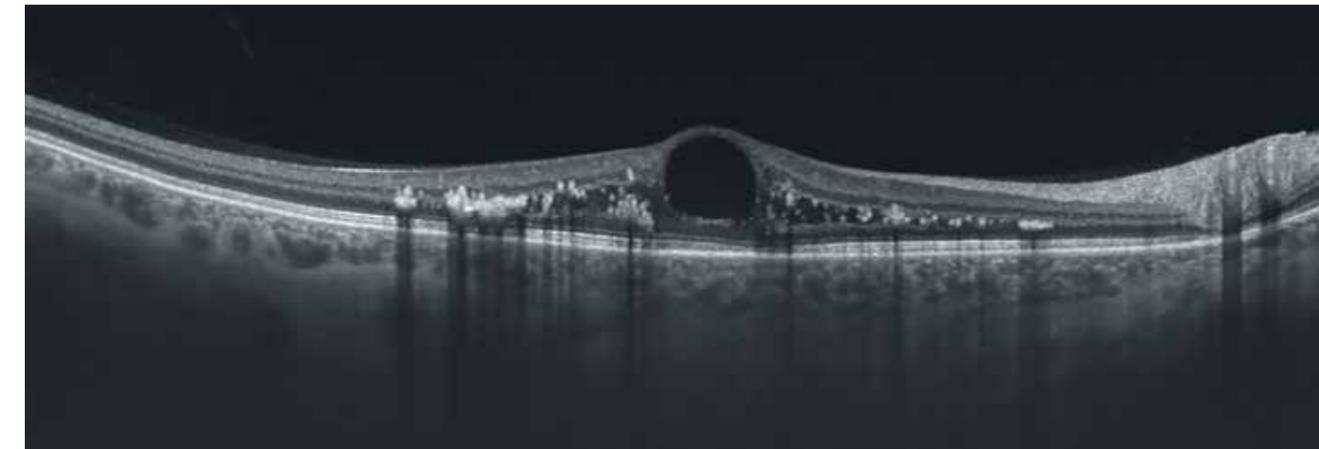


Рис. 226. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Конвекс-деформация ретинального профиля в фовеа вследствие кистозного отека. Крупная единичная киста фовеальной области. Очаги твердого экссудата.

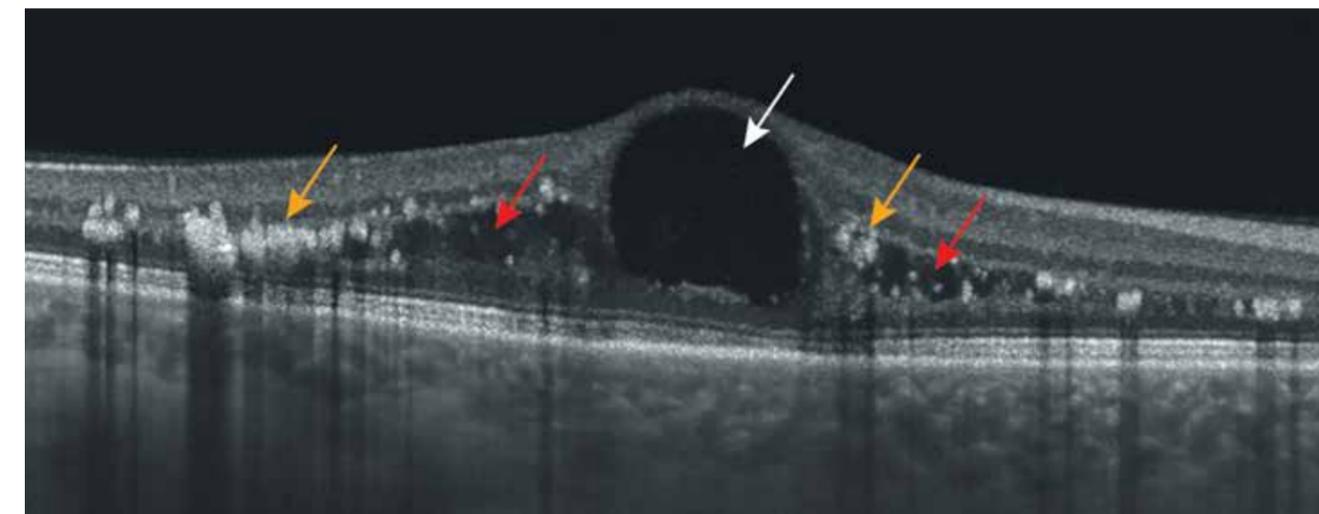


Рис. 227. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Крупная интратретинальная киста в зоне центральной ямки (белая стрелка). За пределами центральной ямки в наружном плексиформном слое – ячейки кистозного отека, расположенные в ряд (красная стрелка), и плотные гиперэхогенные твердые экссудаты с эффектом экранирования нижележащих слоев сетчатки (желтые стрелки). Эллипсоид и наружная пограничная мембрана сохранены.

Клинический случай 3. Атеросклеротическая ангиоретинопатия

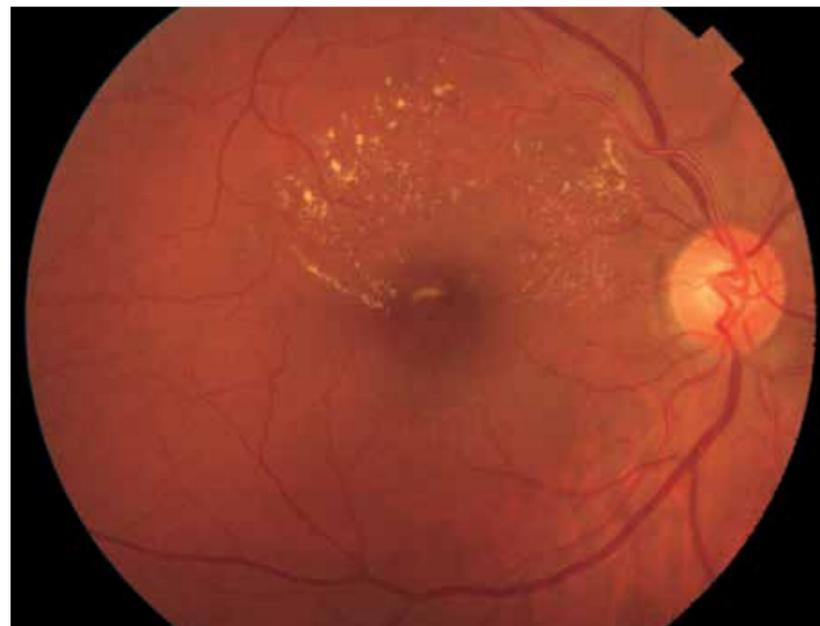


Рис. 228. Цветная фотография глазного дна. Изменения в сосудах имеют в большей степени характер артериосклероза. Уменьшение насыщенности цвета артериального сосудистого дерева. Патологическое сужение артериол. Извитость артерий превышает извитость вен. Неравномерность калибра артерий и продольного светового рефлекса, отражающего изменения стенок сосудов. Симптом «медной проволоки». Артериовенозное вдавление по ходу верхневисочной сосудистой аркады – симптом перекреста сосудов Салюса - Гунна. Очаговые скопления твердого экссудата в верхнем секторе макулярной области.

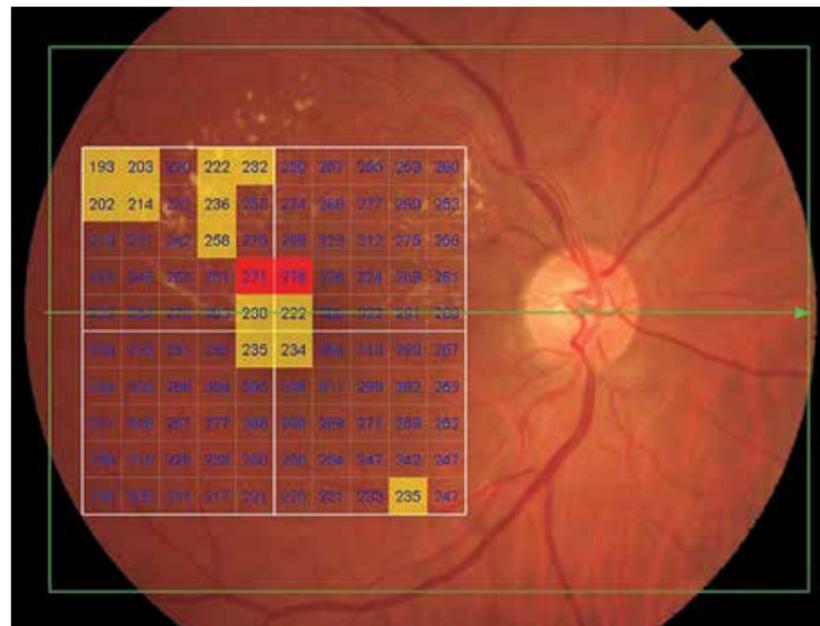


Рис. 229. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительные изменения толщины сетчатки, преимущественно в фовеа и верхнеаружном квадранте макулярной области.



Рис. 230. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеечным картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 231. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Незначительные изменения толщины сетчатки в фовеа и верхней парафовеа.

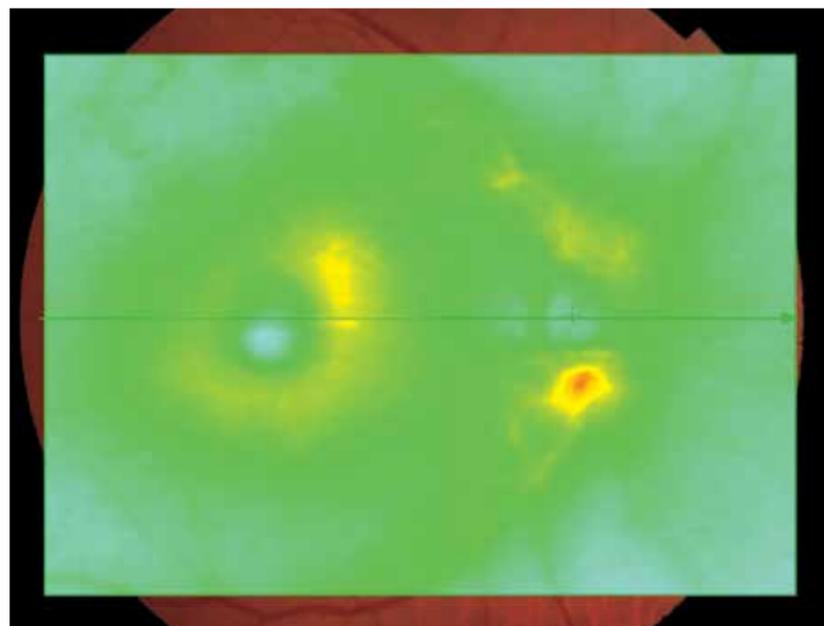


Рис. 232. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Отсутствие значительных изменений толщины сетчатки.

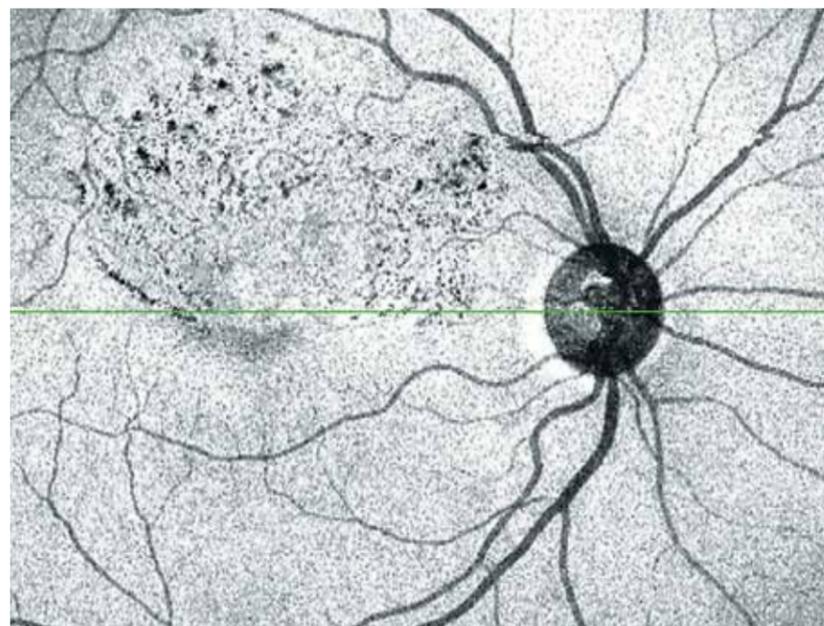


Рис. 233. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Повышенная извитость артерий. Заметны изменения в макулярной области, связанные с отложением твердого экссудата в виде темных мелких очагов с четкими контурами в верхнем секторе макулярной области.

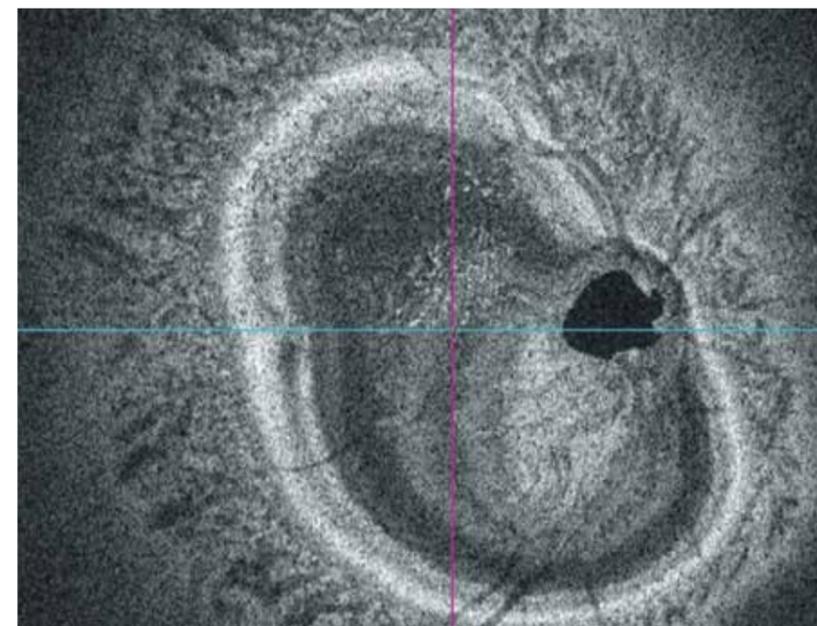


Рис. 234. Фронтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Немногочисленные оптически плотные структуры – твердые экссудаты в верхнем секторе макулярной области.

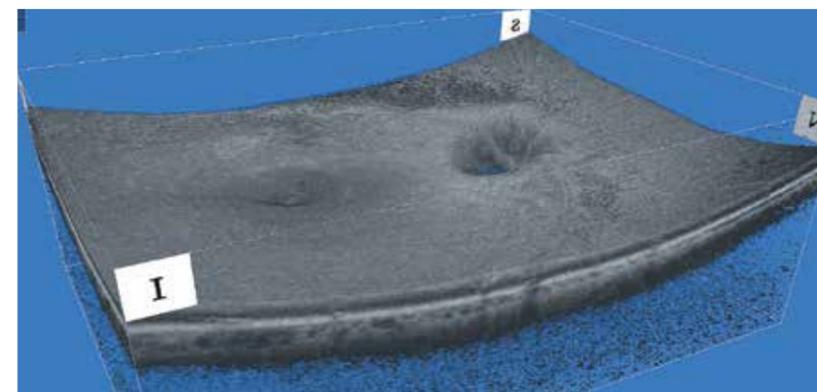


Рис. 235. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D. Отсутствие изменений профиля сетчатки. Контур центральной ямки сохранен.

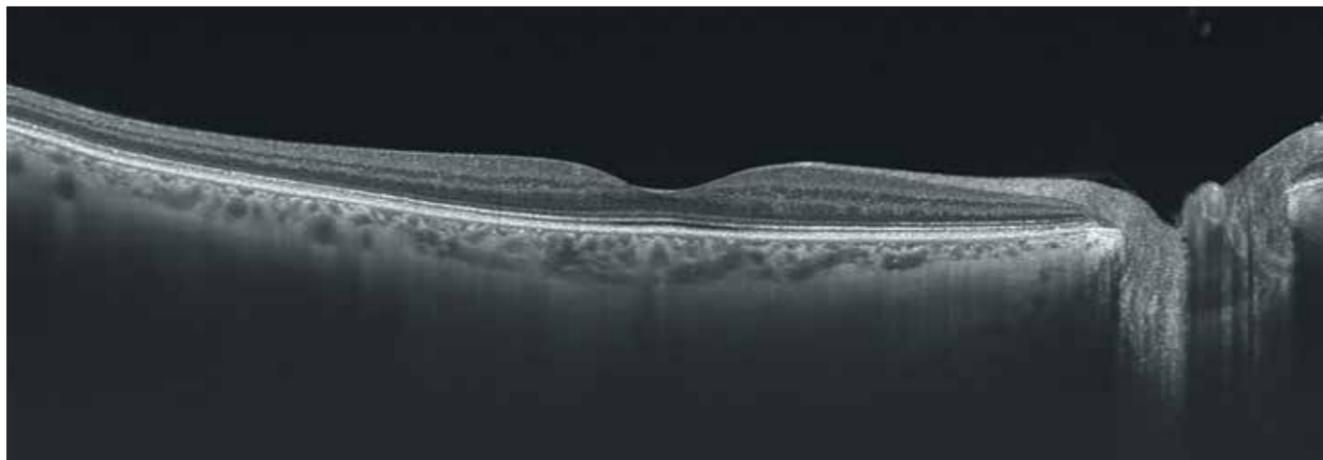


Рис. 236. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки сохранен. Слои сетчатки без видимых изменений.

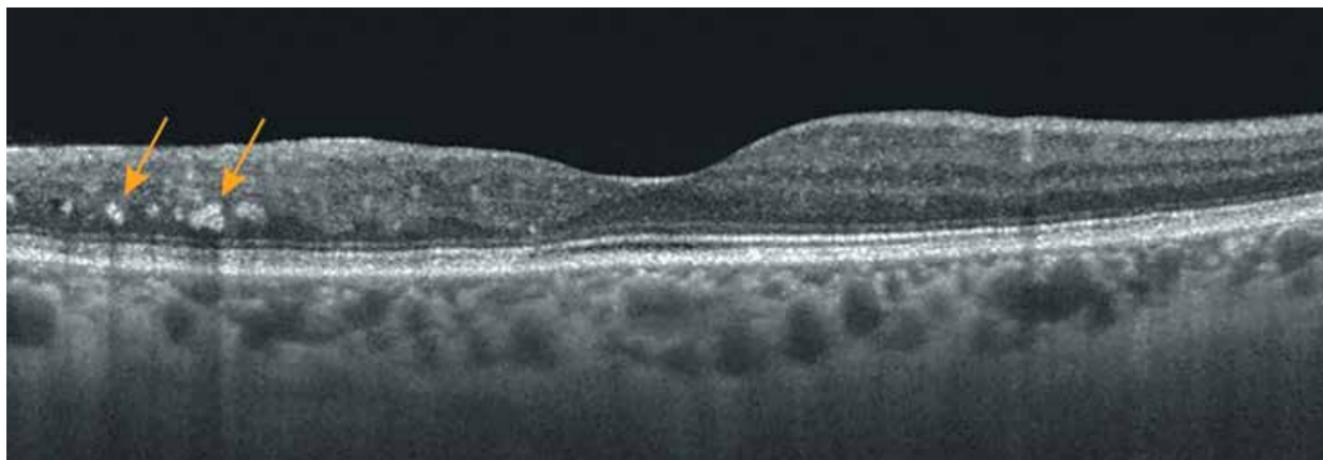
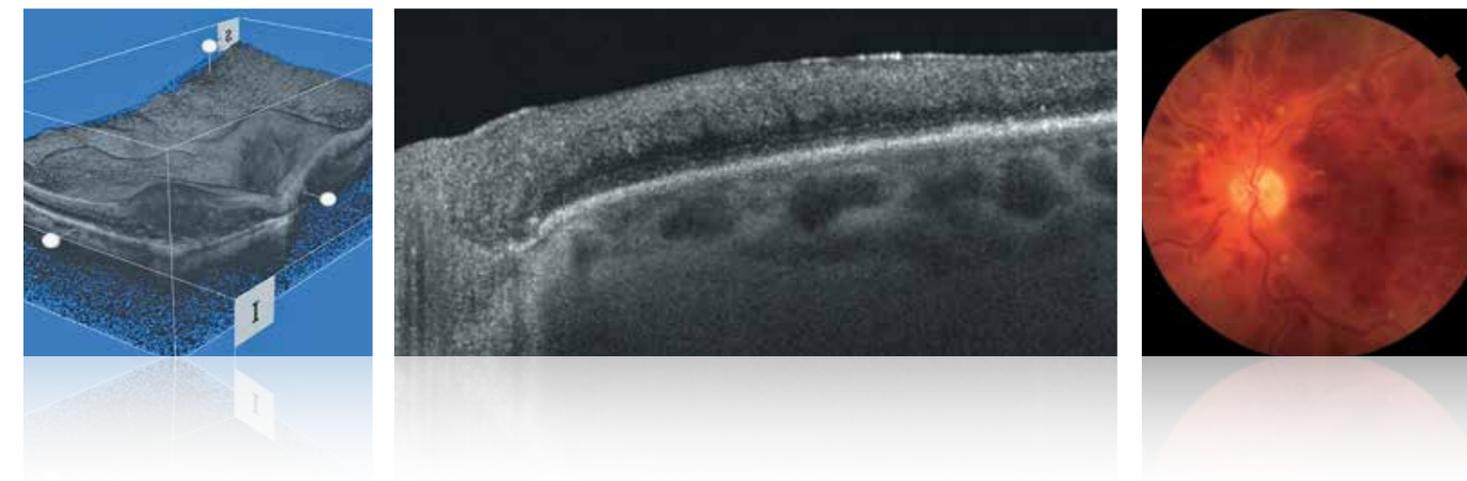


Рис. 237. В-сканограмма вертикального оптического среза диаметром 6 мм. Сглаженность, несимметричность фовеальной зоны. Легкая неровность поверхности сетчатки выше фовеолы. Выше центральной ямки слои сетчатки неровные, неравномерные. Истончение ядерных слоев. Гиперэхогенные очаги твердого экссудата на уровне наружных ретинальных слоев (желтые стрелки). Наружная пограничная мембрана, линия эллипсоидной зоны и ПЭС не изменены.

SWEEP-T-SOURCE

Окклюзии сосудов сетчатки



7. Окклюзии сосудов сетчатки

- 7.1. Окклюзия центральной вены сетчатки. Посттромботическая ретинопатия
- 7.2. Острая окклюзия центральной вены сетчатки
- 7.3. Окклюзия нижневисочной ветви центральной вены сетчатки
- 7.4. Окклюзия верхневисочной ветви центральной вены сетчатки на фоне диабетической ретинопатии
- 7.5. Окклюзия нижней гемиретинальной ветви центральной вены сетчатки
- 7.6. Претромбоз центральной вены сетчатки
- 7.7. Окклюзия центральной артерии сетчатки

7.1. Окклюзия центральной вены сетчатки. Посттромботическая ретинопатия



Рис. 238. Цветная фотография глазного дна. Длительность заболевания около года. Расширение и усиление извитости вен. Значительное сужение артерий. Во всех квадрантах множественные интравитреальные кровоизлияния в виде пятен и языков пламени, очагов неправильной формы, штрихов. Кровоизлияния более интенсивны в макулярной области. Очажки мягкого экссудата в виде светлых размытых ватообразных фокусов (черная стрелка). Частичная деколорация, гомогенность ДЗН.

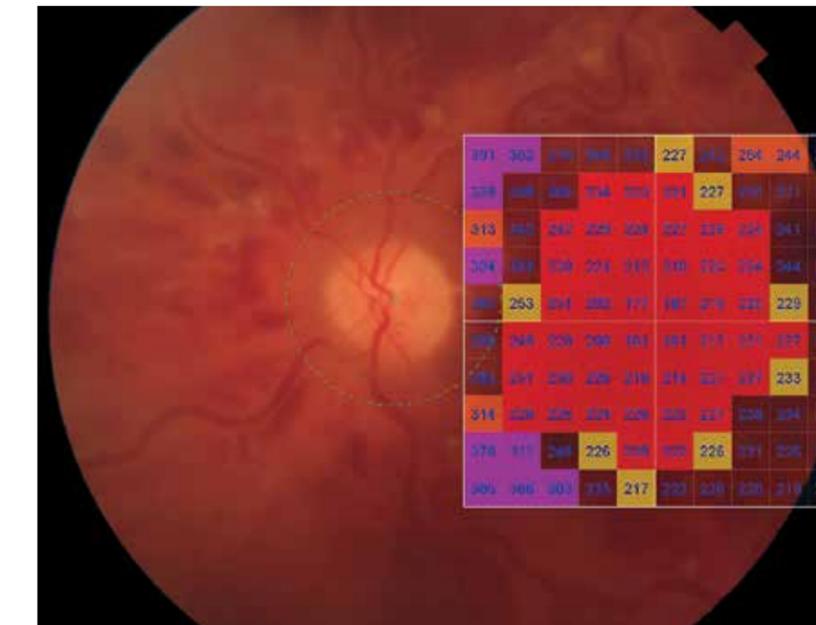


Рис. 239. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки охватывает всю макулярную область.

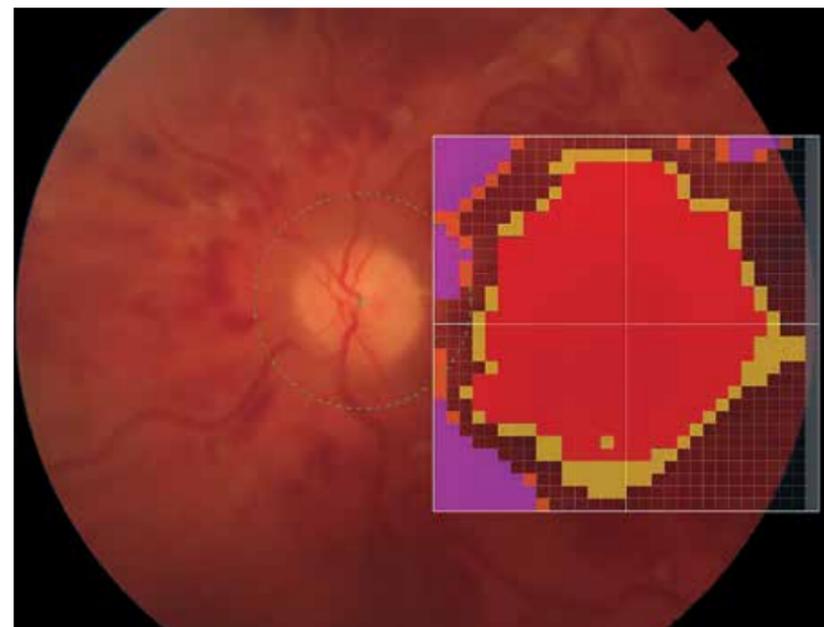


Рис. 240. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

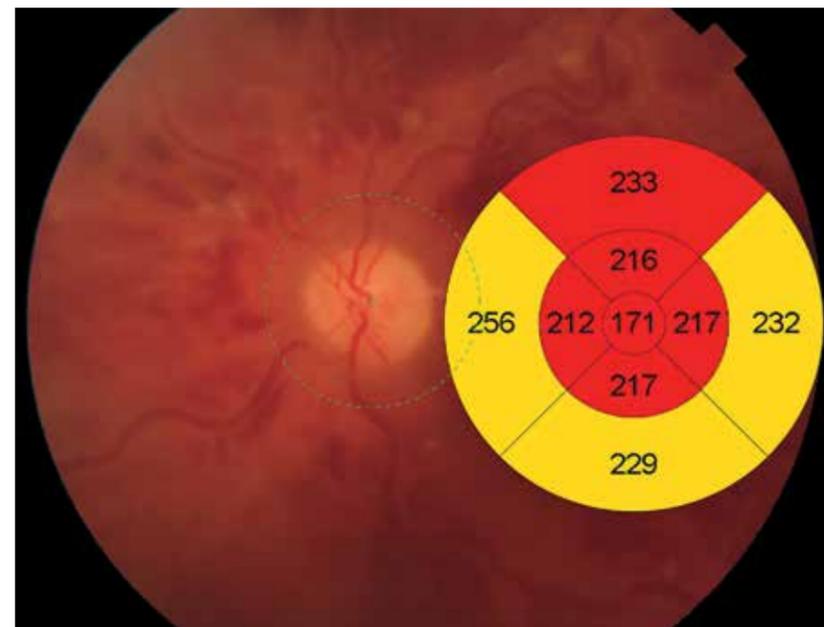


Рис. 241. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Изменения средних значений толщины сетчатки во всех секторах.

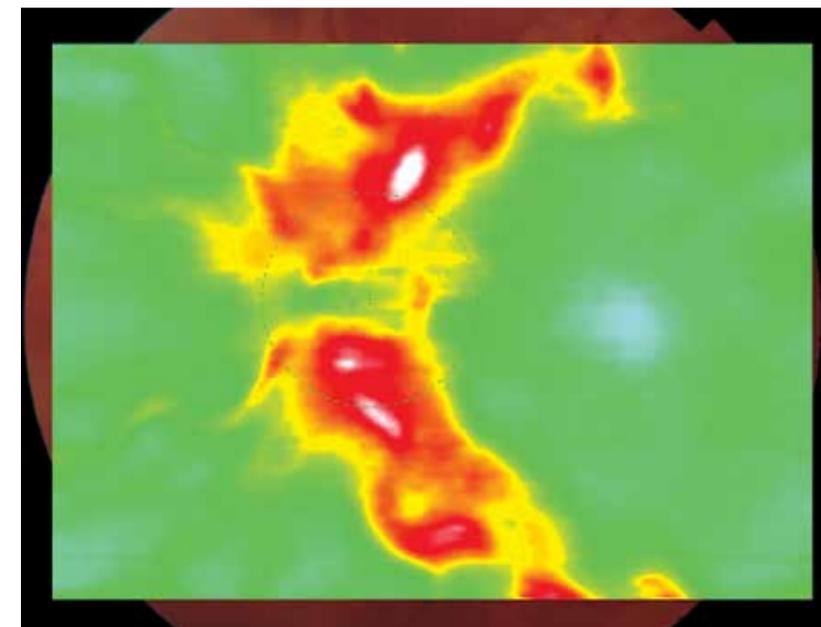


Рис. 242. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Наиболее выраженные изменения толщины сетчатки по ходу сосудистых аркад.

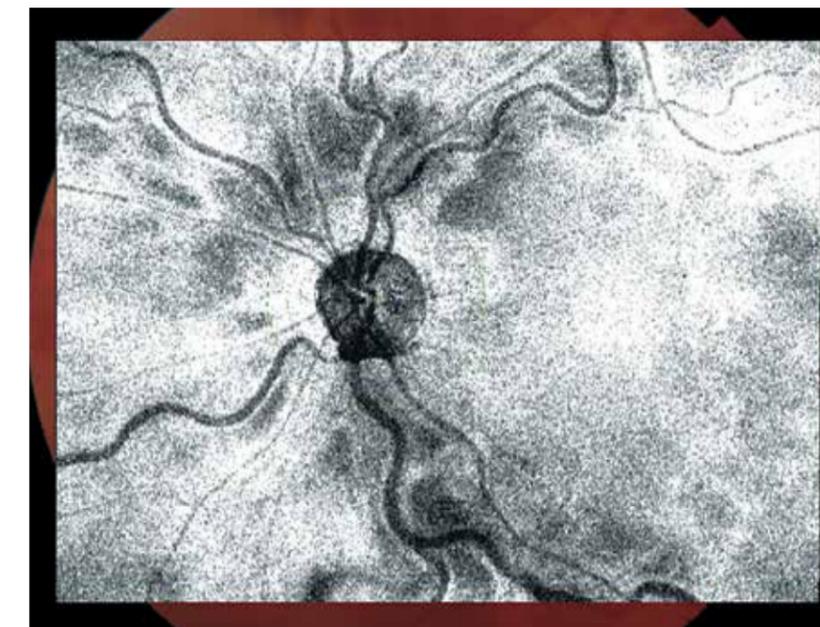


Рис. 243. Шедограмма. Отсутствие структур, значительно препятствующих визуализации глазного дна. Нарушение хода и калибра вен в виде их повышенной извитости. Сужение, извитость артерий. Изменения в виде гетерогенных размытых затемнений наиболее выражены в области височных сосудистых аркад и обусловлены в основном интратретиальными кровоизлияниями разной интенсивности.

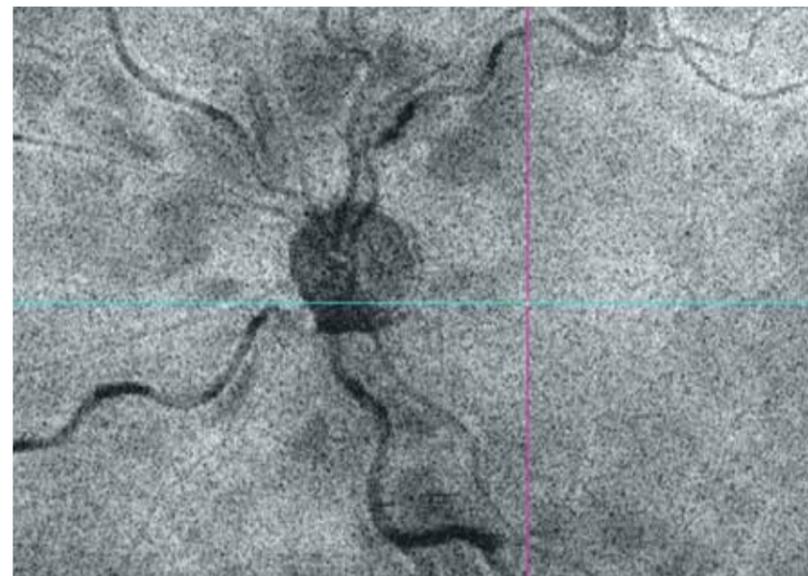


Рис. 244. Горизонтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Гомогенная структура ткани средней эхогенности в макулярной области с неравномерными областями пониженной эхогенности в паравазальной и парапапиллярной областях. Расширение и извитость вен сетчатки, сужение артерий.

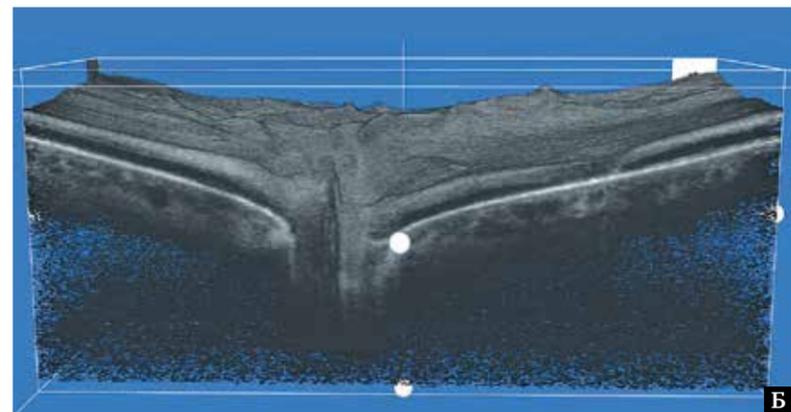
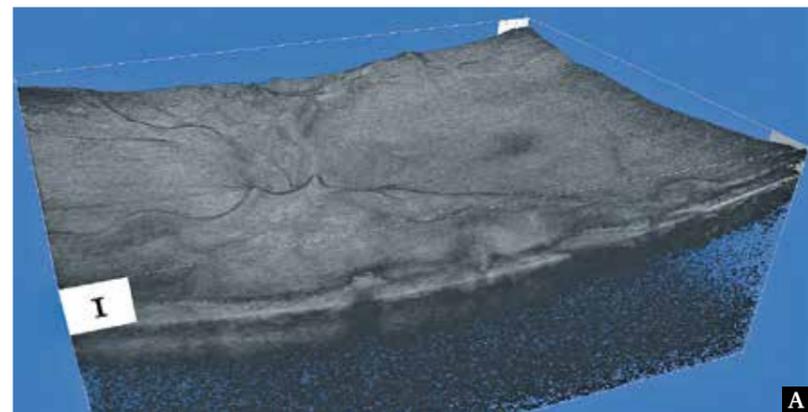


Рис. 245. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – сглаженность контура макулярной области, неравномерный контур ретинальной поверхности по ходу сосудистых аркад с областями приподнятости поверхности сетчатки; Б – поперечный срез на уровне фовеа, сглаженность контура в фовеа, отсутствие фовеальной депрессии, истончение наружного ядерного слоя в фовеа.

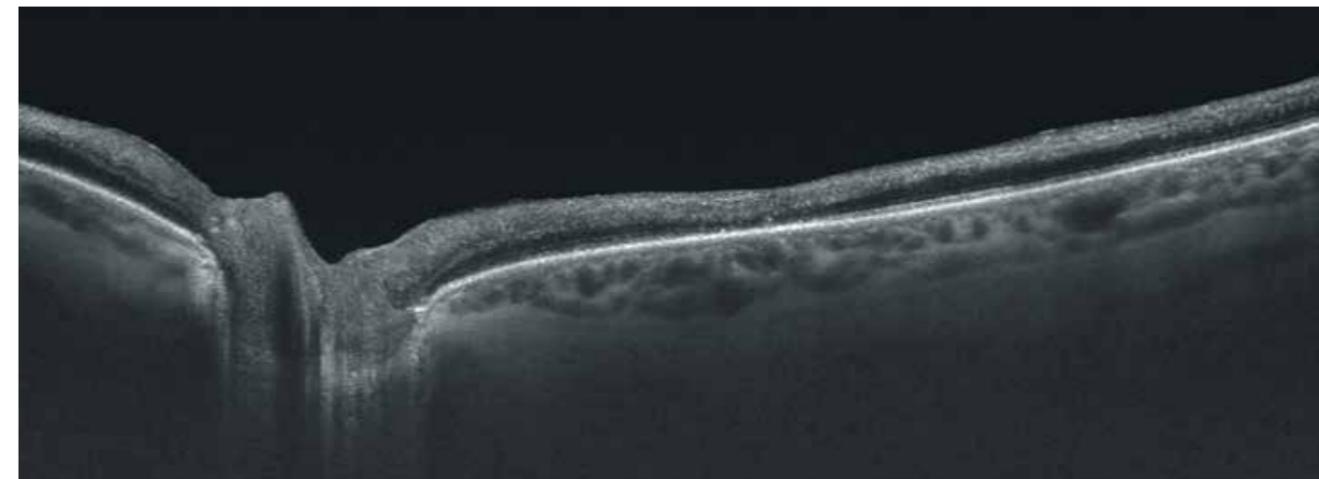


Рис. 246. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Ретинальный профиль изменен. Область центральной ямки сглажена. Выраженные дистрофические изменения ретинальной ткани, связанные с длительностью заболевания.

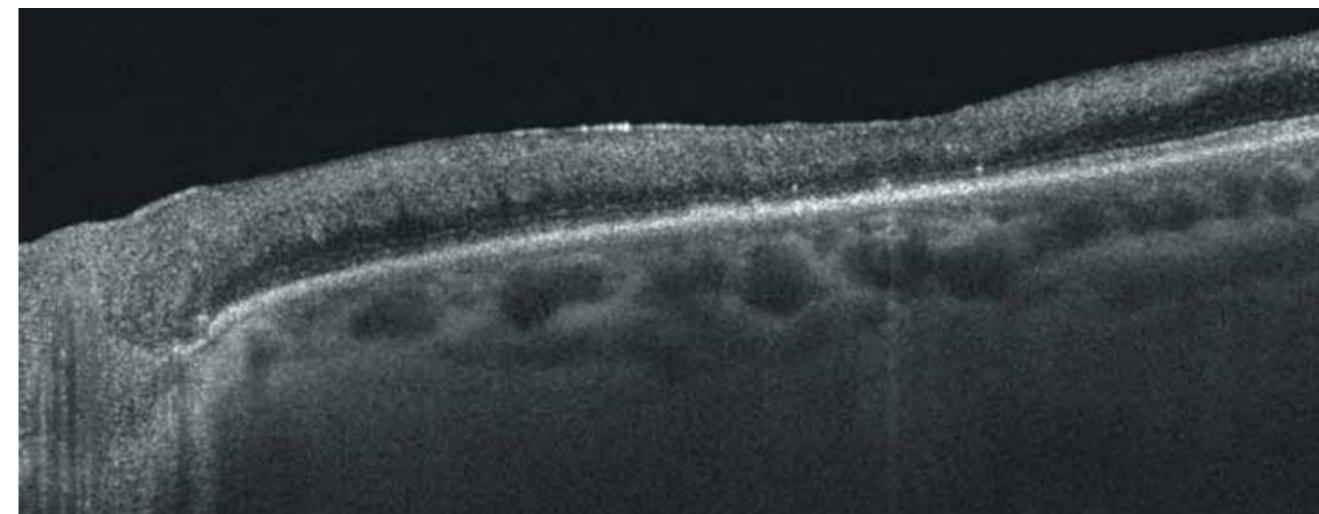


Рис. 247. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Локальное уплотнение внутренней пограничной мембраны. Утрата нормальной структуры внутренних слоев сетчатки. Указанные слои сетчатки трудно различимы при их повышенной рефлексивности и мелкозернистой неоднородной текстуре ткани. Неравномерность наружного ядерного слоя с выраженным истончением в фовеа. В центральной области линия наружной пограничной мембраны истончена, целостность эллипсоидной зоны и наружных сегментов фоторецепторов нарушена. Слой ПЭС ровный, неравномерный.

7.2. Острая окклюзия центральной вены сетчатки

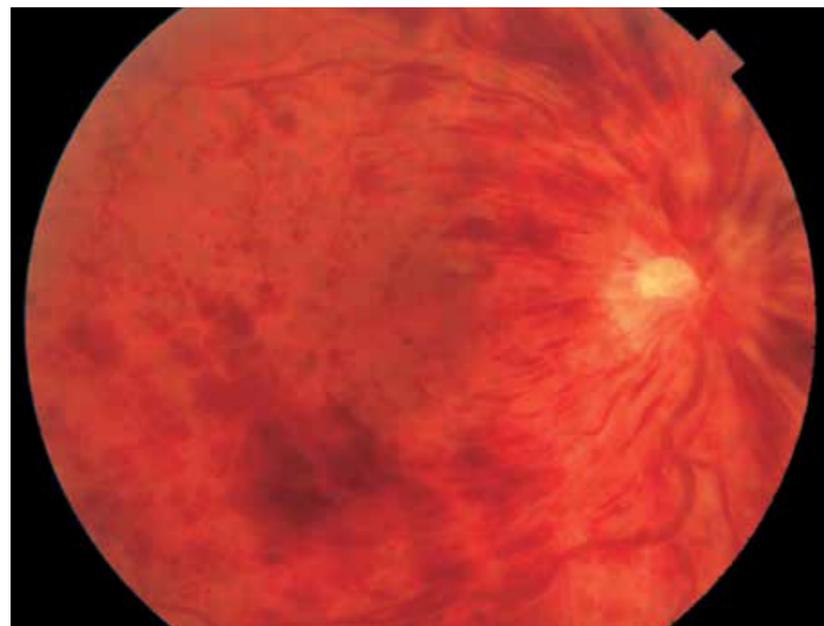


Рис. 248. Цветная фотография глазного дна. Длительность заболевания 3 недели. Умеренное расширение и усиление извитости вен. Сужение артерий. Множественные интравитреальные кровоизлияния в виде языков пламени, штрихов и точек во всех квадрантах. Кровоизлияния более выражены по ходу сосудистых аркад и расположены преимущественно в слое нервных волокон. Рисунок макулярной области стусеван, сглажен. Отек в макулярной области. Частичная деколорация ДЗН, края ДЗН дифференцируются с височной стороны.

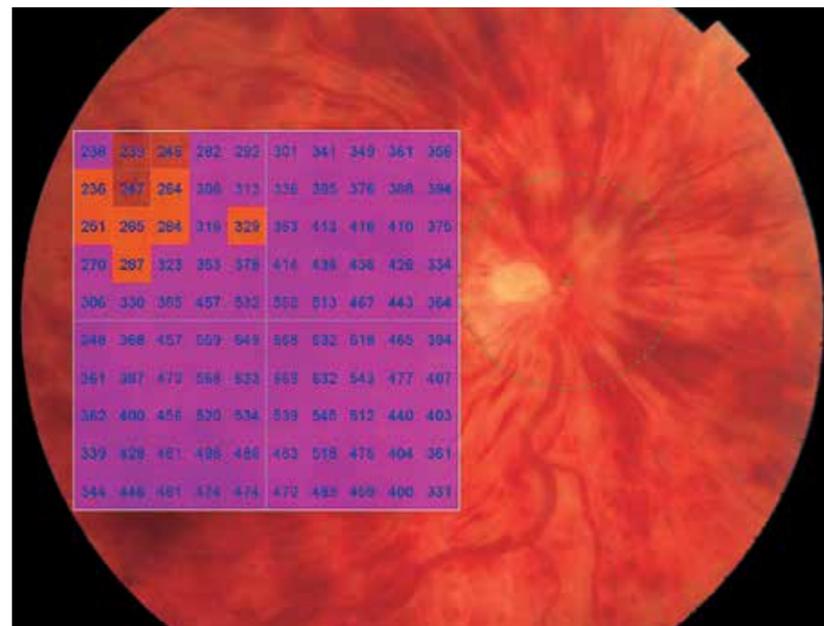


Рис. 249. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Увеличение толщины сетчатки почти во всей исследуемой области.

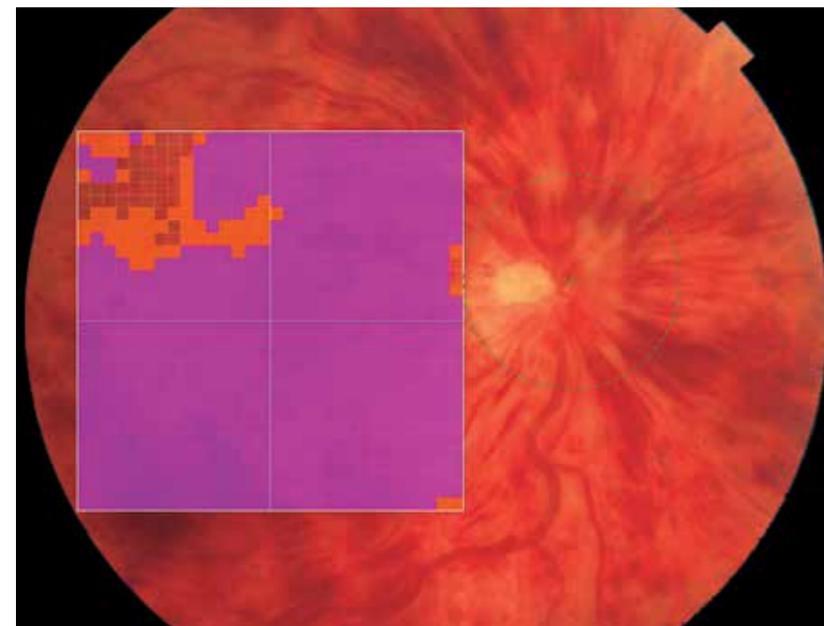


Рис. 250. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

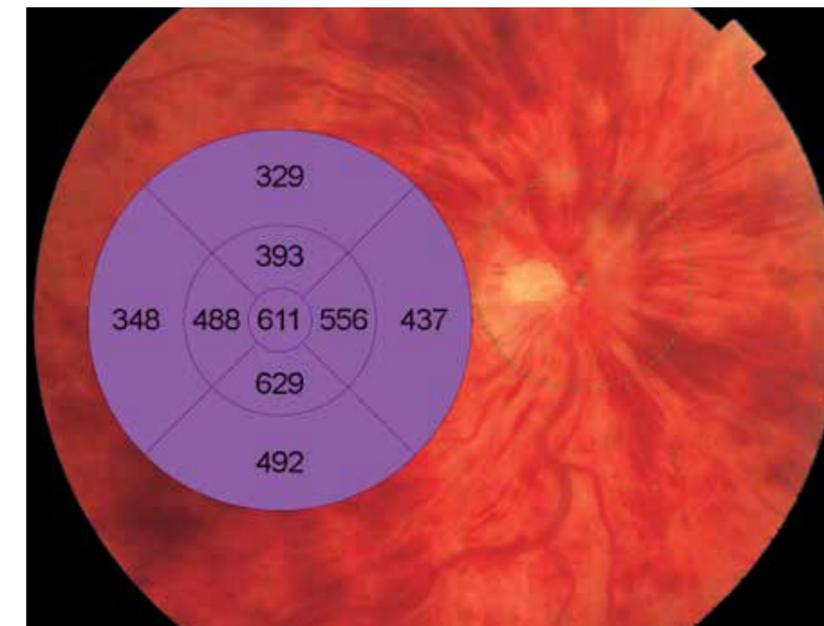


Рис. 251. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки во всех секторах.

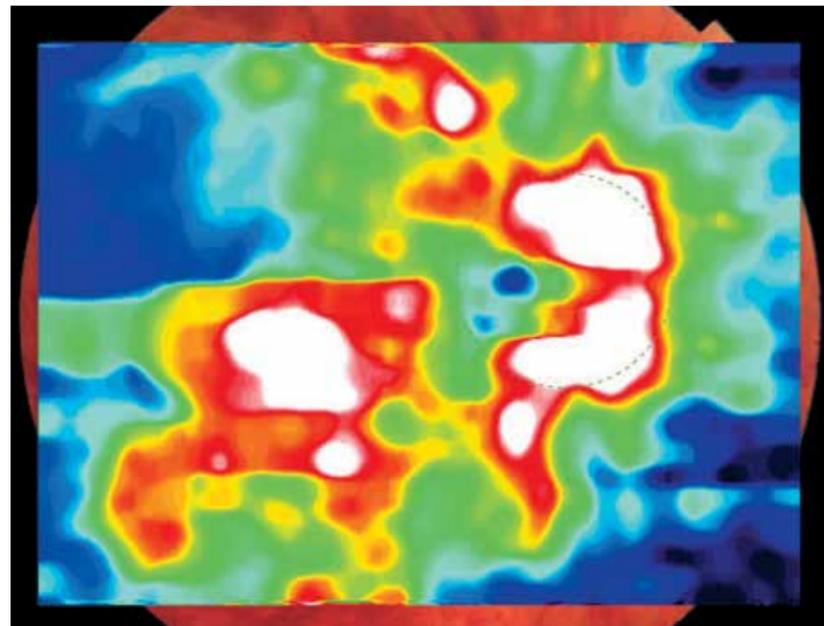


Рис. 252. Цветовая топографическая интегральная карта толщины нервных волокон сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Значительные обширные и неравномерные изменения толщины нервных волокон сетчатки.

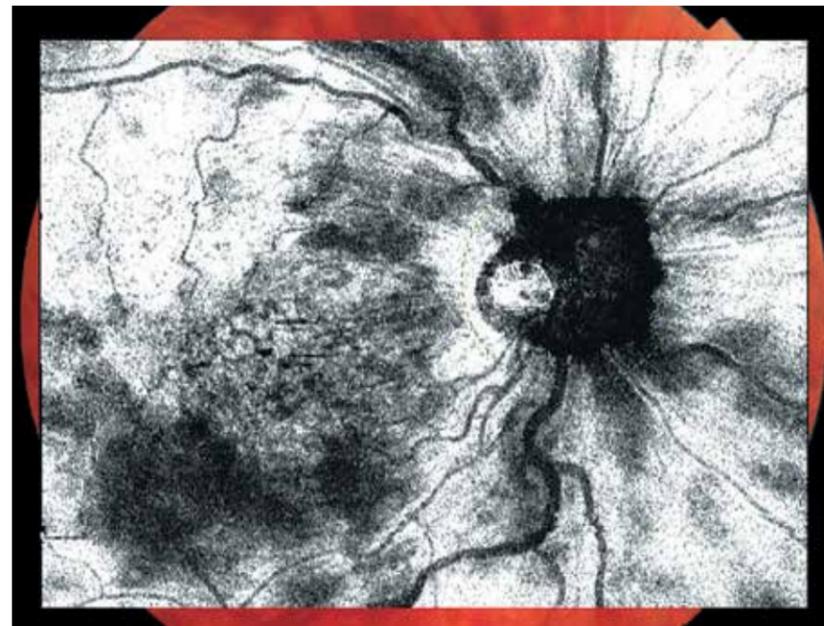


Рис. 253. Шедоуграмма. Визуализация структур глазного дна затруднена. Нарушения хода и калибра вен в виде их расширения, повышенной извитости. Сужение, извитость артерий, артериол. Повсеместные изменения в макулярной области и по ходу сосудистых аркад в виде затемнений разной интенсивности в форме штрихов, размытых пятен неправильной формы с нечеткими границами, в форме «сот» в фовеа. Данные изменения обусловлены кровоизлияниями разной интенсивности и центральным отеком. «Затененность» ДЗН с носовой стороны.

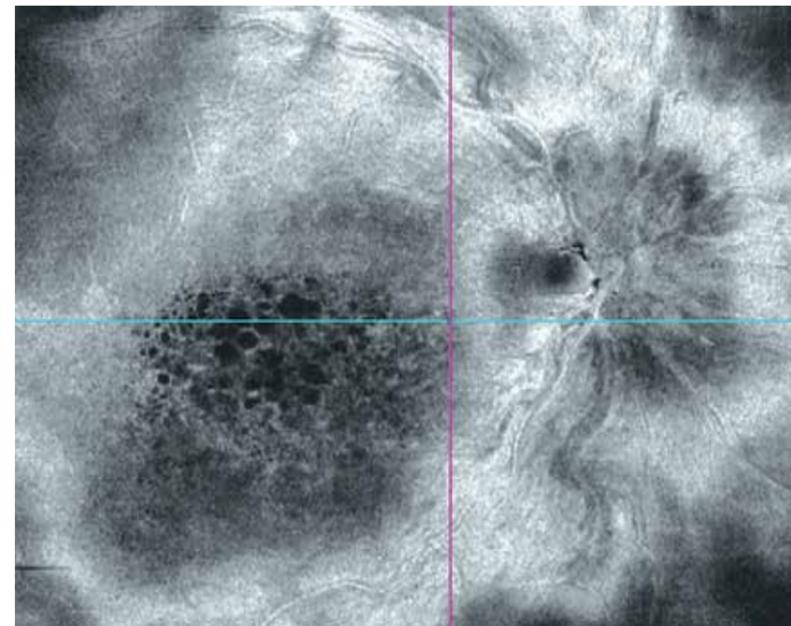


Рис. 254. Горизонтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных и внутренних ядерных слоев сетчатки. Ячеистая структура ткани и неравномерная зона пониженной эхогенности в центральной области обусловлена кистозным отеком и формированием множества полостей разного размера с гладкими перемычками. Расширение и извитость вен сетчатки.

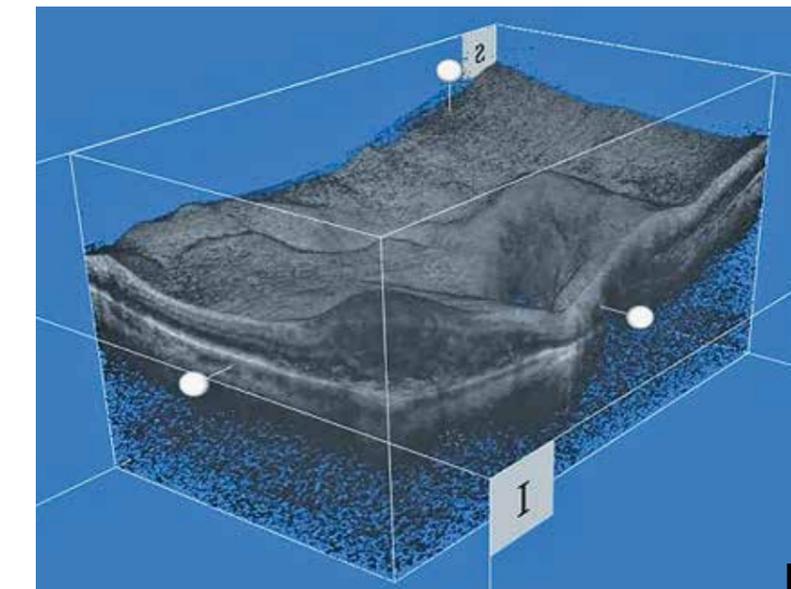
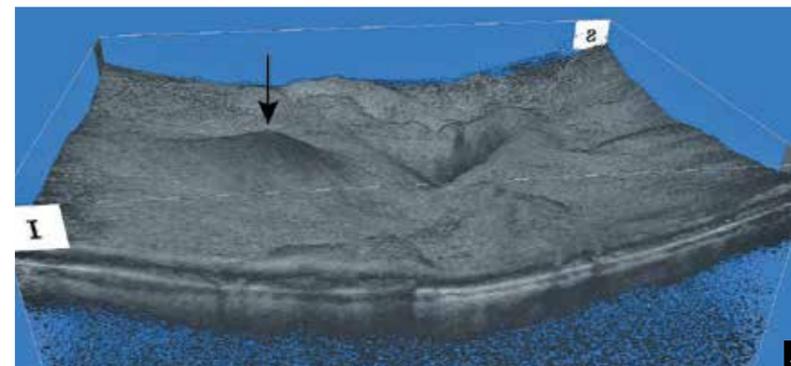


Рис. 255. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – выпуклый контур макулярной области (черная стрелка); Б – срез на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях, приподнятость пласта внутренних слоев сетчатки с неравномерным разрежением подлежащей ткани в виде губчатой структуры с преимущественно вертикально ориентированными полостями и перемычками.

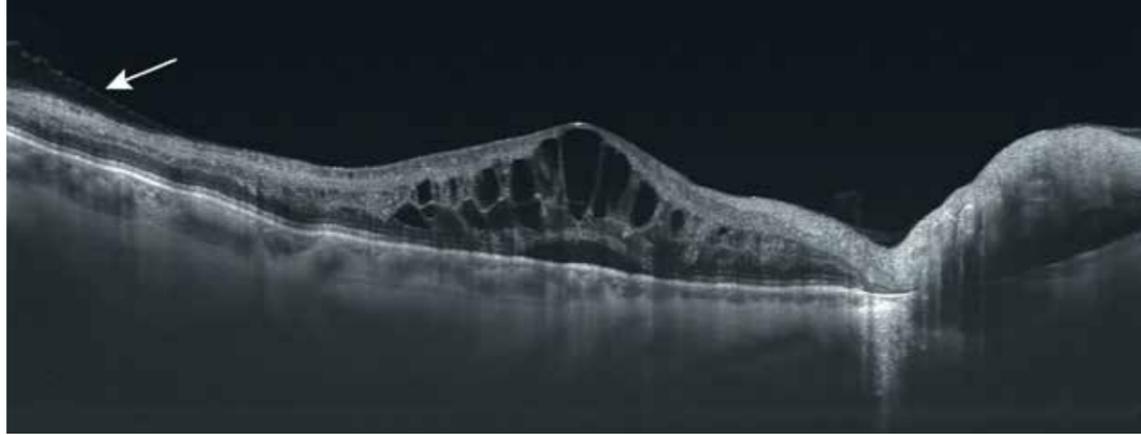


Рис. 256. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Выпуклая деформация ретинального профиля. Фовеа проминирует. Свежий кистозный отек в центральной области сетчатки. Множественные интравитреальные оптически пустые полости разной формы и размера во внутренних и наружных слоях сетчатки. Плоская серозная отслойка сетчатки субфовеолярно. Неполная отслойка задней гиалоидной мембраны (белая стрелка).

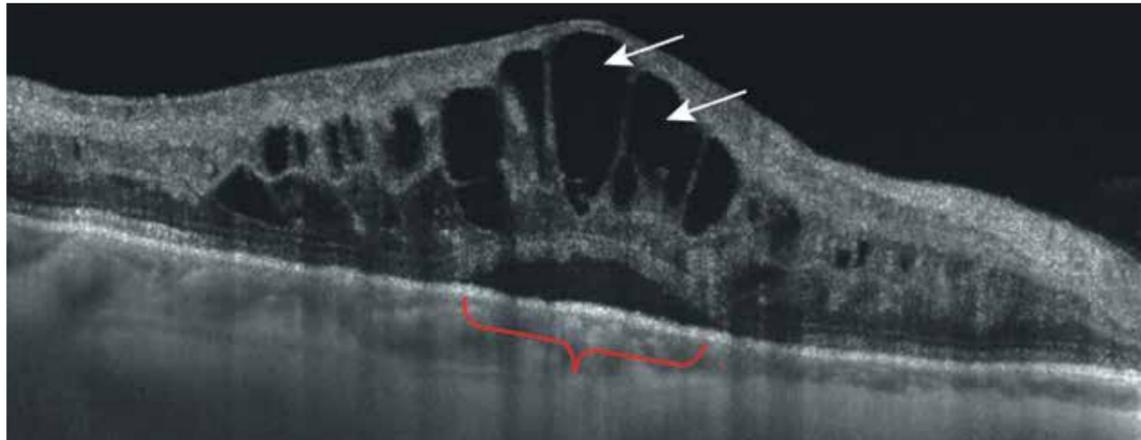


Рис. 257. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Выраженное утолщение среза сетчатки с исчезновением центральной ямки и деформацией профиля сетчатки. Кистозный макулярный отек в развитой стадии. Утрата нормальной структуры сетчатки с затруднением четкой идентификации слоистых структур. Кистозный отек дифференцируется в виде крупных овальных полостей (белые стрелки) и полостей неправильной формы с перегородками из резидуальной ткани сетчатки. Содержимое кистозных полостей гомогенное гипозоногенное, стенки гладкие. С левой стороны сканогаммы виден отек на более ранней стадии, где кистозные полости образуют два ряда, расположенных в наружном и внутреннем ядерных ретинальных слоях и разделенных наружным плексиформным слоем. Субфовеолярно небольшая серозная отслойка сетчатки, ретинальная поверхность отслойки неровная (красная фигурная скобка). На уровне отслойки нейроэпителия – истончение наружной пограничной мембраны, в этой области эллипсоидная зона и наружные отростки фоторецепторов четко не дифференцируются. Линия ПЭС ровная, неравномерная.

7.3. Окклюзия нижневисочной ветви центральной вены сетчатки



Рис. 258. Цветная фотография глазного дна. Длительность заболевания 4 месяца. Остаточные штрихообразные и точечные кровоизлияния по ходу нижней сосудистой аркады. Мягкий экссудат в виде белых ватообразных очагов, прикрывающих участки сосудов. Извитость пораженной вены сетчатки. Сужение артерий сетчатки. Бледность, ступенчатость рисунка макулярной области на стороне поражения.

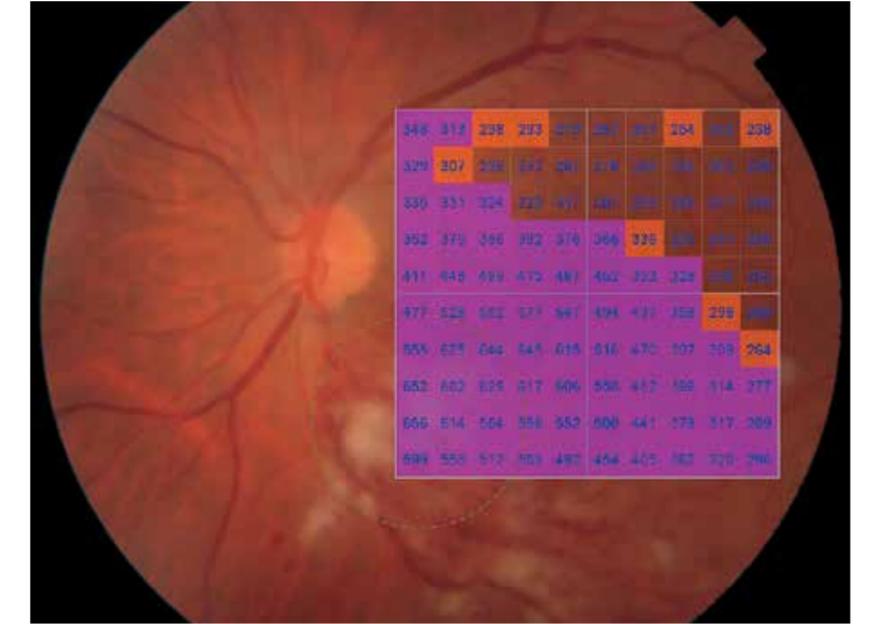


Рис. 259. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки в фовеа, назальнее фовеа и нижележащей области.



Рис. 260. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 261. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки почти во всех секторах, кроме верхнего.

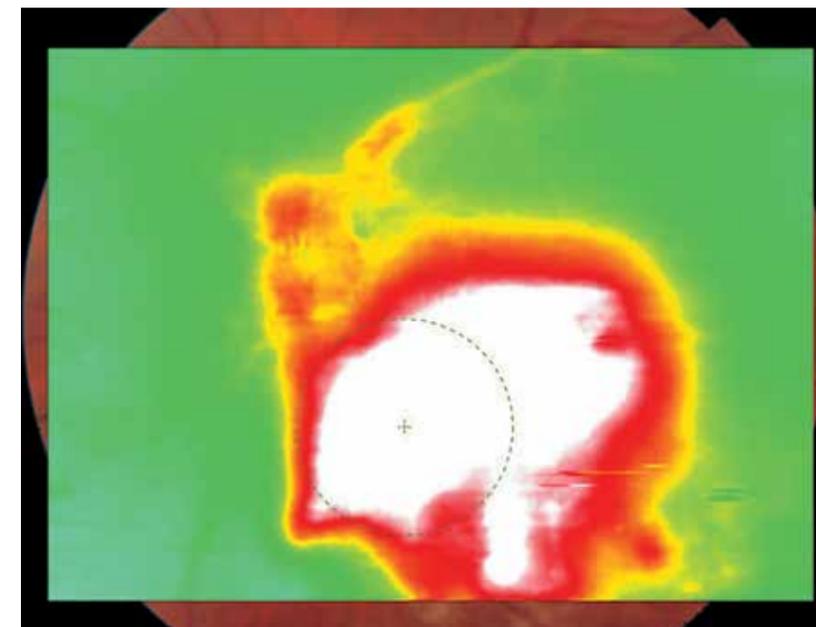


Рис. 262. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Значительное локальное изменение толщины сетчатки в области фовеа и в нижележащих секторах, включая область нижневисочной сосудистой аркады.

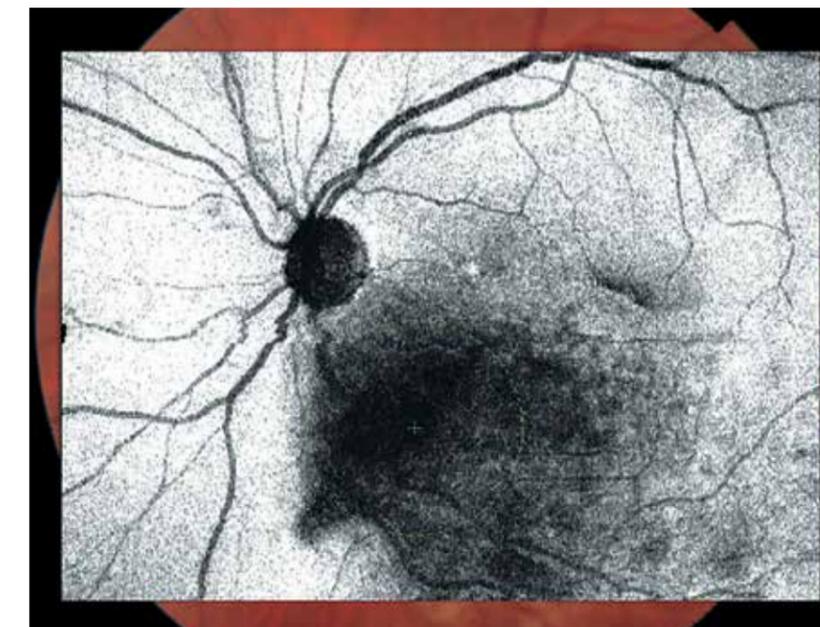


Рис. 263. Шедограмма. Визуализация структур глазного дна затруднена. Изменения ткани сетчатки, формирующие гетерогенное обширное затемнение в нижненаружном квадранте. Различно нарушение хода и калибра нижненаружной ветви ЦВС в виде неравномерности, повышенной извитости. Изменения в макулярной области в виде очагового неравномерного затемнения.

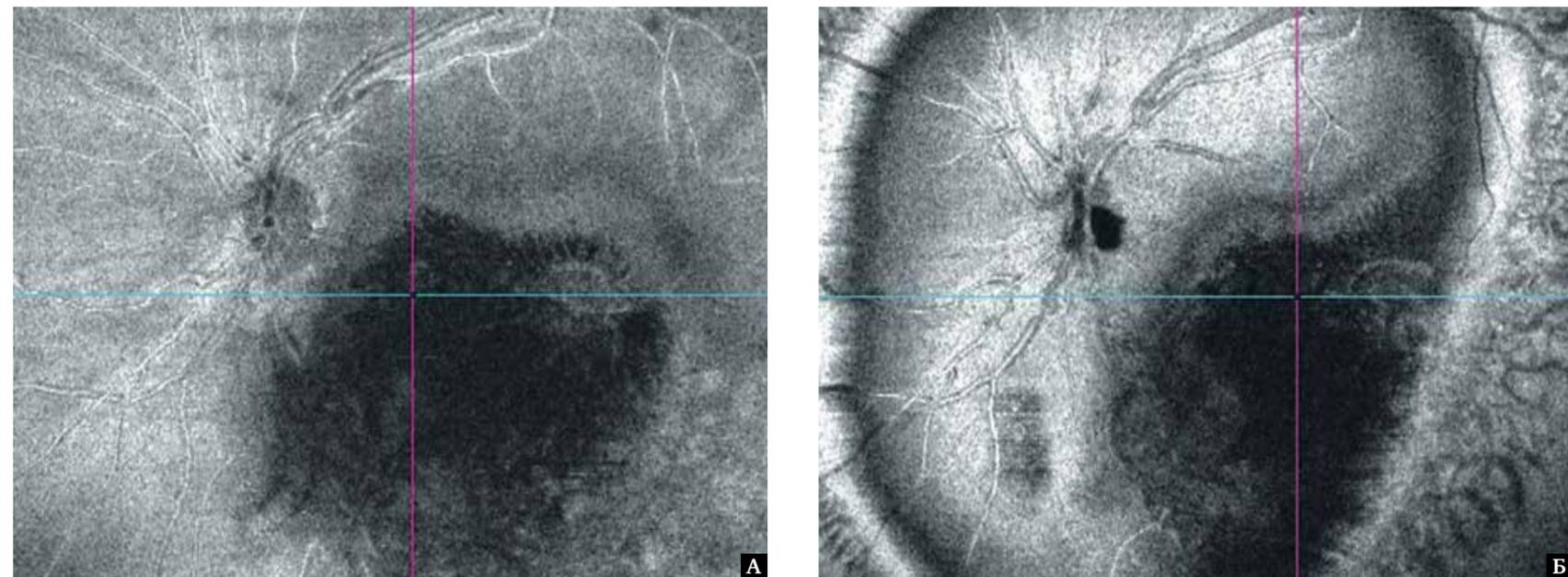


Рис. 264. Горизонтальный срез En Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне ядерных слоев сетчатки. Неравномерная зона с пониженной эхогенностью обусловлена наличием группы кистозных полостей, ориентированных в основном радиально вокруг центральной ямки, и диффузным отеком, более выраженным на уровне ядерных слоев в нижележащей области; Б – в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки в фовеа. Обширная гетерогенная гипо- и анэхогенная область в нижневисочном квадранте свидетельствует о значительных изменениях ткани сетчатки в данном квадранте.

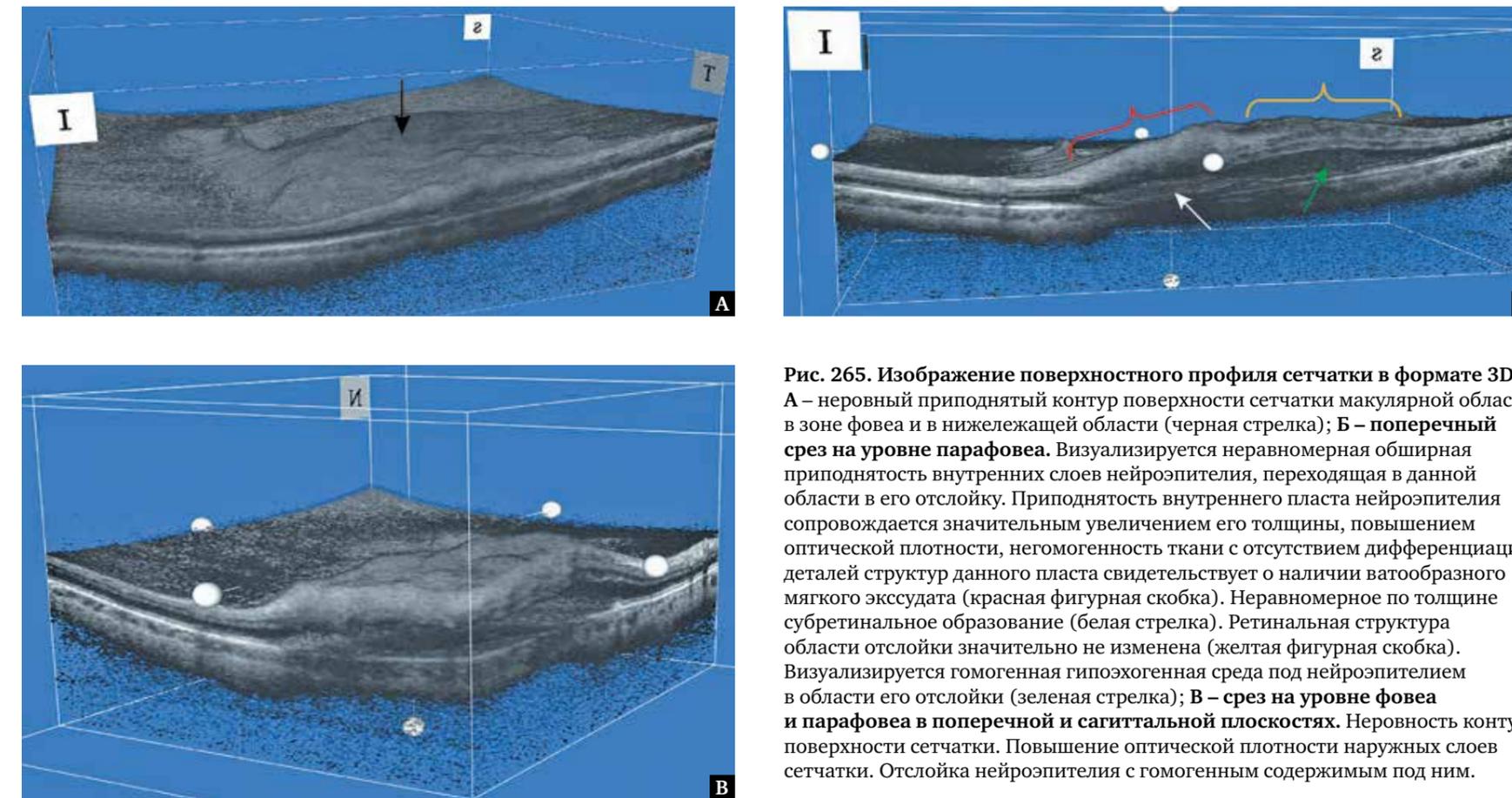


Рис. 265. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – неровный приподнятый контур поверхности сетчатки макулярной области в зоне фовеа и в нижележащей области (черная стрелка); Б – поперечный срез на уровне парафовеа. Визуализируется неравномерная обширная приподнятость внутренних слоев нейроэпителия, переходящая в данной области в его отслойку. Приподнятость внутреннего пласта нейроэпителия сопровождается значительным увеличением его толщины, повышением оптической плотности, неомогенностью ткани с отсутствием дифференциации деталей структур данного пласта свидетельствует о наличии ватообразного мягкого экссудата (красная фигурная скобка). Неравномерное по толщине субретинальное образование (белая стрелка). Ретинальная структура области отслойки значительно не изменена (желтая фигурная скобка). Визуализируется гомогенная гипоэхогенная среда под нейроэпителием в области его отслойки (зеленая стрелка); В – срез на уровне фовеа и парафовеа в поперечной и сагиттальной плоскостях. Неровность контура поверхности сетчатки. Повышение оптической плотности наружных слоев сетчатки. Отслойка нейроэпителия с гомогенным содержимым под ним.

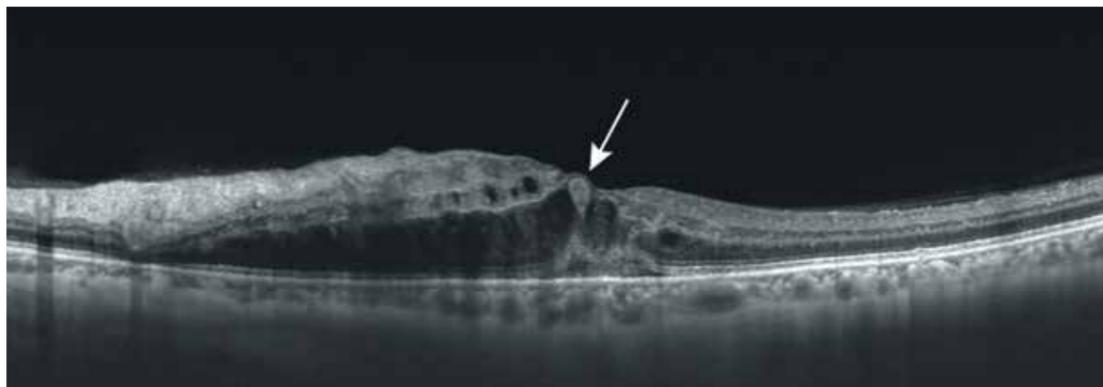


Рис. 266. В-сканнограмма вертикального оптического среза диаметром 9 мм. Признаки длительной окклюзии ветви ЦВС. Контур сетчатки неправильный. Фовеолярная депрессия выражена нечетко, ассиметрична. Сетчатка утолщена за счет смешанного отека нейроэпителлия. В области отека наружный ядерный слой имеет неоднородную структуру по эхогенности и толщине. Мелкие кистозные полости во внутреннем ядерном слое около центральной ямки. Очаг повышенной эхогенности вытянутой формы в фовеоле на уровне внутренних ретинальных слоев (белая стрелка). В центральной области неравномерное утолщение линий наружной пограничной мембраны и эллипсоидной зоны. Между данными структурами и ПЭС гетерогенное содержимое. Слой ПЭС ровный, равномерный.

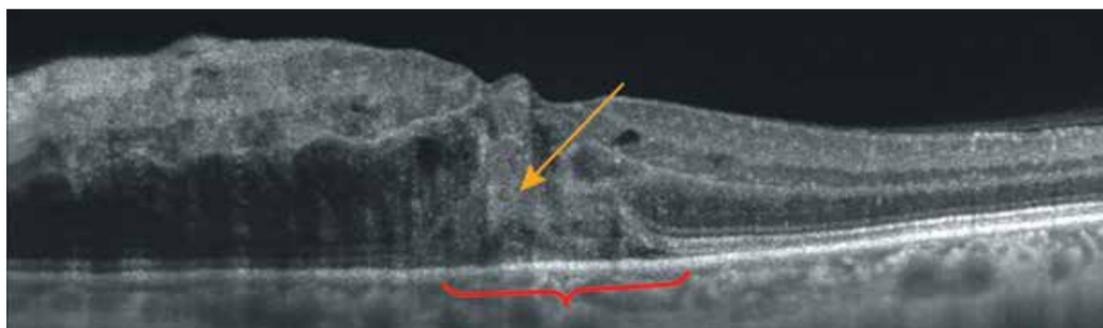


Рис. 267. В-сканнограмма вертикального оптического среза диаметром 6 мм. Толщина сетчатки увеличена. Внутренняя поверхность сетчатки неровная. Фовеальное углубление деформировано. Негомогенная структура неправильной формы с размытыми контурами охватывает область фовеа (желтая стрелка). В данной области прерывание линий эллипсоидной зоны и наружной пограничной мембраны с исчезновением наружного ядерного слоя (красная фигурная скобка). Неравномерное утолщение наружного ядерного слоя в результате отека медиальнее центральной ямки. Слой ПЭС ровный, равномерный, не изменен.

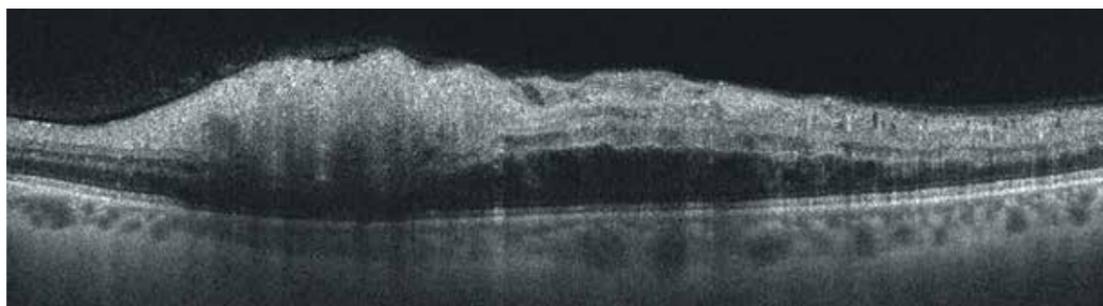


Рис. 268. В-сканнограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Ватообразный экссудат в виде гиперэхогенного веретенообразного очага на уровне поверхностных слоев сетчатки. Эта структура негомогенна, вытянута горизонтально, возвышается над уровнем сетчатки, имеет неровную поверхность. Экссудат экранирует нижележащие слои. На уровне данного очага слои сетчатки не дифференцируются.

7.4. Окклюзия верхневисочной ветви центральной вены сетчатки на фоне диабетической ретинопатии



Рис. 269. Цветная фотография глазного дна. Множественные интравитреальные кровоизлияния в виде языков пламени, штрихов и точек по ходу верхневисочной сосудистой аркады. Очажки экссудата в виде светлых размытых фокусов. Рисунок макулярной области ступенчатый, сглажен. Отек фовеальной области. Частичная деколорация височной половины ДЗН.

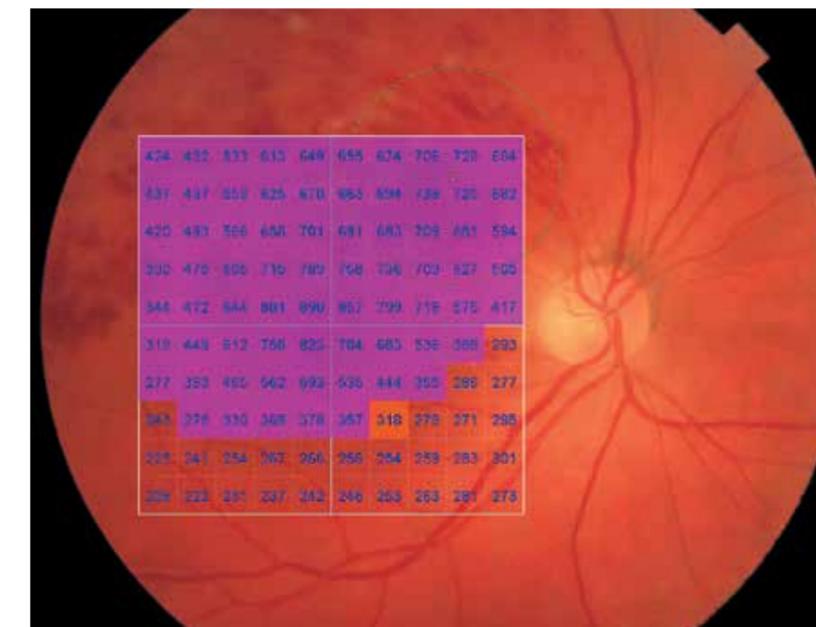


Рис. 270. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки в фовеа и вышележащей области.

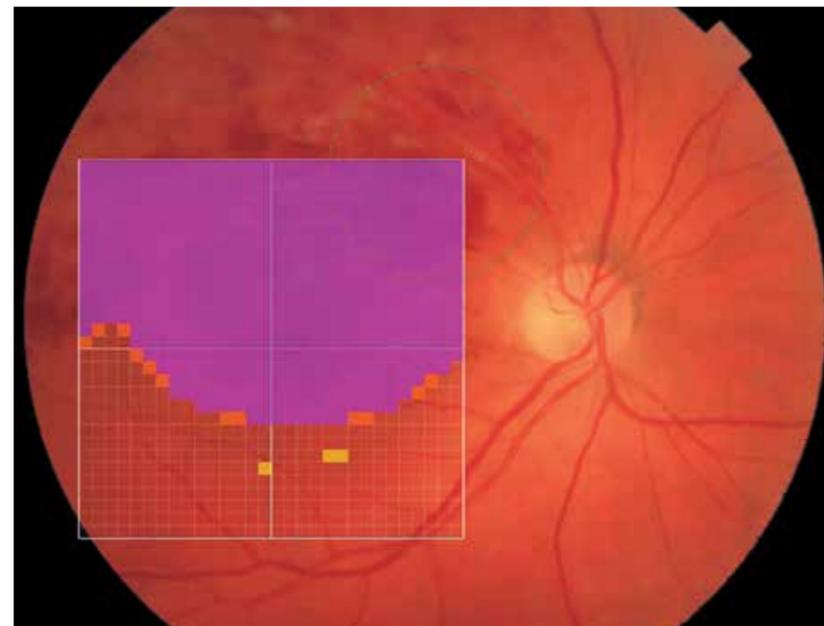


Рис. 271. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 272. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки во всех исследуемых секторах, за исключением нижнего.

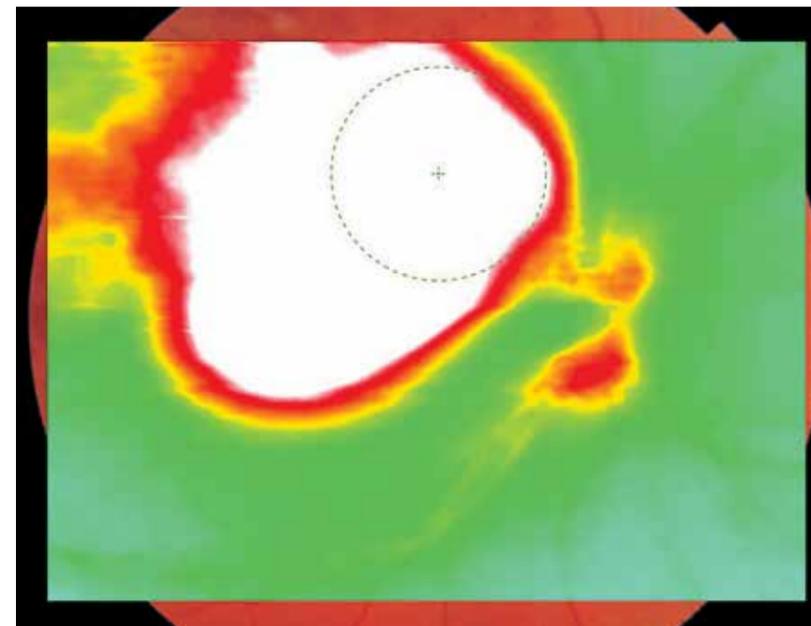


Рис. 273. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Значительное обширное изменение толщины сетчатки в центральной и вышележащей областях.

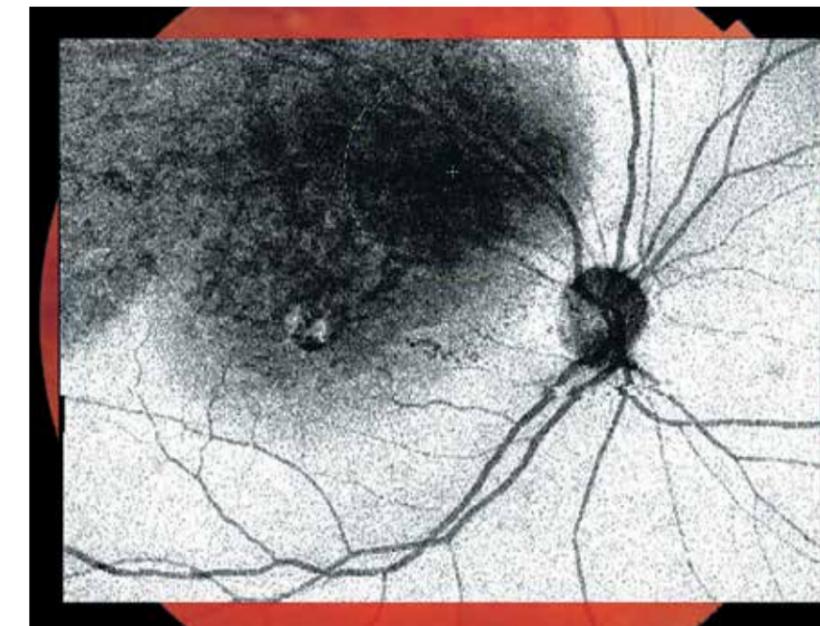


Рис. 274. Шедограмма. Визуализация структур глазного дна затруднена. Изменения в виде диффузного неравномерного затемнения в макулярной зоне и по ходу верхневисочной сосудистой аркады связаны с изменениями ткани сетчатки в данной области.

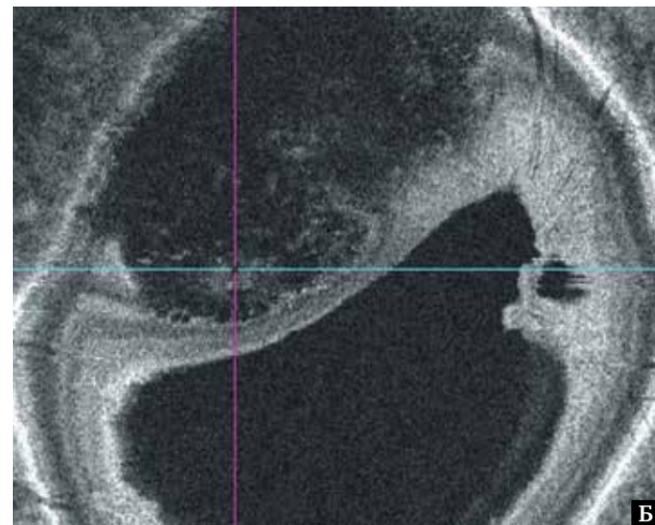
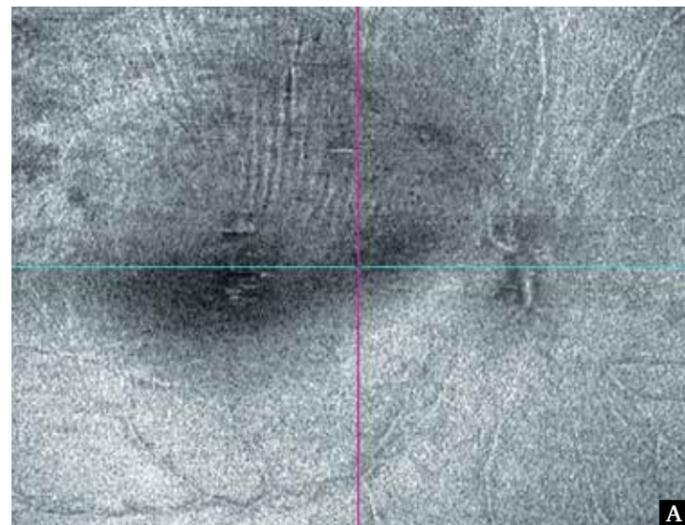


Рис. 275. Фронтальный срез En Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне наружной пограничной мембраны. Изменения витреоретинального интерфейса в виде неравномерности контура и радиальной складчатости поверхности сетчатки. Гетерогенная зона в фовеа с пониженной эхогенностью обусловлена изменениями сетчатки в данной области; Б – в режиме slanting, адаптированный на уровне наружного ядерного слоя сетчатки. Неравномерная ограниченная зона с пониженной эхогенностью, охватывающая центральную и вышележащую области, обусловлена изменением ретинальной ткани.

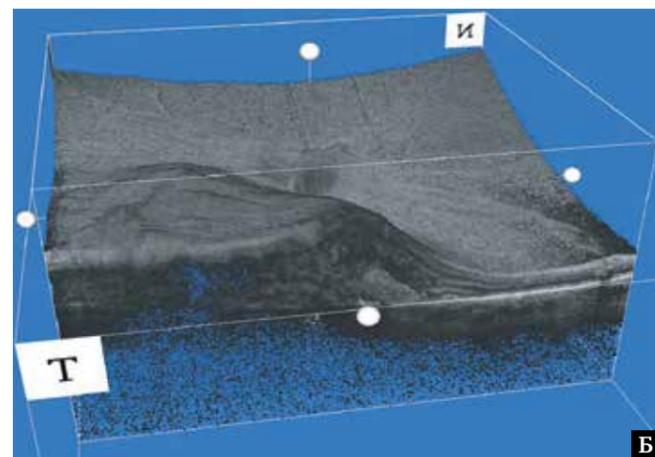
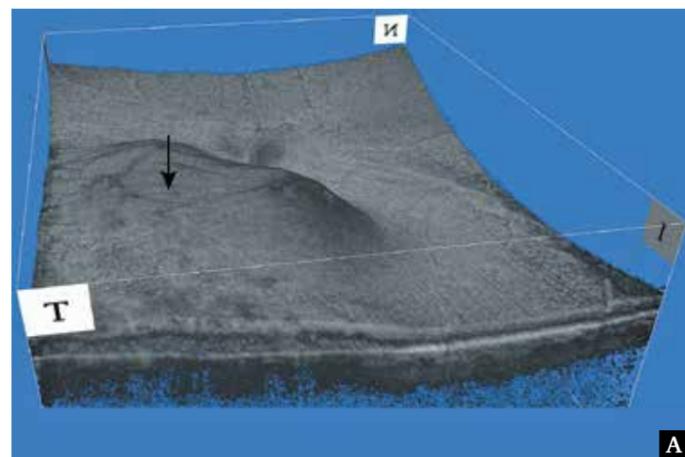


Рис. 276. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – неравномерная выраженная выпуклость поверхности сетчатки захватывает центральную и нижележащую области (черная стрелка); Б – срез макулярной области в сагиттальной плоскости, неравномерная приподнятость нейроэпителлия сетчатки с кистозным отеком в ядерных ретинальных слоях.

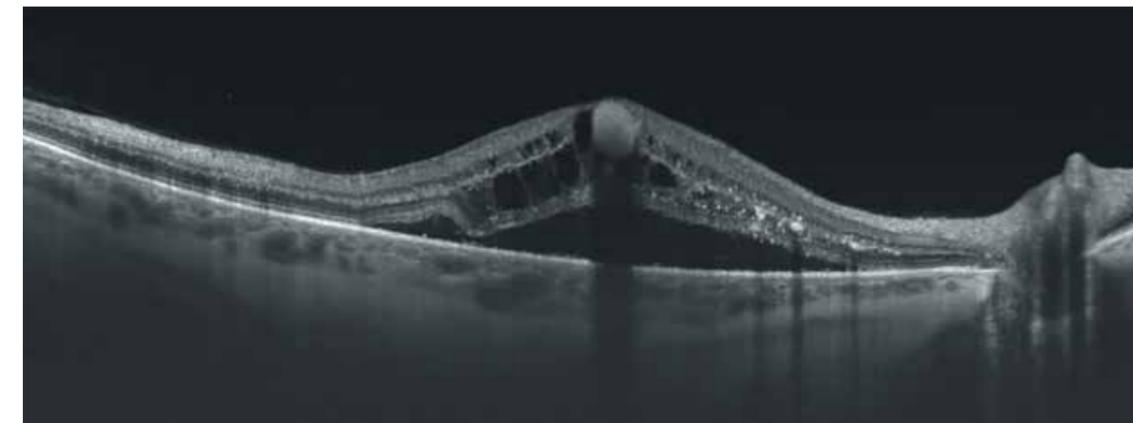


Рис. 277. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Увеличение толщины сетчатки, конвекс-деформация ретинального профиля. В толще сетчатки – кистозный отек в виде множественных интратретинальных оптически пустых полостей разной формы и размера, твердые экссудаты в виде оптически плотных гиперэхогенных скоплений. Четко очерченный очаг мягкого экссудата на уровне внутренних слоев сетчатки в фовеа отбрасывает акустическую тень на нижележащие слои. Центральная серозная отслойка нейроэпителлия сетчатки.

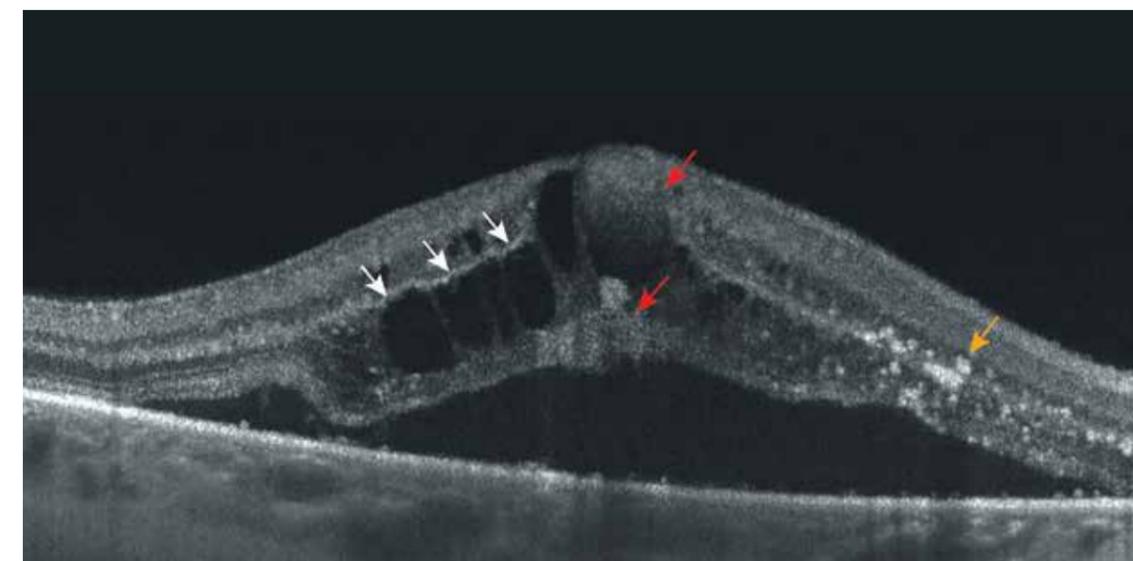


Рис. 278. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Утолщение среза сетчатки с исчезновением центральной ямки с выпуклой деформацией профиля сетчатки. Кистозный отек визуализируется на уровне наружного ядерного слоя сетчатки (белые стрелки). Разнокалиберные полости неправильной формы с перегородками из резидуальной ткани сетчатки разной толщины. Содержимое кистозных полостей гипо- и анэхогенное. Стенки кистозных полостей гладкие. Множественные оптически плотные интратретинальные очаги – твердые экссудаты в правой части скана (желтая стрелка). Внутренняя поверхность серозной отслойки сетчатки неровная. В области фовеолы на уровне внутренних слоев – ограниченный очаг мягкого экссудата средней рефлексивности, с дезорганизацией слоев сетчатки (красные стрелки). В области серозной отслойки наружные слои нейроэпителлия неровные, четко не дифференцируются. Линия ПЭС ровная, неравномерная.

7.5. Окклюзия нижней гемиретинальной ветви центральной вены сетчатки

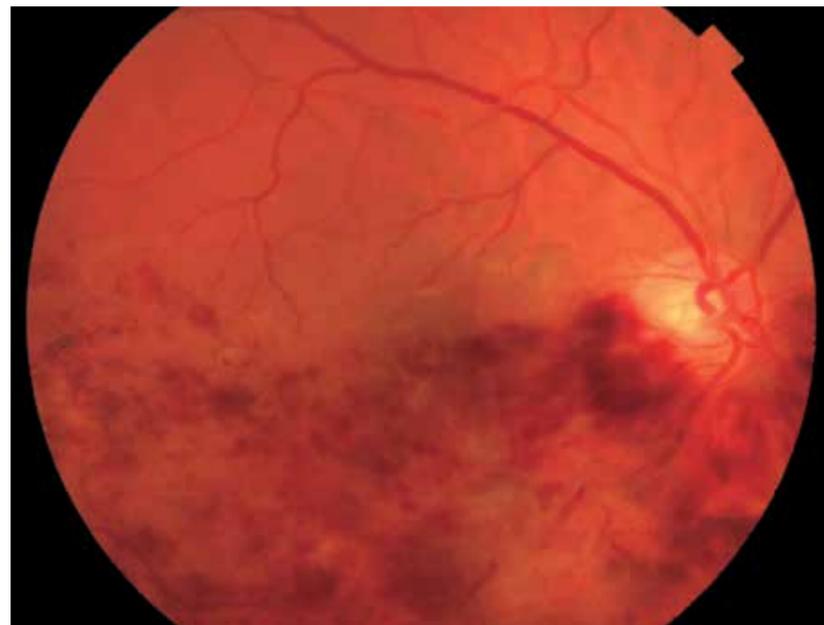


Рис. 279. Цветная фотография глазного дна. Длительность заболевания 6 месяцев. Множественные пре- и интратетинальные геморрагии по ходу нижневисочной и нижненосовой сосудистых аркад. Штрихообразные кровоизлияния, кровоизлияния в виде языков пламени и пятен возле ДЗН и по ходу нижних сосудистых аркад до периферии глазного дна. Умеренное расширение и усиление извитости вен по ходу аркад. Рисунок макулярной области ступшеван, сглажен, частично прикрыт кровоизлияниями. Тусклость, неомогенность, отечность ткани сетчатки по ходу нижневисочной аркады, частично прикрывающая сосуды.

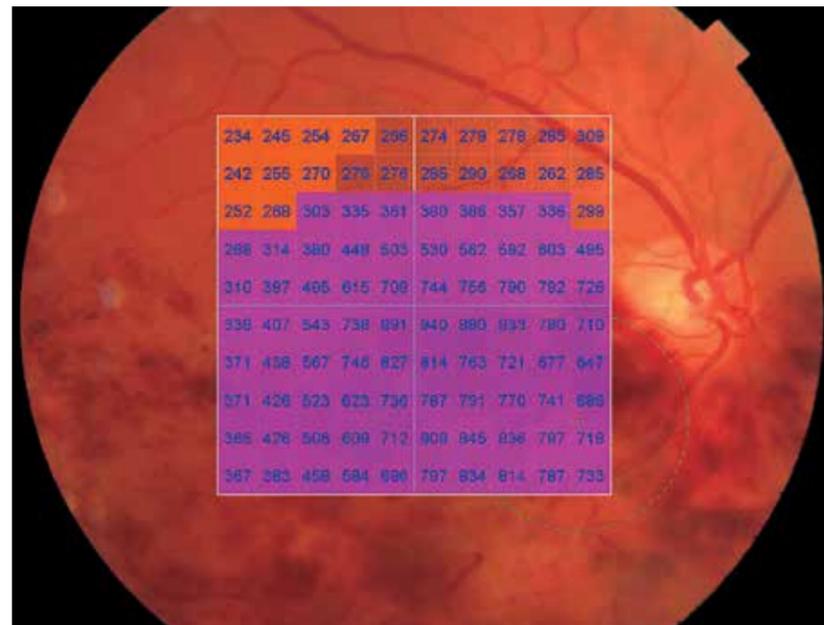


Рис. 280. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки в фовеа и нижележащей области.

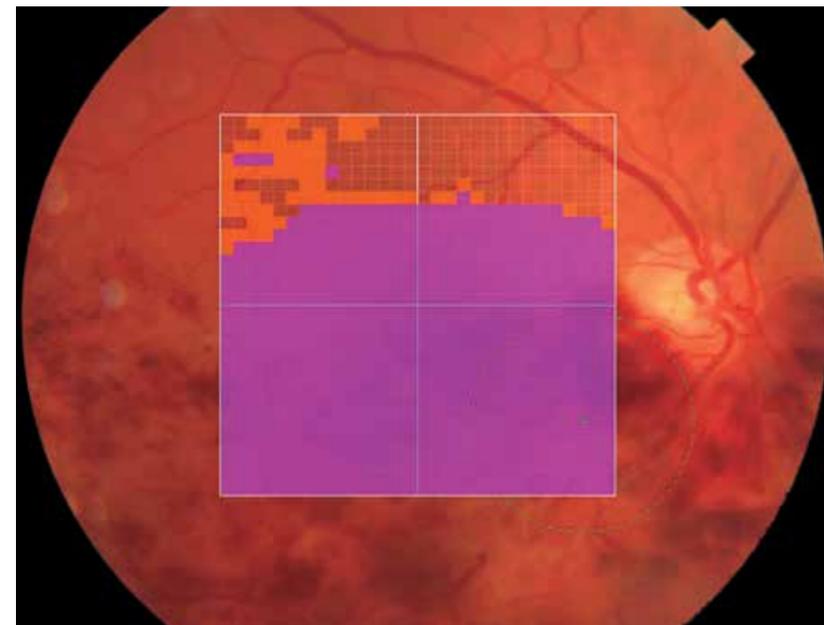


Рис. 281. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

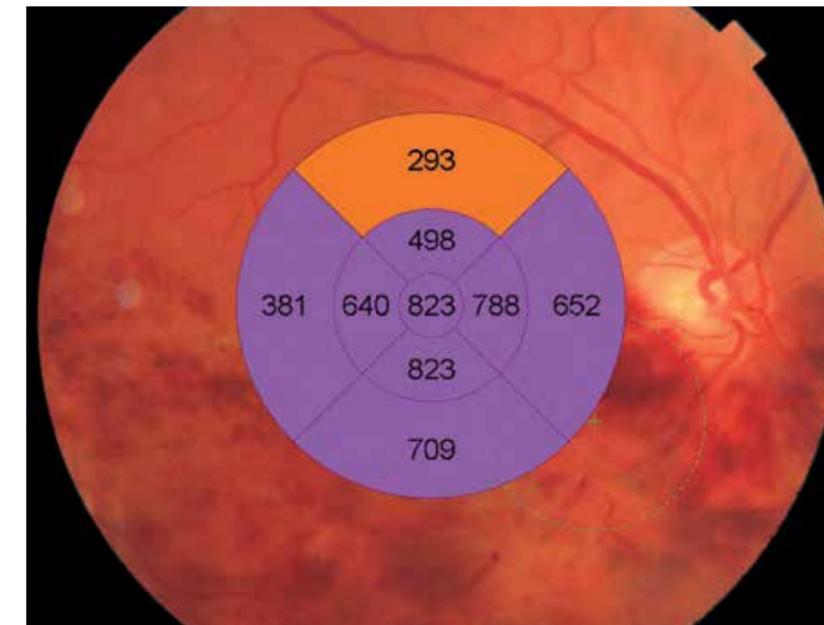


Рис. 282. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки во всех исследуемых секторах.

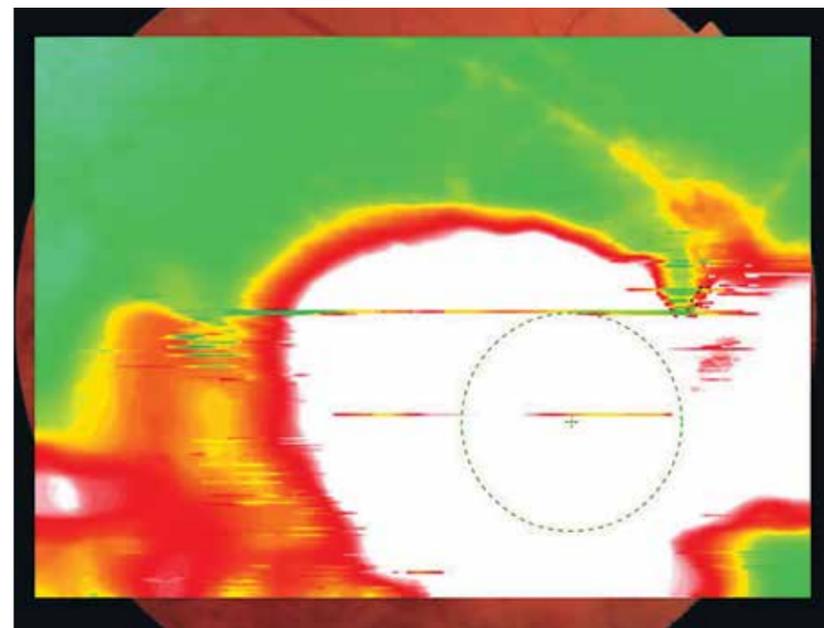


Рис. 283. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Значительные распространенные неравномерные изменения толщины сетчатки, более выраженные в нижнем секторе.

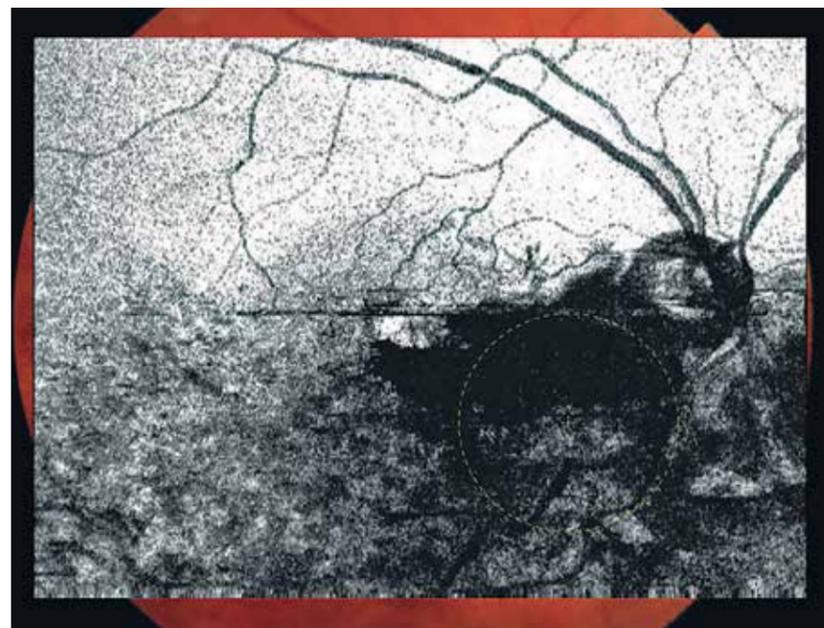


Рис. 284. Шедограмма. Визуализация структур глазного дна значительно затруднена. Изменения в макулярной области и по ходу нижней сосудистой аркады в виде разной интенсивности затемнений, размытых пятен неправильной формы с нечеткими границами. Данные изменения обусловлены интратретиальными кровоизлияниями разной интенсивности и отеком ретиальной ткани.

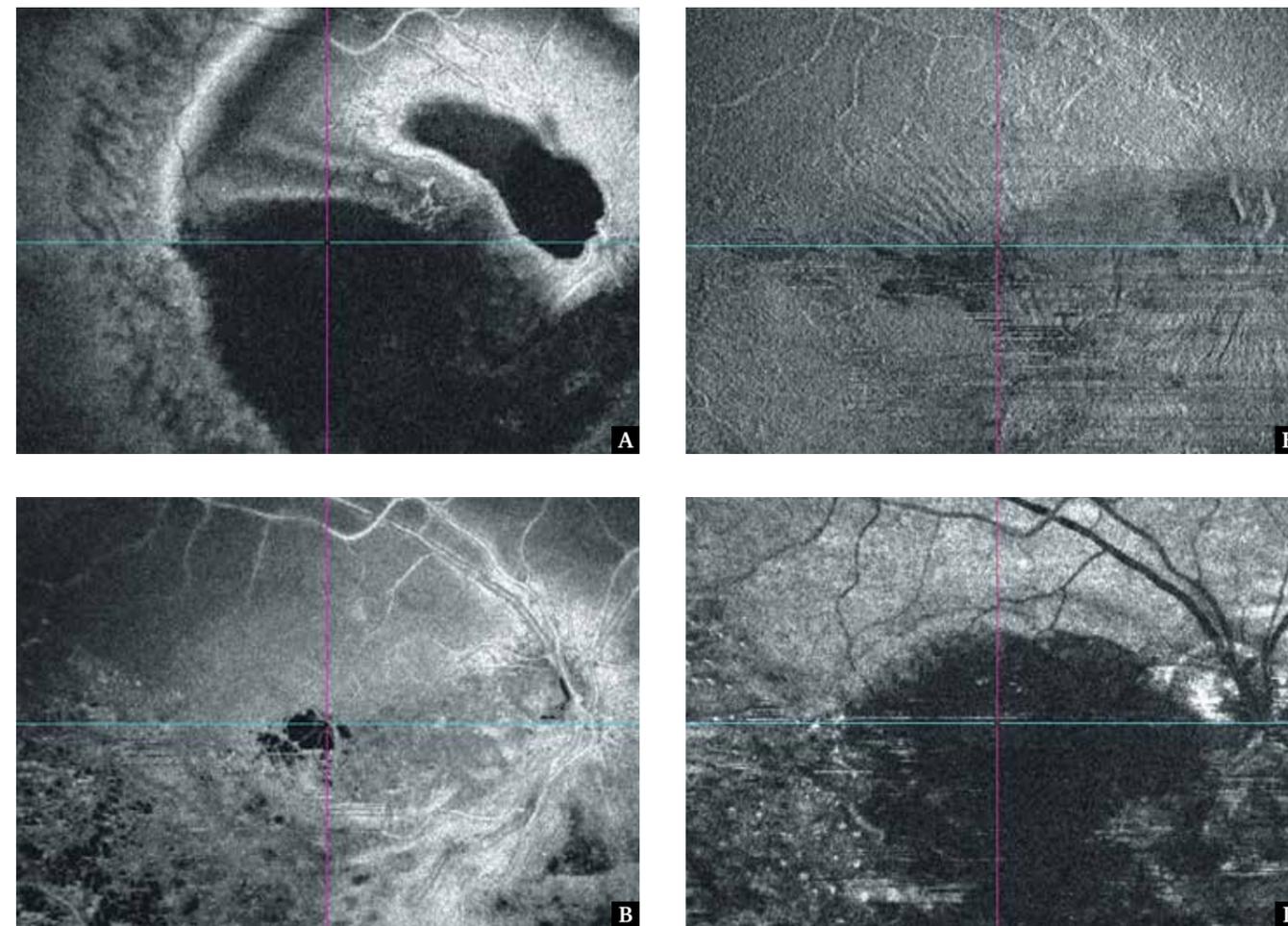


Рис. 285. Фронтальный срез En Face: А – в режиме **slanting**, адаптированный на уровне наружного ядерного слоя сетчатки. Неравномерная ограниченная зона с пониженной эхогенностью, охватывающая центральную и нижележащую области, обусловлена изменением ретиальной ткани; Б – в режиме **flattening**, адаптированный на уровне наружной пограничной мембраны. Изменения витреоретиального интерфейса в виде неравномерности контура и радиальной складчатости поверхности сетчатки. Гетерогенная зона в фовеа с пониженной эхогенностью обусловлена изменениями сетчатки в данной области; В – в режиме **flattening**, адаптированный на уровне наружного ядерного слоя сетчатки. Неравномерная ячеистая область с очагами пониженной эхогенности обусловлена отеком ткани и кистозными полостями. Визуализируется проекция крупной кисты в области фовеолы; Г – в режиме **flattening**, адаптированный на уровне ПЭС. Обширная зона с пониженной эхогенностью обусловлена отслойкой нейроэпителия и гипоехогенным содержимым под ним.

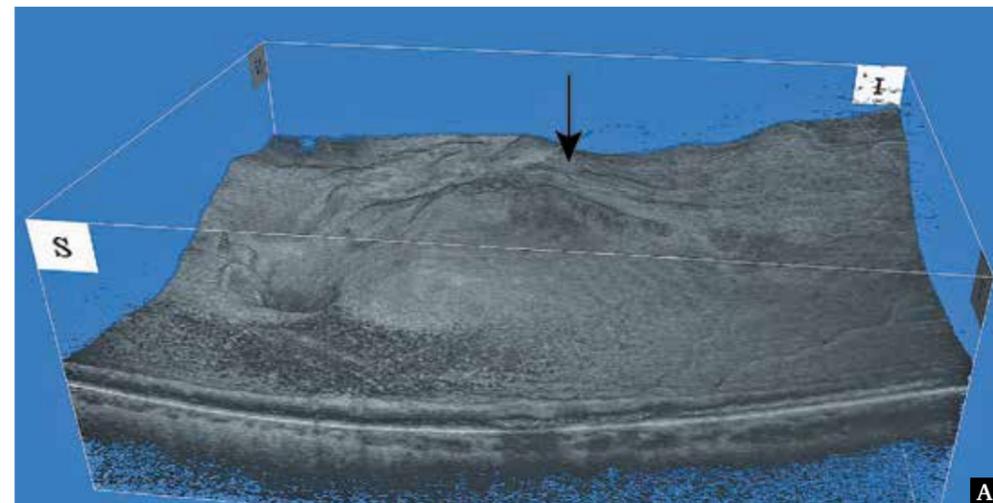


Рис. 286. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – неравномерный контур макулярной области с областями значительной неравномерной приподнятости поверхности сетчатки в фовеа и ниже фовеа (черная стрелка); **Б – поперечный срез на уровне фовеа.** Отслойка нейрорепителля сетчатки с гомогенным гипозоженным содержимым под ним. Утолщение, изменение ткани сетчатки области отслойки.

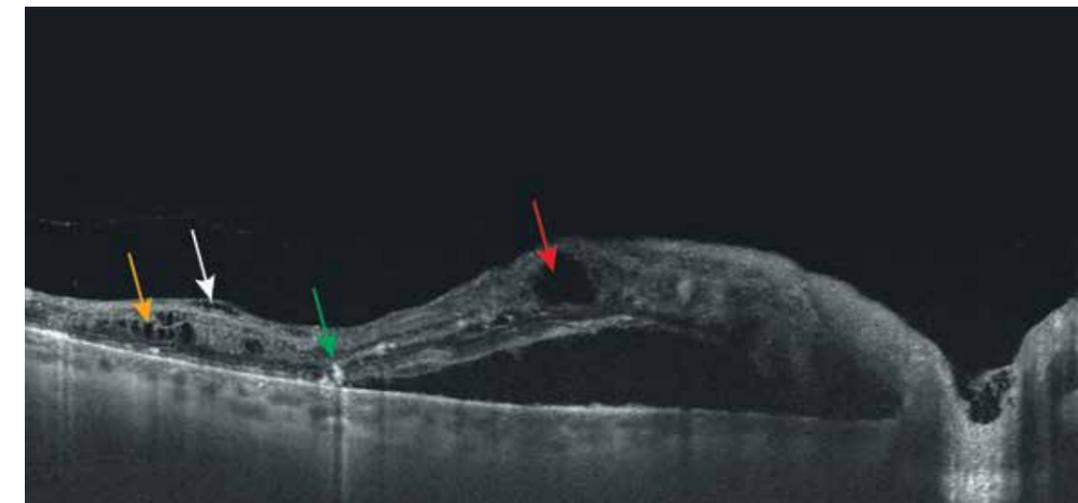
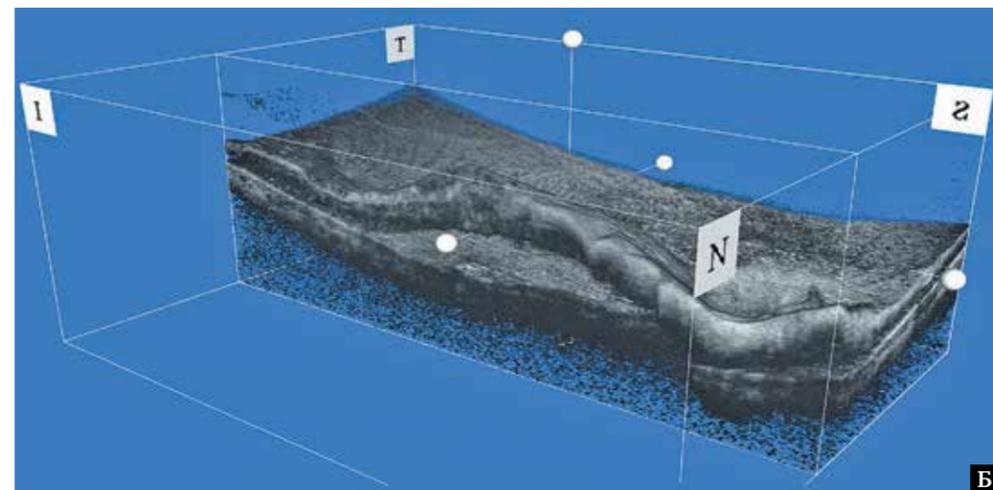


Рис. 287. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Конвекс-деформация профиля сетчатки. Отек сетчатки имеет смешанный характер. Фовеолярная депрессия отсутствует. Дифференцируется эпиретинальная мембрана (белая стрелка). Экссудативная отслойка нейрорепителля. В области фовеа крупная кистозная полость (красная стрелка), латеральнее центральной ямки выявляются мелкие кисты с оптически прозрачным содержимым (желтая стрелка). Утрата нормальной структуры внутренних слоев медиальнее центральной ямки в связи с их геморрагическим пропитыванием, отеком. Очаги твердого экссудата на уровне наружного ядерного и сетчатого слоев (зеленая стрелка). Слои сетчатки неровные, неравномерной толщины. Наружная пограничная мембрана и линия сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов четко не дифференцируются. ПЭС значительно не изменен. Толщина сосудистой оболочки не изменена.

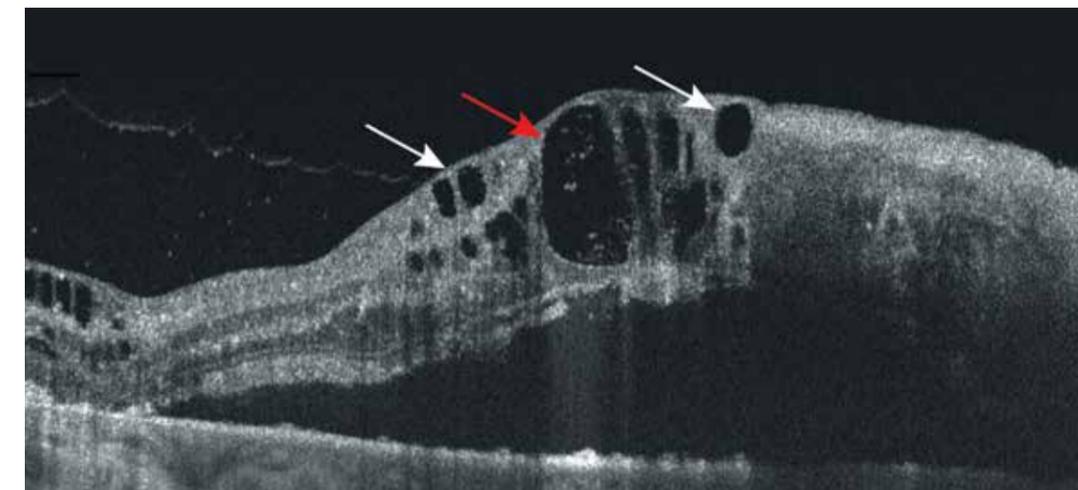


Рис. 288. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Диффузное утолщение и изменение сетчатки в результате кистозного отека в развитой стадии (белые стрелки). Гигантская овоидная киста простирается почти через все слои сетчатки. Содержимое кисты гетерогенное, в основном оптически прозрачное. Киста разделена на несколько частей тонкими, неровными вертикальными и горизонтальными перегородками из остаточной ткани сетчатки (красная стрелка). Выраженная центральная экссудативная отслойка нейрорепителля, с неровной поверхностью и субретинальной жидкостью в виде оптически прозрачного пространства. Медиальнее области фовеолы геморрагическая среда в виде гетерогенной структуры повышенной эхогенности с утратой нормальной структуры ретинальных слоев и экранированием подлежащих тканей. На высоте отслойки наружная пограничная мембрана и эллипсоидная зона четко не дифференцируются, зона наружных сегментов фоторецепторов утолщена с очагами грануляций. Слой ПЭС ровный, неравномерный, визуализация затруднена.

7.6. Претромбоз центральной вены сетчатки

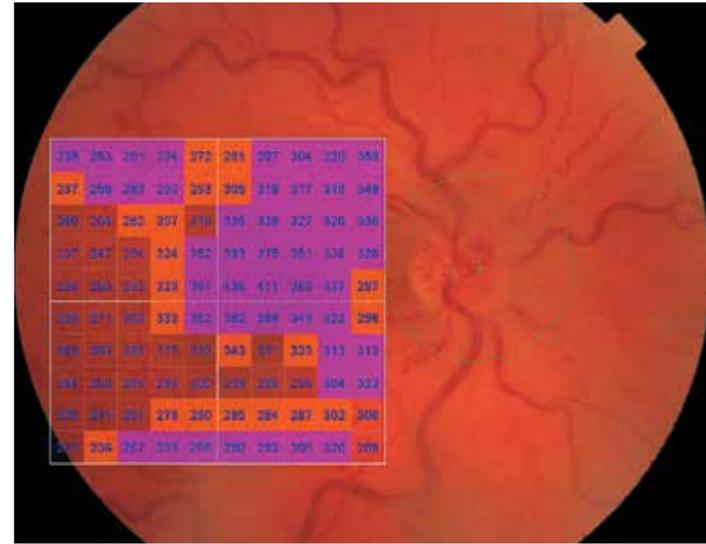
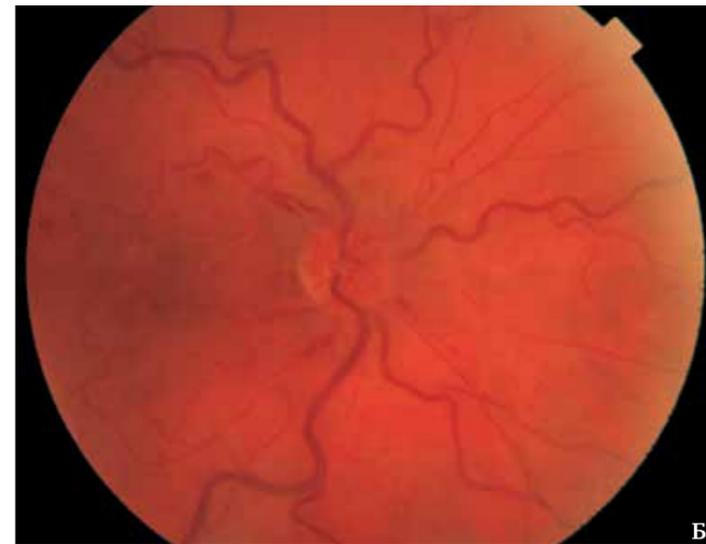


Рис. 290. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки макулярной области.



< Рис. 289. Цветная фотография глазного дна: А, Б – признаки венозного застоя в виде выраженного расширения, усиления извитости вен на всем их протяжении. Неравномерное сужение, извитость артерий и артериол являются признаками артериолярного склероза. Штопорообразная извитость мелких венул, идущих от диска к области желтого пятна. Единичные интравитреальные кровоизлияния в виде штрихов, пятен и точек. Рисунок макулярной области ступенчат, сглажен.

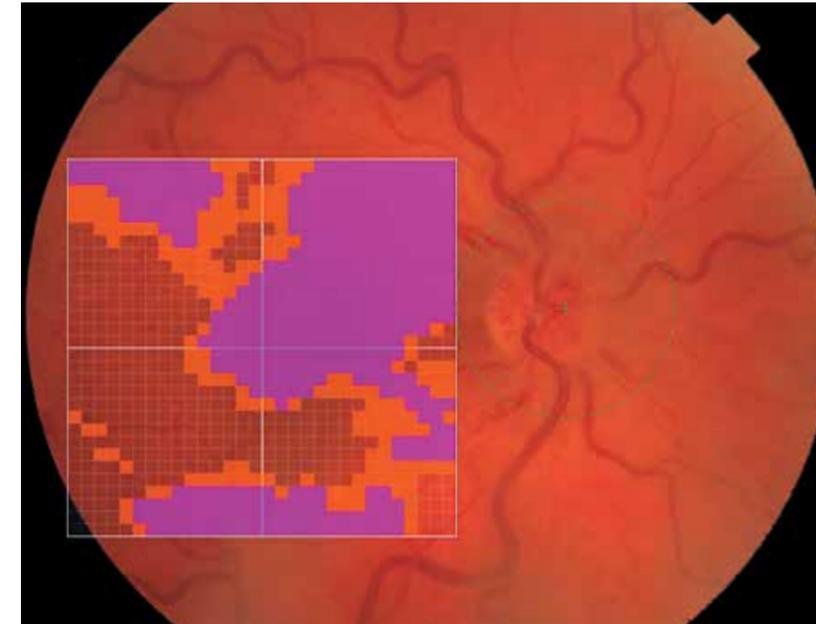


Рис. 291. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

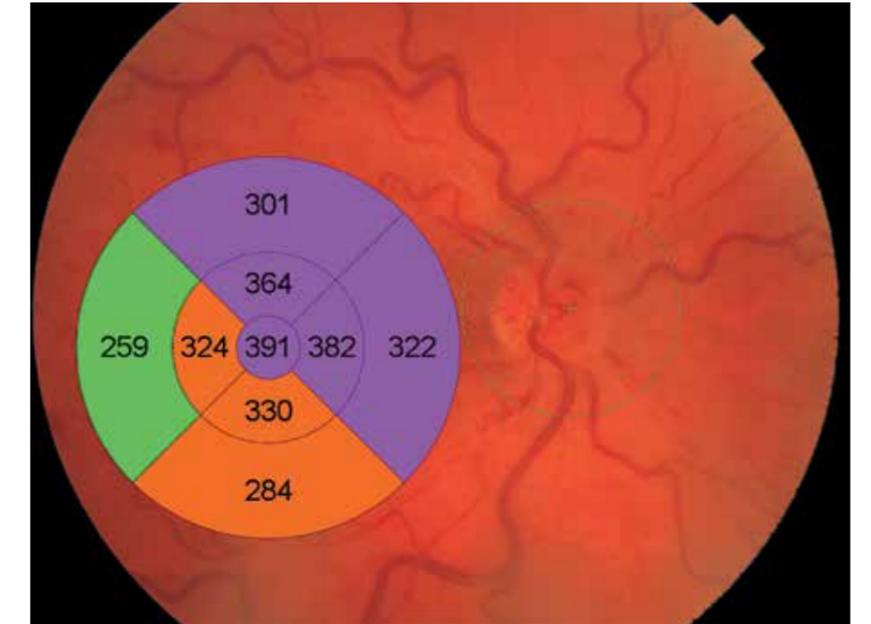


Рис. 292. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки почти во всех секторах, кроме наружного.

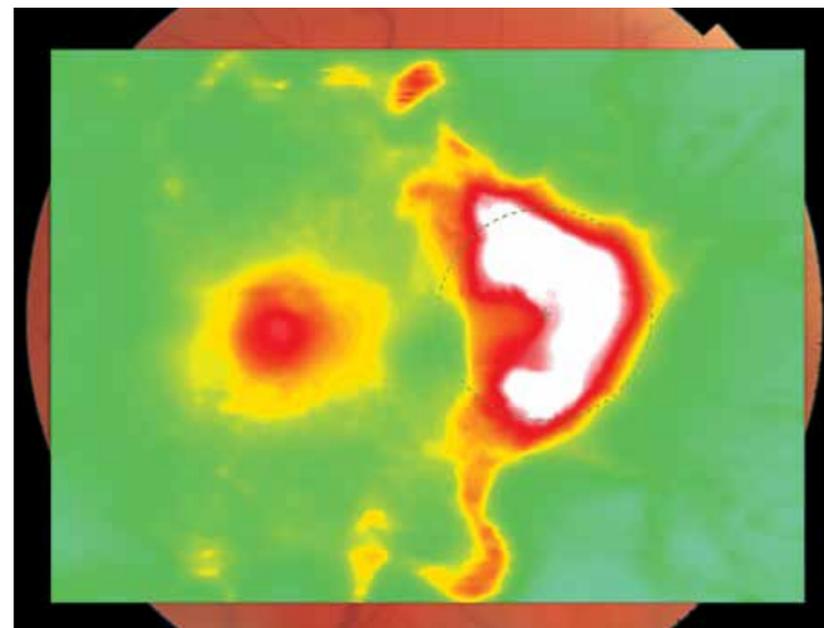


Рис. 293. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Значительное утолщение сетчатки в центральной области.



Рис. 294. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Нарушения хода и калибра вен в виде неравномерности, повышенной извитости. Сужение, извитость артерий, артериол. Очаговое неравномерное затемнение в фовеа, связанное с изменениями ткани сетчатки в данной области.

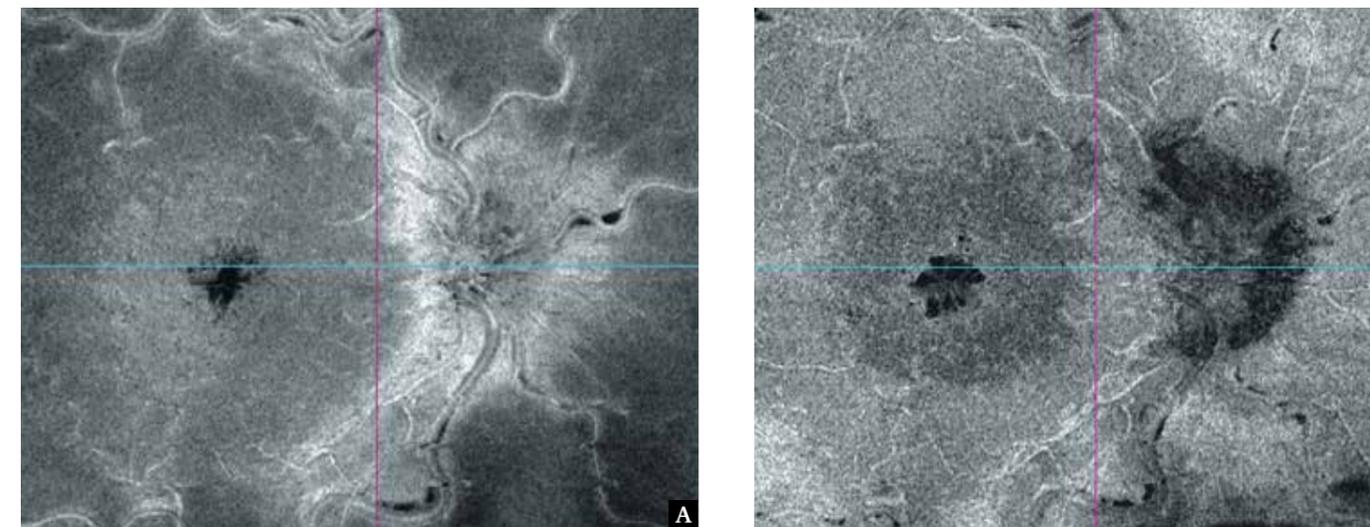


Рис. 295. Фронтальный срез Ep Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне слоя нервных волокон. Гипоэхогенный ограниченный неоднородный очаг в фовеа соответствует изменениям в данной области. Расширение и извитость вен; Б – в режиме flattening, адаптированный на уровне внутреннего ядерного слоя. В центральной области – правильной формы отечные полости, локализованные в центральной ямке, соответствующие кистозному макулярному отеку.

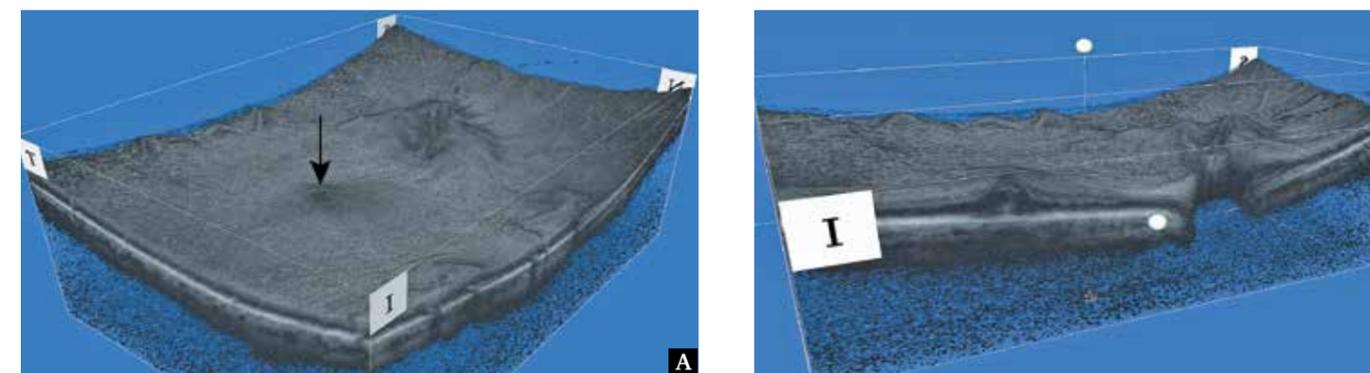


Рис. 296. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – область локальной куполообразной приподнятости поверхности сетчатки в фовеа (черная стрелка); Б – поперечный срез на уровне фовеа. Приподнятость нейроэпителия сетчатки с неравномерным разрежением ретинальной ткани на уровне наружных пластов.

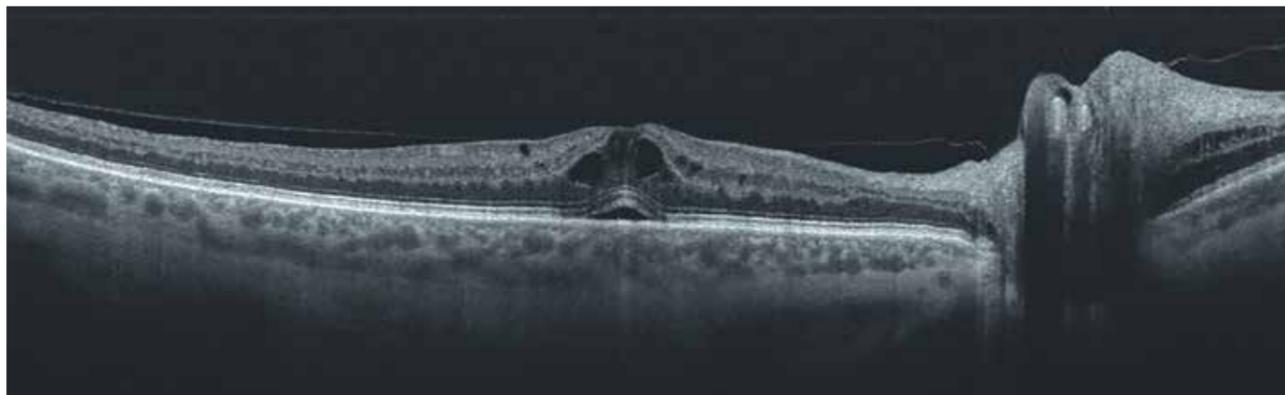


Рис. 297. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Утолщение среза сетчатки в фовеа с исчезновением центральной ямки. Локальный кистозный отек, охватывающий наружный и внутренний ядерные слои сетчатки. Небольшая центральная серозная отслойка нейроэпителия.

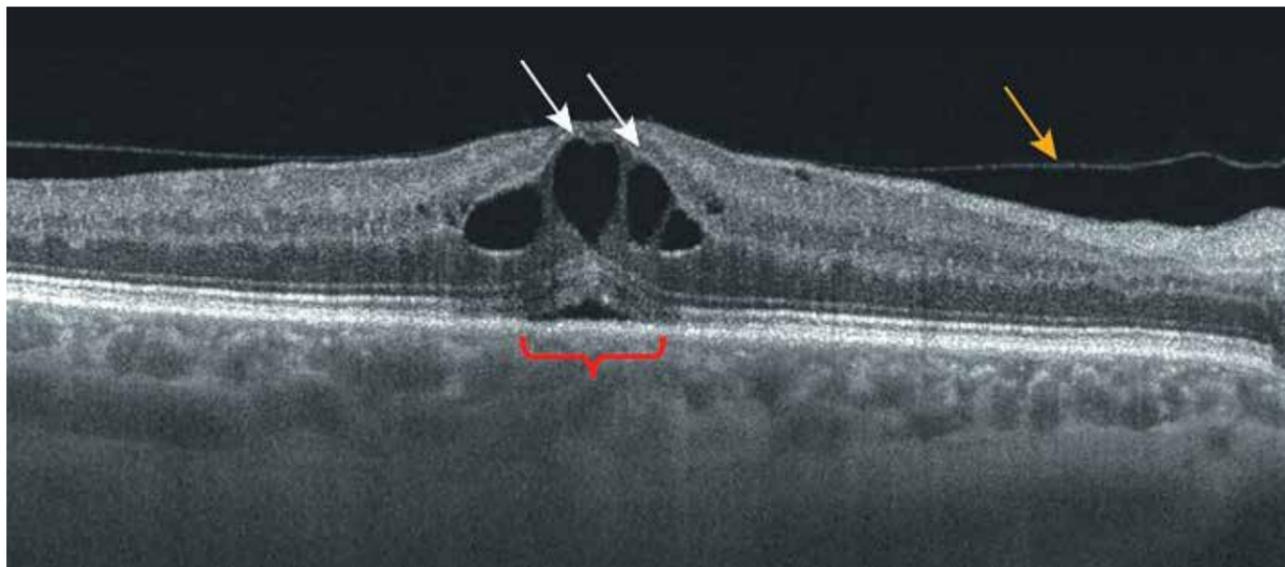


Рис. 298. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Контур сетчатки изменен. В центральной области на уровне наружного ядерного слоя определяются кистозные полости с оптически прозрачным содержимым (белые стрелки). Стенки полостей ровные, гладкие. Субфовеолярная серозная отслойка нейроэпителия (красная фигурная скобка). Субретинальная жидкость отображается в виде оптически прозрачной полости треугольной формы. Слои ровные, почти равномерные, с участками зернистой текстуры. Линии наружной пограничной мембраны и эллипсоидной зоны дифференцируются, повторяют форму отслойки. Слой ПЭС ровный, равномерный. Отслойка задней гиалоидной мембраны с парафовеолярной фиксацией (желтая стрелка).

7.7. Окклюзия центральной артерии сетчатки

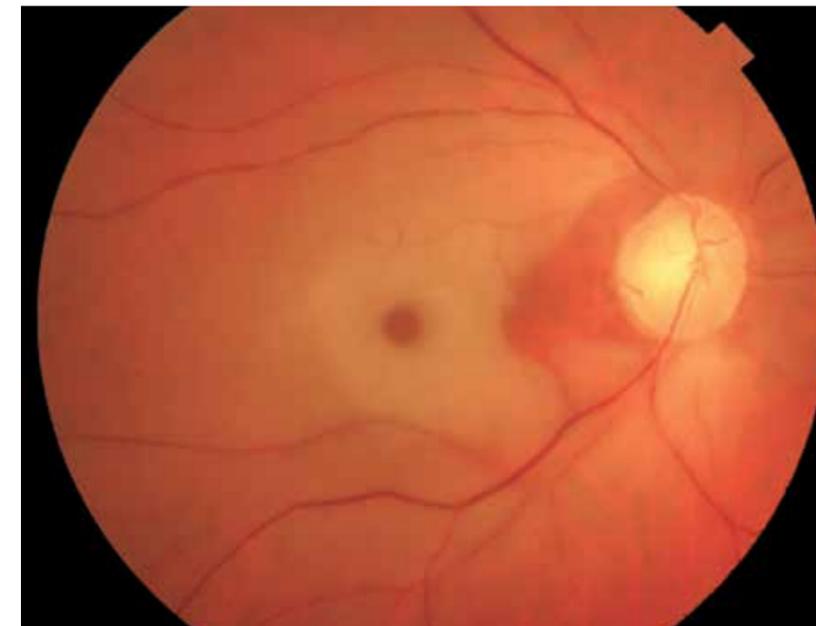


Рис. 299. Цветная фотография глазного дна. Окклюзия центральной артерии сетчатки с отеком сетчатки вследствие ишемии. Большая выраженность отека в центральной зоне. Отек сетчатки в виде белесоватой области контрастирует с фоном глазного дна, не затронутого ишемическим процессом. Признак «вишневого пятна» («вишневой косточки») в фовеальной зоне сетчатки в виде темно-красного пятна, окруженного бледной и белесоватой вследствие отека сетчаткой. Значительное обеднение сосудистого рисунка. Уменьшение калибра артерий и сегментация кровотока, более выраженные на уровне ДЗН и в парапапиллярной области. Уменьшение четкости визуализации артерий. Частичная деколорация ДЗН, более выраженная с височной стороны.

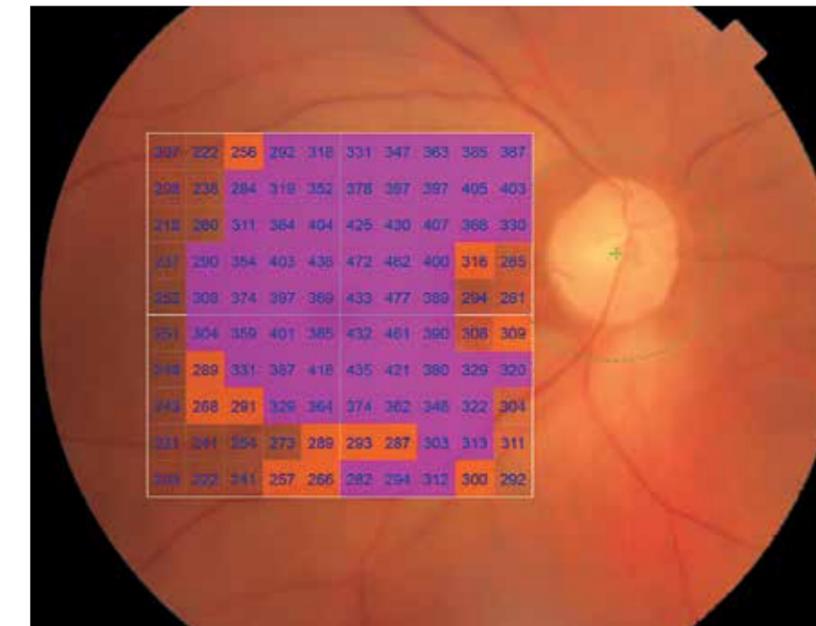


Рис. 300. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные диффузные изменения толщины сетчатки в макулярной области.

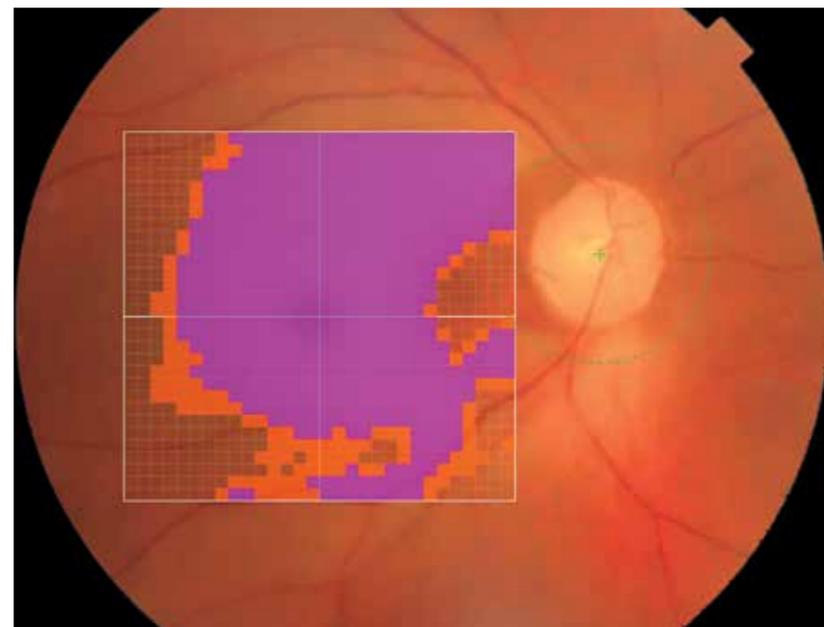


Рис. 301. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 302. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Увеличение средних значений толщины сетчатки во всех исследуемых секторах.

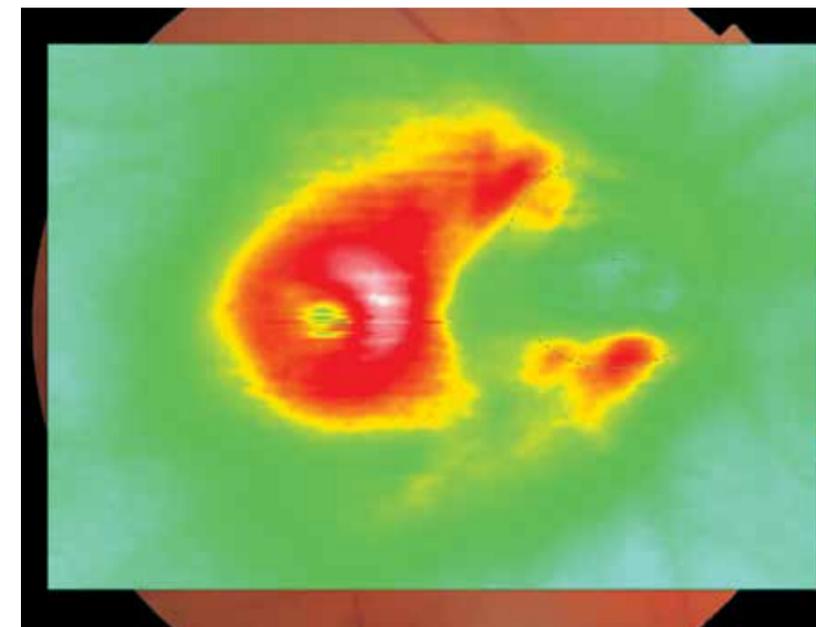


Рис. 303. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Область значительного локального изменения толщины сетчатки в макулярной области.

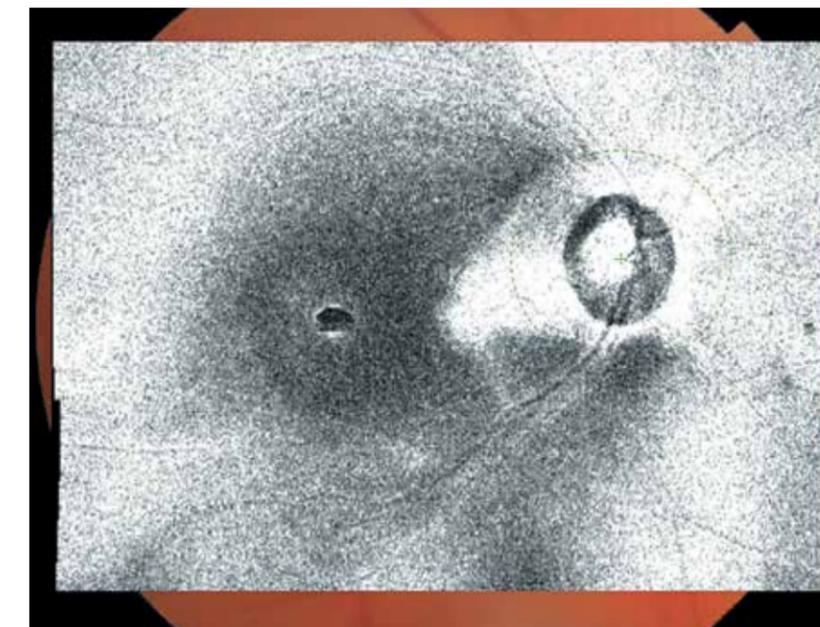


Рис. 304. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Нарушение калибра сосудов в виде их сужения, нечеткость контуров. Изменения в макулярной области в виде обширного очагового неравномерного затемнения, связанного с ишемическим отеком ткани сетчатки. Оптически пустое пространство в области центральной ямки.

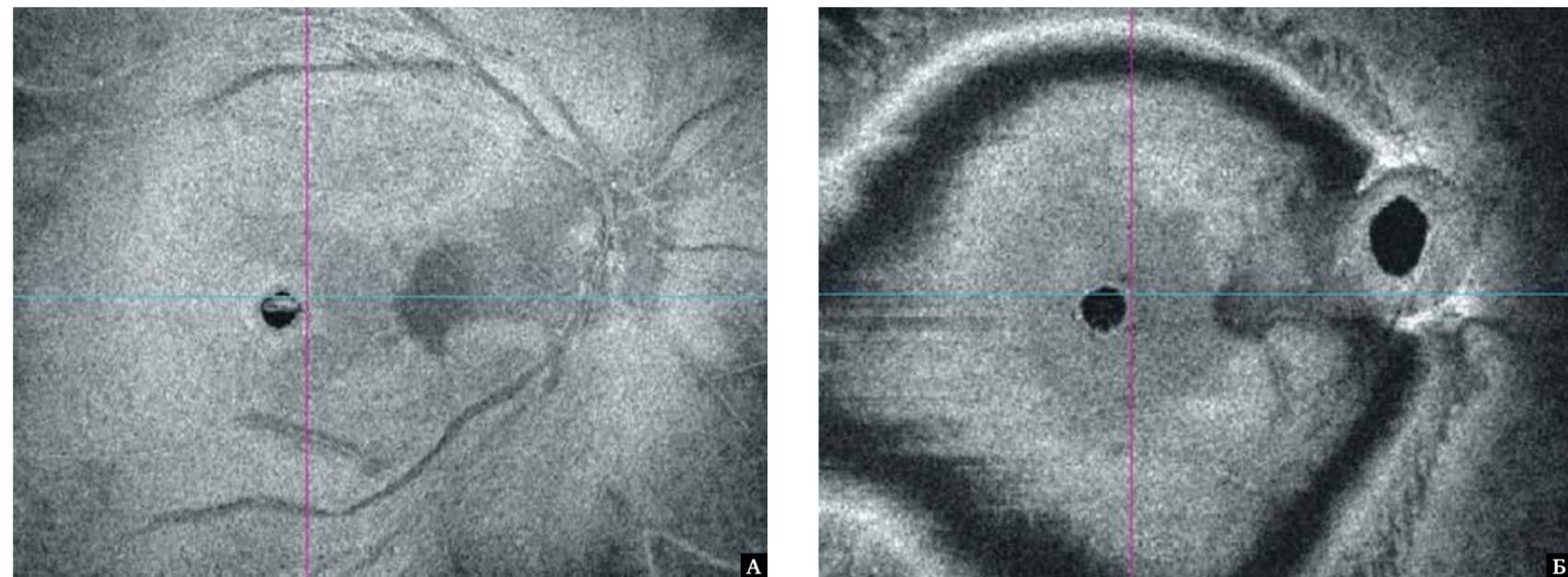


Рис. 305. Фронтальный срез En Face: А – в режиме **flattening**, адаптированный на уровне слоя ганглионарных клеток и нервных волокон. Неравномерная ограниченная зона измененной эхогенности в макулярной области обусловлена ишемическим отеком ткани. Четкий контрастирующий очаг в зоне центральной ямки; Б – в режиме **slanting** на уровне внутреннего ядерного слоя. Центральная область сетчатки представлена в целом зоной повышенной эхогенности, за исключением области фовеа.

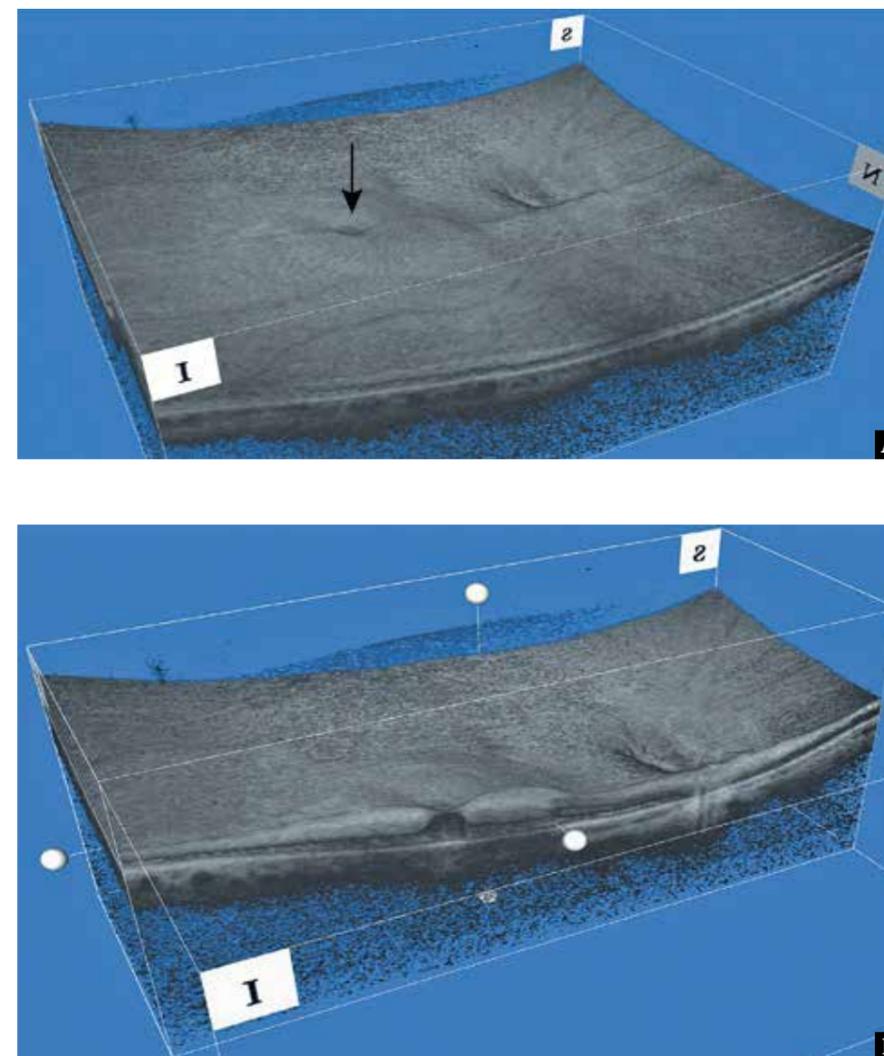


Рис. 306. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – неравномерная приподнятость сетчатки в макулярной области. Контурируется углубление в области центральной ямки (черная стрелка); Б – **поперечный срез на уровне фовеа**. Приподнятость поверхности сетчатки в фовеа за счет утолщения внутренних ретинальных слоев в результате ишемического отека. Контрастируется центральная ямка сетчатки.

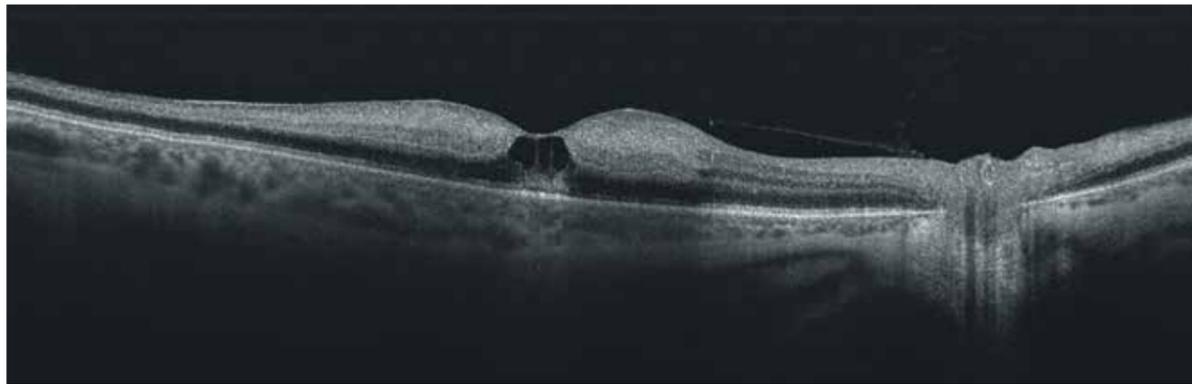


Рис. 307. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Утолщение среза сетчатки, более выраженное в парафовеа с сохранением контура центральной ямки. Центральная ямка равномерная, сглажена. Отек с утолщением и повышением эхогенности внутренних слоев, охватывающий пласт от наружного плексиформного слоя до слоя нервных волокон. Кистозные изменения в наружных слоях области центральной ямки. Частичная отслойка задней гиалоидной мембраны.

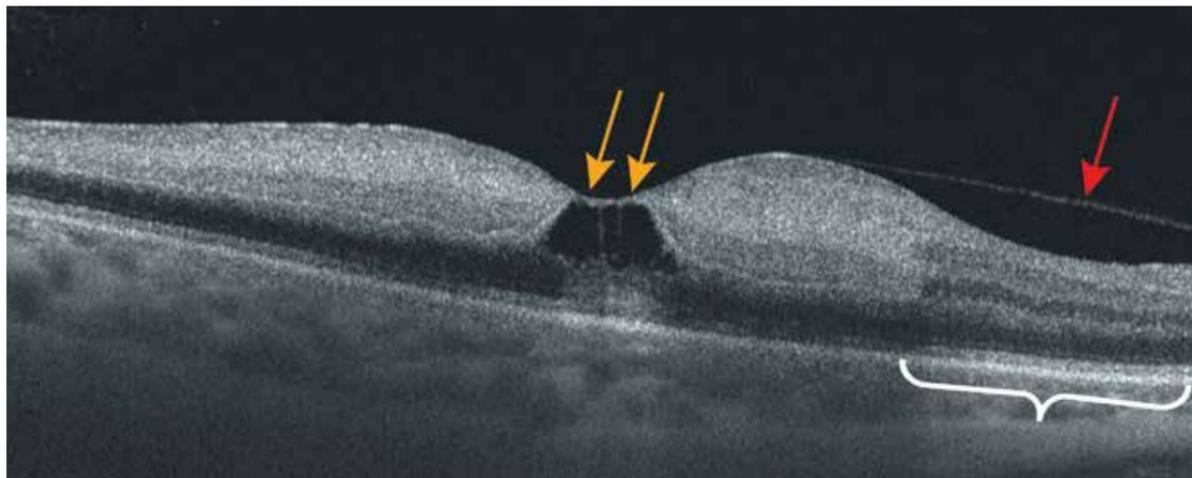
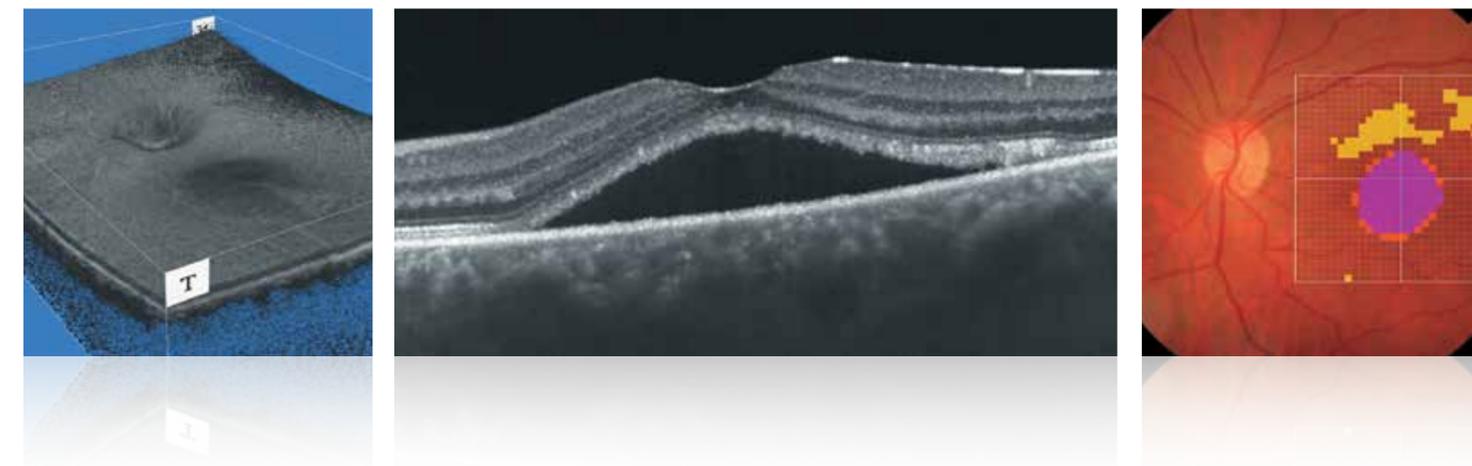


Рис. 308. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Выраженный ишемический отек и повышение оптической плотности внутренних слоев сетчатки: слоя нервных волокон, слоя ганглиозных клеток, внутреннего и наружного плексиформного слоя, слоя биполярных клеток. Дифференциация слоев затруднена. Медиальнее фовеа (с правой стороны скана) структура ткани частично сохранена (белая фигурная скобка). Фовеальная депрессия определяется. В области центральной ямки – несколько ячеек кистозного отека неправильной формы с тонкими ровными вертикальными перемычками между ячейками (желтые стрелки). Содержимое полостей оптически прозрачное. Субфовеолярно дезорганизация наружных слоев нейрорепителля. Линия ПЭС сохранена, ровная, равномерная. Частичная отслойка задней гиалоидной мембраны с фиксацией в фовеа (красная стрелка).

SWEEP-T-SOURCE

Глава 8

Центральная серозная хориоретинопатия



8. Центральная серозная хориоретинопатия

8.1. Центральная серозная хориоретинопатия

8.2. Центральная серозная хориоретинопатия с отслойкой пигментного эпителия сетчатки

8.1. Центральная серозная хориоретинопатия

Клинический случай 1. Центральная серозная хориоретинопатия

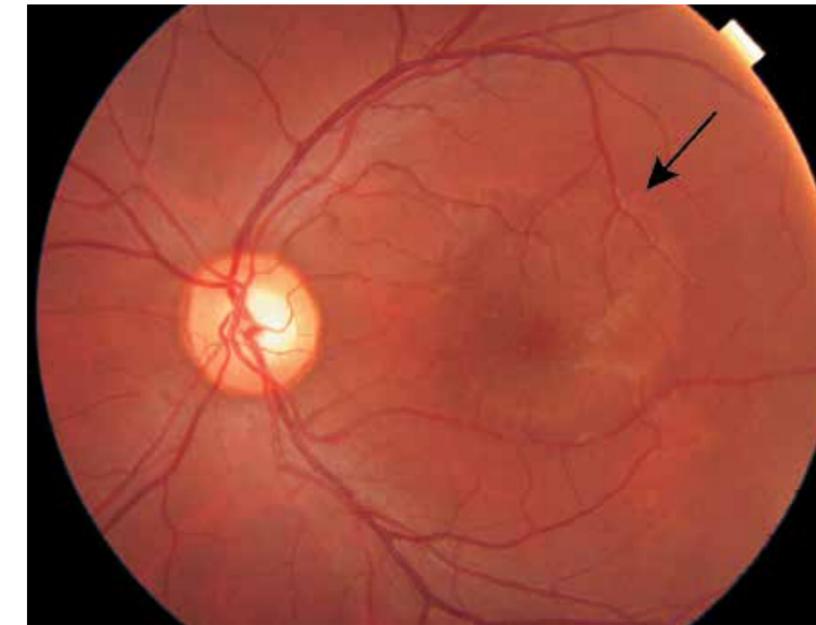


Рис. 309. Цветная фотография глазного дна. В области фовеа и парафовеа – круглый очаг отслойки нейросенсорного эпителия (черная стрелка). Очаг центрирован в фовеа. Перегиб сосудов, восходящих на область приподнятости нейросенсорного эпителия. На задней поверхности отслоенного нейроэпителия имеются множественные точечные преципитаты. Изменения внутренней поверхности отслоенного нейроэпителия в виде белесоватых продолговатых очагов.

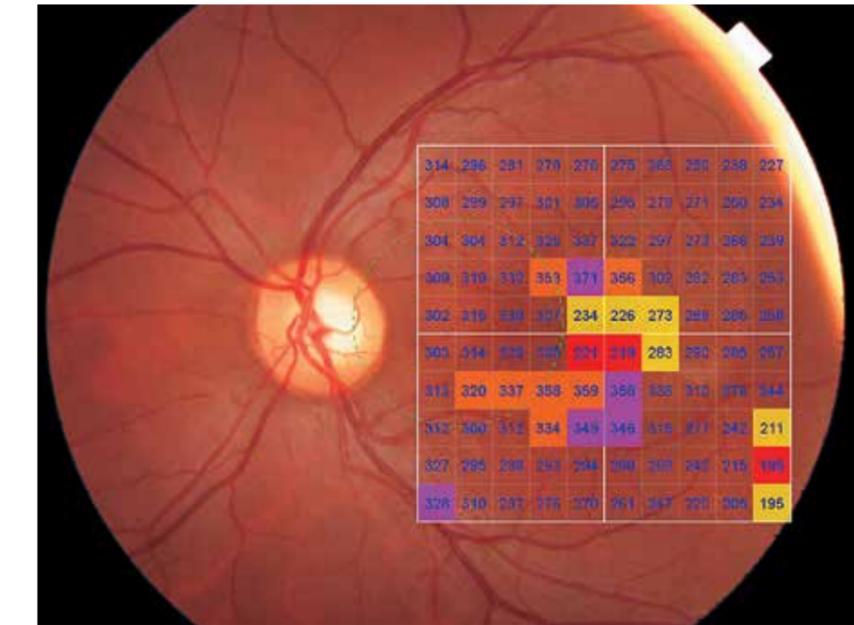


Рис. 310. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительные очаговые изменения толщины сетчатки в макулярной области.

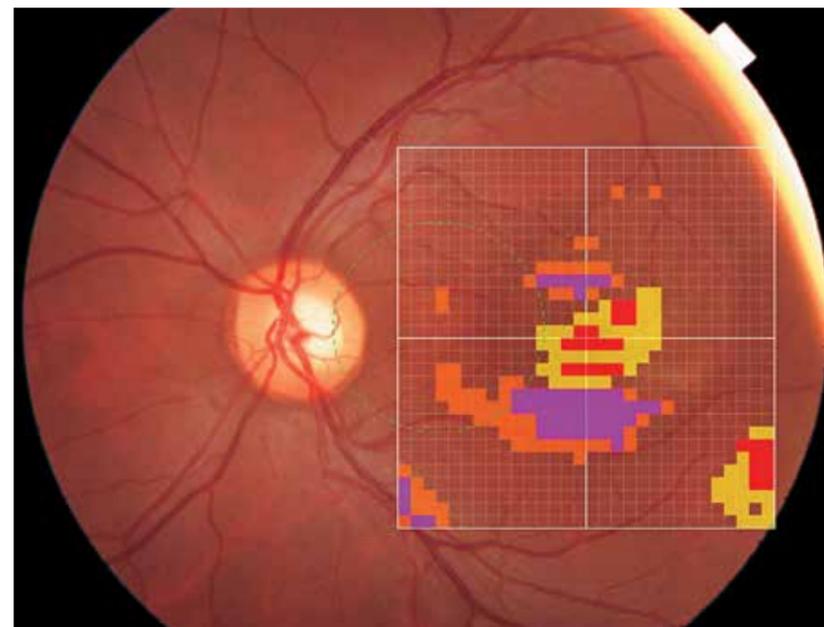


Рис. 311. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

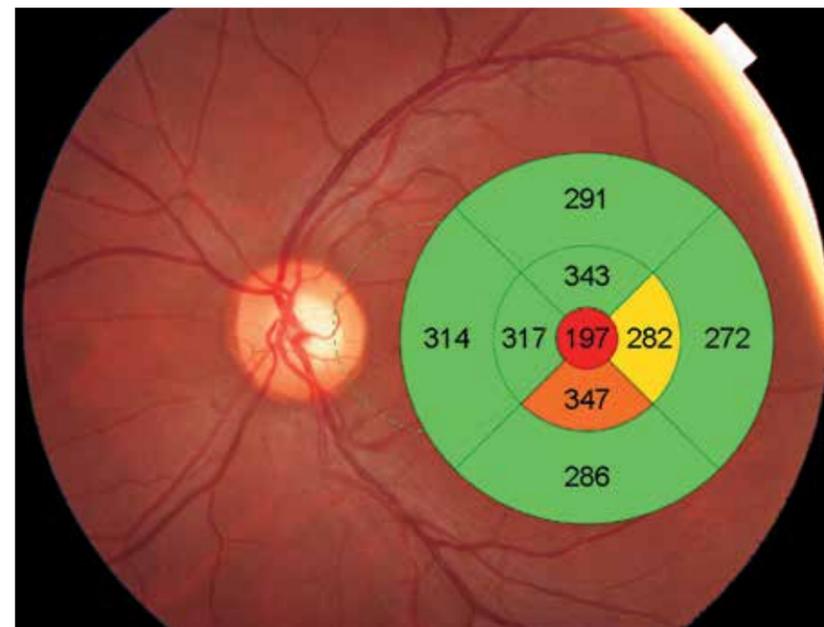


Рис. 312. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует изменение среднего показателя толщины в фовеа, нижнем и наружном секторах парафовеа.

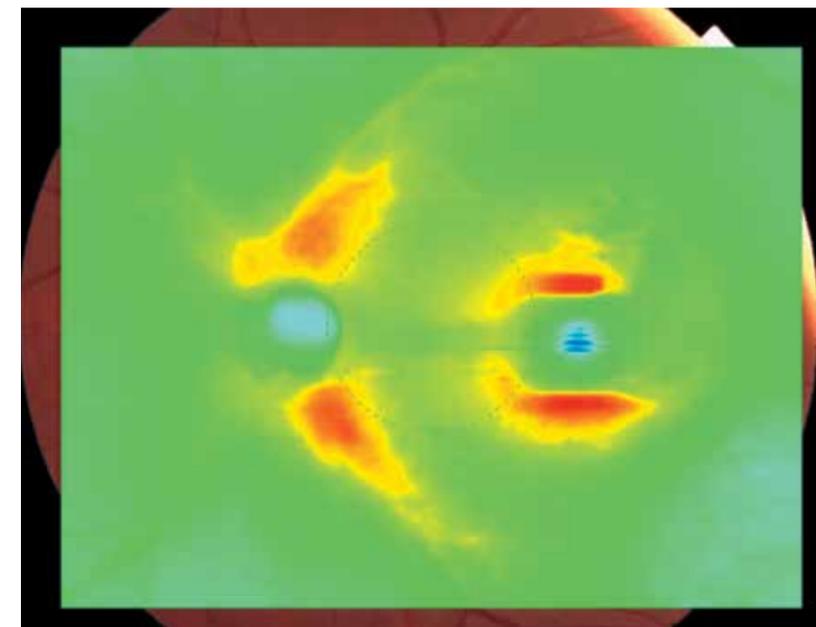


Рис. 313. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует отклонение толщины сетчатки от нормальных показателей, более выраженное в парафовеа.

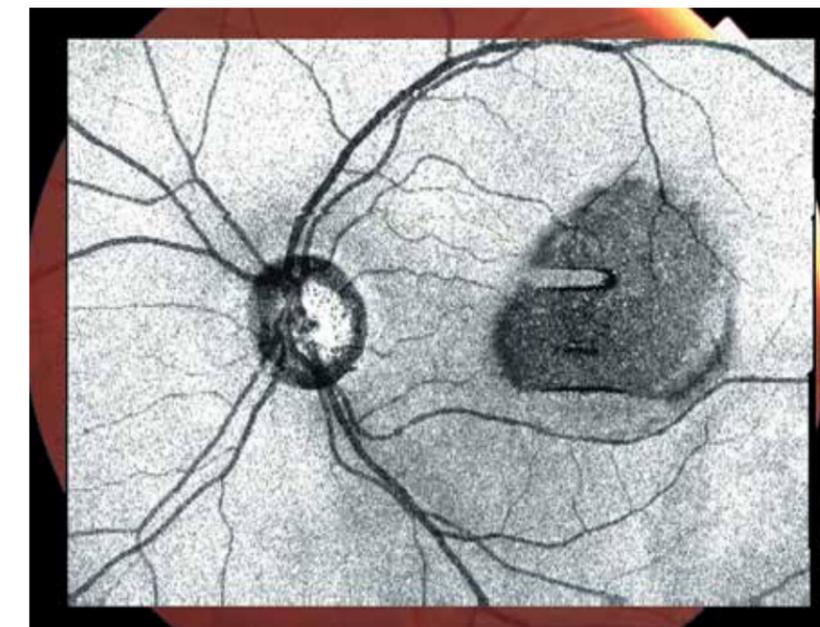


Рис. 314. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Изменения в фовеа, парафовеа в виде равномерного проминирующего затемнения округлой формы с четкими границами, отражающего изменения ткани сетчатки в данной области. Перегиб сосудов, восходящих на область проминенции.

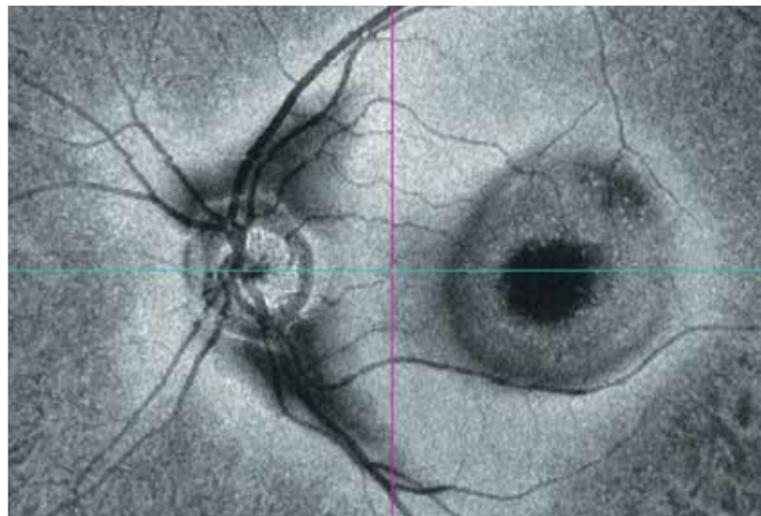


Рис. 315. Горизонтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Очаг отслойки нейроэпителия сетчатки с оптически прозрачным субретинальным содержимым визуализируется в виде контрастирующего очага с четкими границами в фовеа. Форма отслойки правильной формы, округлая, ровная. Оптический срез En Face проходит через купол отслоенного нейроэпителия, «срежая» его в центре. Оптически прозрачное субретинальное содержимое дифференцируется в виде гомогенной гипозоногенной зоны округлой формы. Срез затрагивает наружную поверхность отслоенного нейроэпителия с визуализацией точечных светлых мелких контрастирующих очажков, разбросанных на внутренней поверхности последнего (преципитаты).

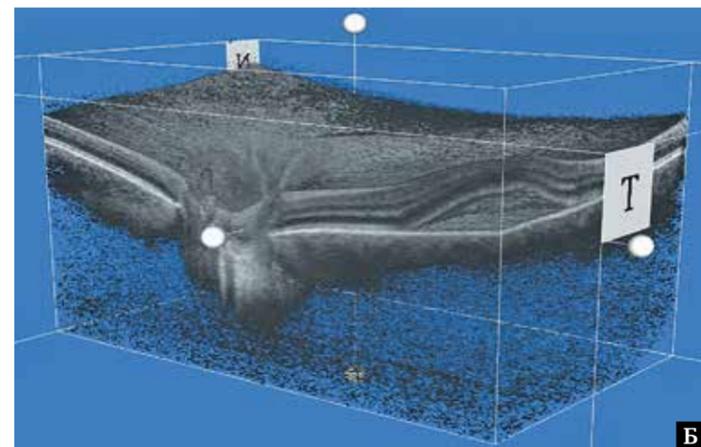
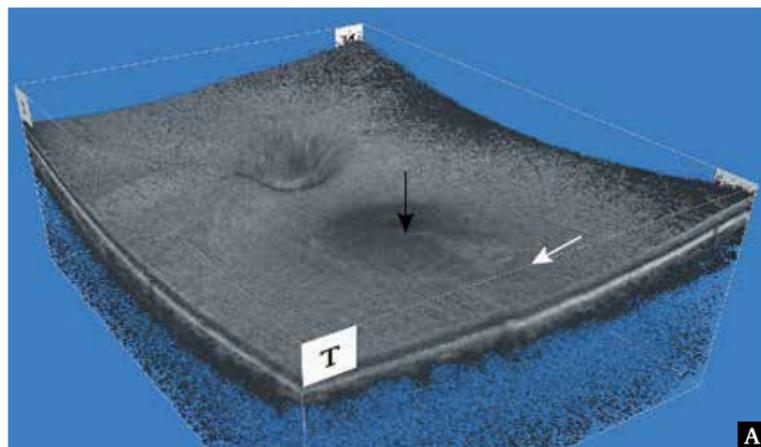


Рис. 316. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – равномерная округлая приподнятость поверхности сетчатки захватывает центральную область сетчатки (черная стрелка). Очаговые изменения внутренней поверхности отслоенного нейроэпителия дифференцируются в виде светлого сектора области приподнятости сетчатки (белая стрелка); Б – срез на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях, отслойка нейроэпителия сетчатки с гомогенным прозрачным содержимым под ним.

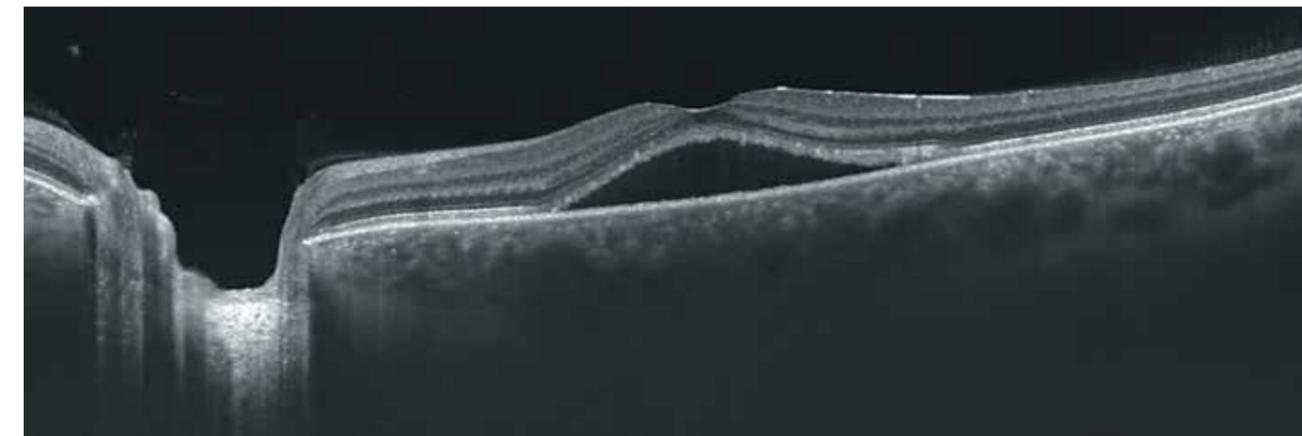


Рис. 317. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки изменен. Фовеолярная депрессия сохраняется. Серозная локальная отслойка нейроэпителия сетчатки в центральной области.

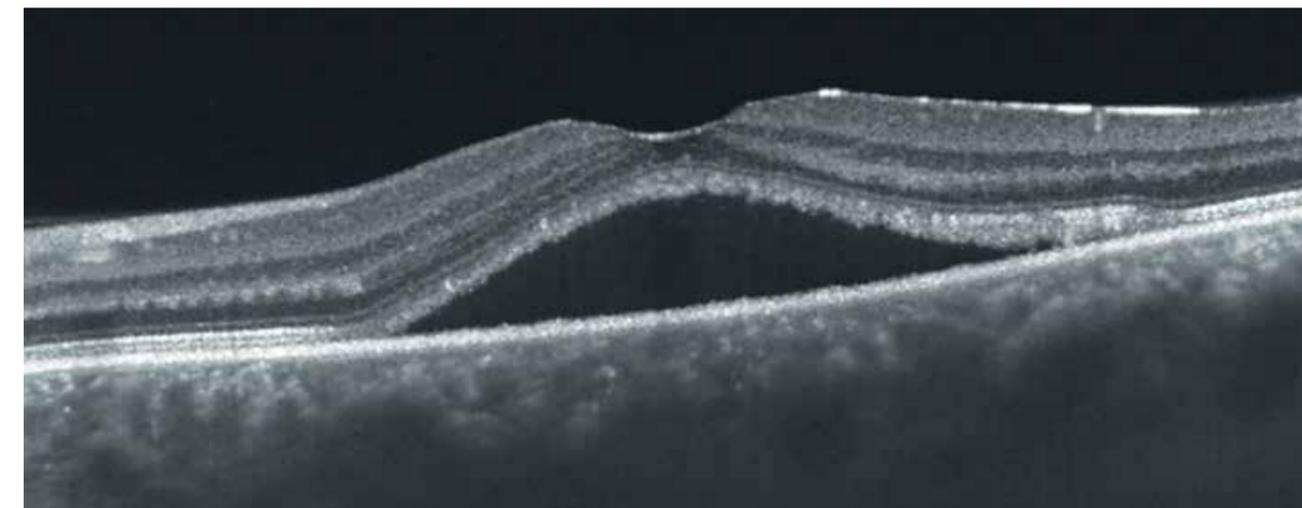


Рис. 318. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На данной В-сканограмме центральная область сетчатки имеет выпуклую деформацию за счет серозной отслойки нейроэпителия. Субретинальная жидкость отображается в виде анэхогенной оптически прозрачной полости треугольной формы между нейроэпителием и ПЭС. Края субфовеолярного кармана образуют с ПЭС угол около 20°. Линия наружной пограничной мембраны сохранена и повторяет форму отслойки. Эллипсоидная зона и линия наружных сегментов фоторецепторов четко не дифференцируются и имеют зернистую структуру. Формирование грануляций в данных слоях. Слой ПЭС ровный, равномерный на всем протяжении. Истончение наружного ядерного слоя в области отслойки. Утолщение хориоидеи.

Клинический случай 2. Центральная серозная хориоретинопатия

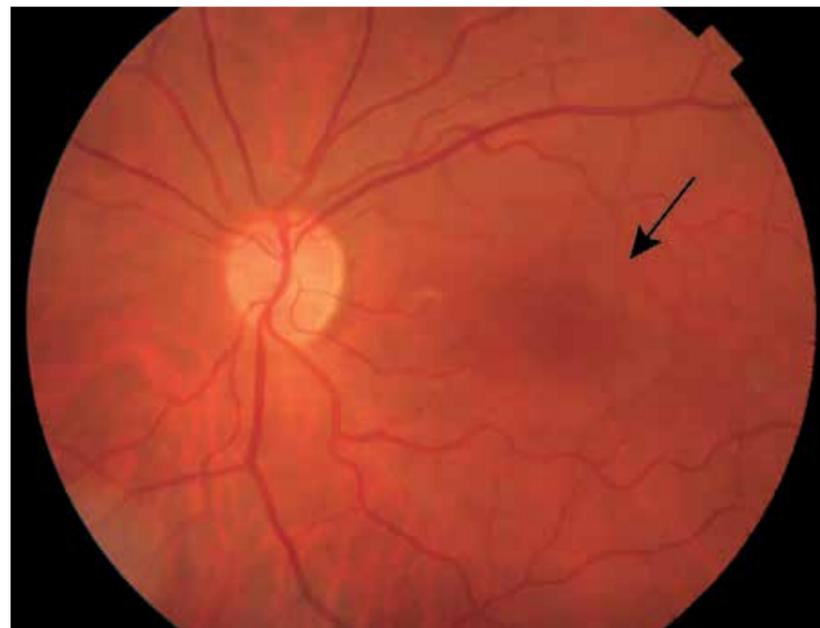


Рис. 319. Цветная фотография глазного дна. В области фовеа и парафовеа – очаг отслойки нейроэпителия округлой формы (черная стрелка). Размер отслойки примерно 1,5 диаметра ДЗН. Очаг центрирован вокруг фовеолы. Перегиб сосудов, восходящих на область приподнятости нейросенсорного эпителия. Субретинальная жидкость прозрачная.

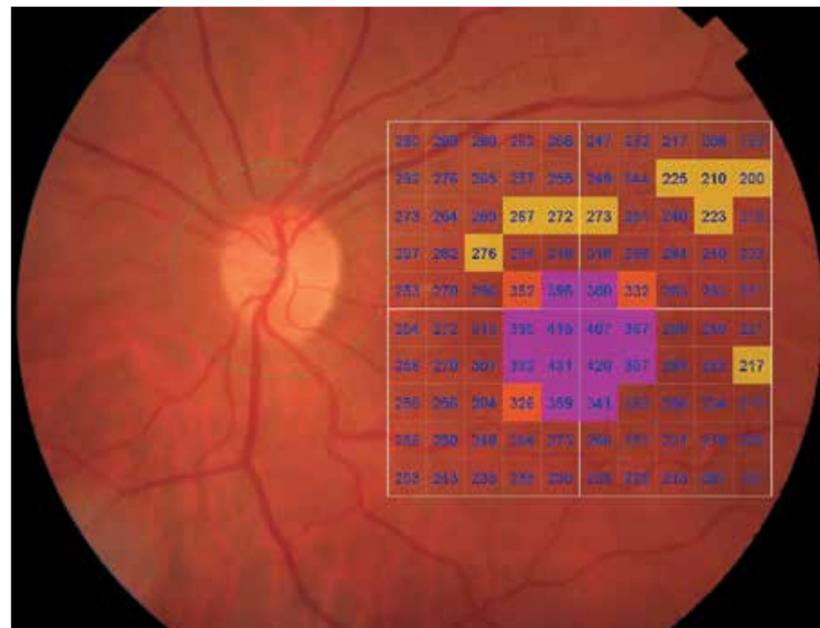


Рис. 320. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные очаговые изменения толщины сетчатки, более выраженные в фовеа, парафовеа.



Рис. 321. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

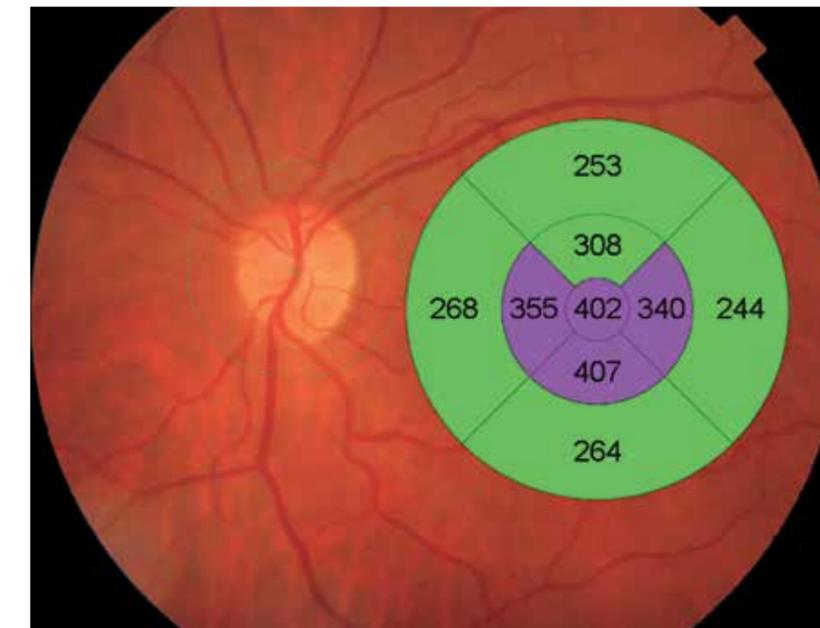


Рис. 322. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует изменение среднего показателя толщины сетчатки в фовеа, парафовеа, за исключением верхнего сектора.

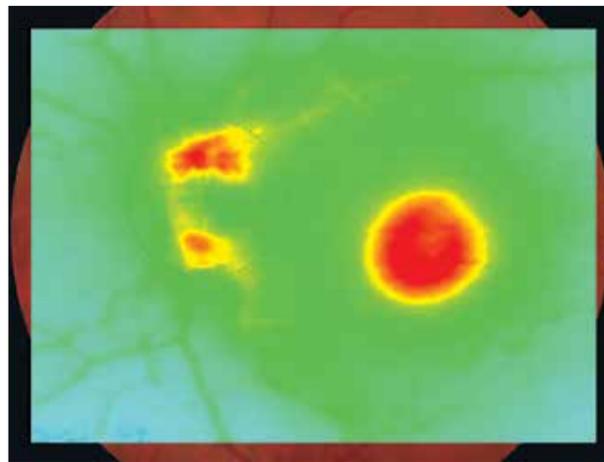


Рис. 323. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует отклонения толщины сетчатки от нормальных показателей в фовеа, парафовеа.



Рис. 324. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Изменения в фовеа, парафовеа в виде равномерного проминирующего затемнения округлой формы с четкими границами, отражающего изменения ткани сетчатки в данной области. Перегиб сосудов, восходящих на область проминенции.

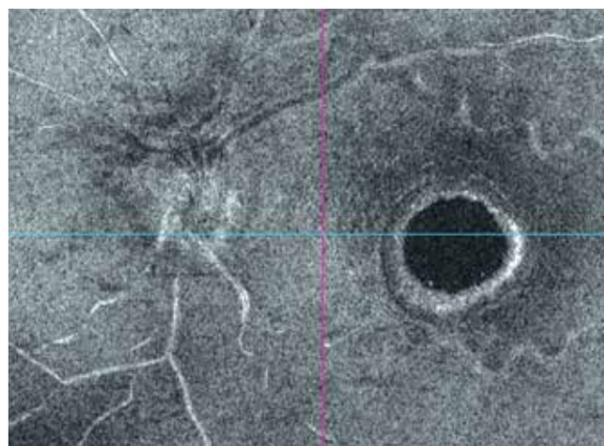


Рис. 325. Горизонтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне средних слоев сетчатки. Очаг отслойки нейроэпителия сетчатки с оптически прозрачным субретинальным содержимым визуализируется в виде контрастирующего очага с четкими границами в фовеа, парафовеа. Форма отслойки на уровне среза округлая, ровная. Срез охватывает всю толщину отслоенного нейроэпителия. На оптическом срезе стенки отслоенного нейроэпителия неравномерные по толщине, ровные, несколько рифленые с внутренней стороны. Срез стенки отслоенной сетчатки в виде кольца окружает гипозоженное пространство округлой формы, представляющее собой субретинальное содержимое.

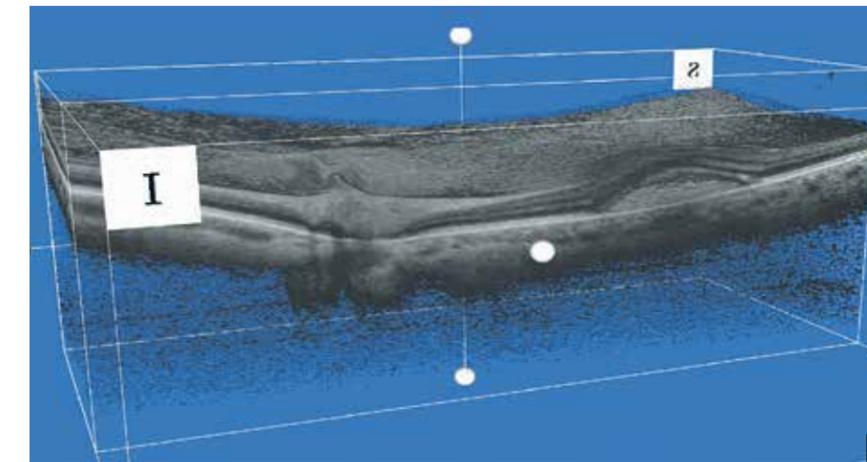
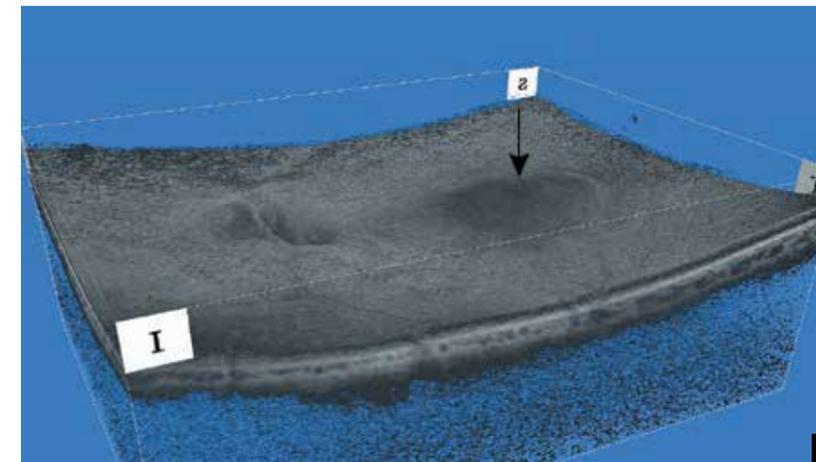
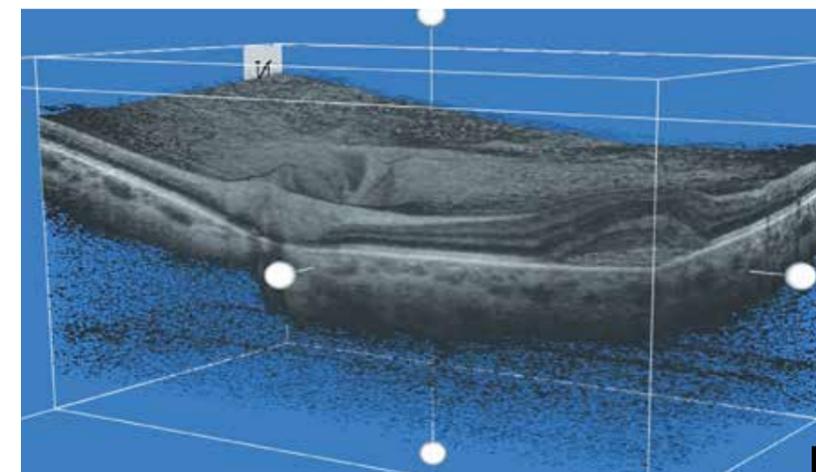


Рис. 326. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – равномерная конкав-деформация поверхности сетчатки захватывает области фовеа, парафовеа (черная стрелка); Б – поперечный срез на уровне фовеа, отслойка слоя нейроэпителия сетчатки в фовеа; В – срез на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях, отслойка слоя нейроэпителия сетчатки с однородным прозрачным содержимым под ним.



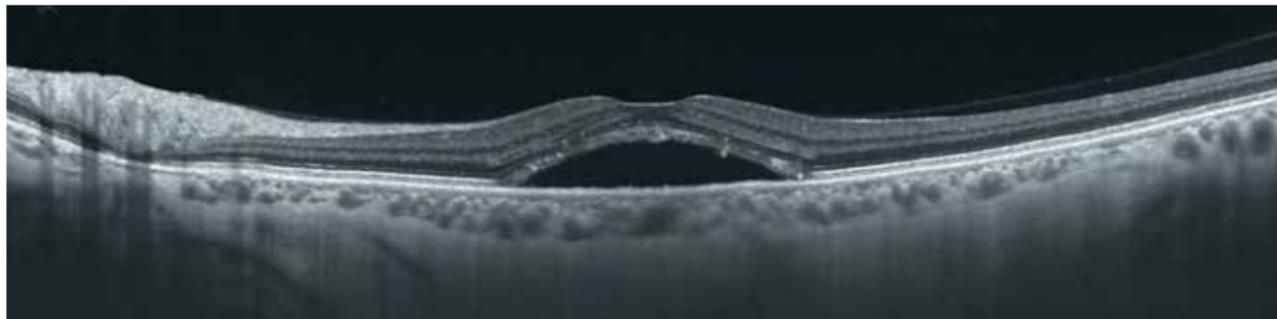


Рис. 327. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки в центральной области имеет выпуклую деформацию. Фовеолярная депрессия сохраняется, слегка сглажена. Частичная отслойка задней гиалюидной мембраны. Умеренное утолщение хориоидеи.

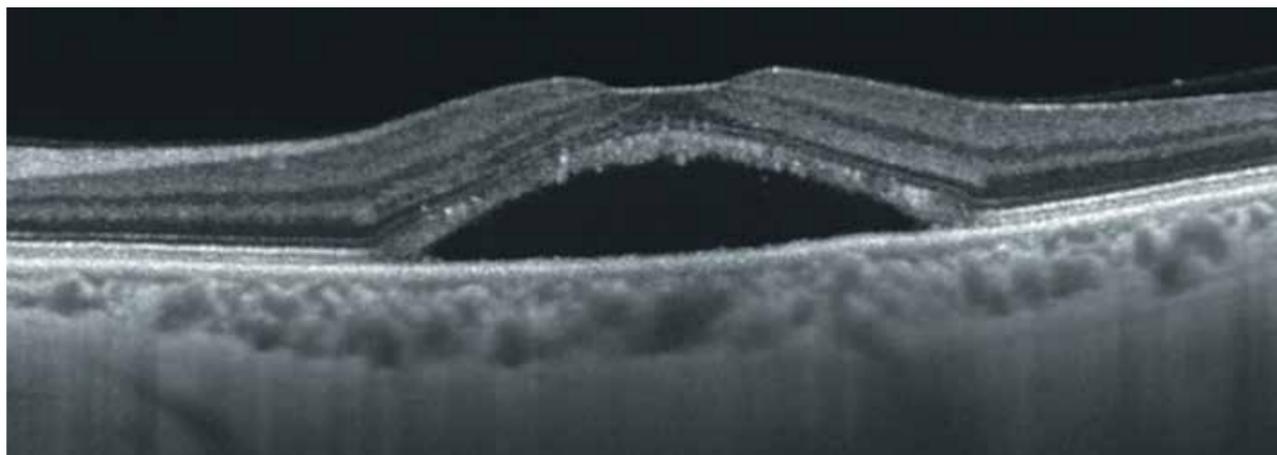


Рис. 328. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На данной В-сканограмме визуализируется серозная отслойка нейроэпителия сетчатки треугольной формы. Серозная жидкость отображается в виде анэхогенной оптически прозрачной среды под отслоенным нейроэпителием. Выраженное истончение наружного ядерного слоя области отслойки. Края субфовеолярного кармана образуют с ПЭС угол около 30°. Линия наружной пограничной мембраны сохранена и повторяет форму отслойки. Эллипсоидная зона и линия наружных сегментов фоторецепторов четко не дифференцируются и представлены зернистой структурой. Формирование грануляций в данной области. Слой ПЭС ровный, равномерный на всем протяжении.

8.2. Центральная серозная хориоретинопатия с отслойкой пигментного эпителия сетчатки

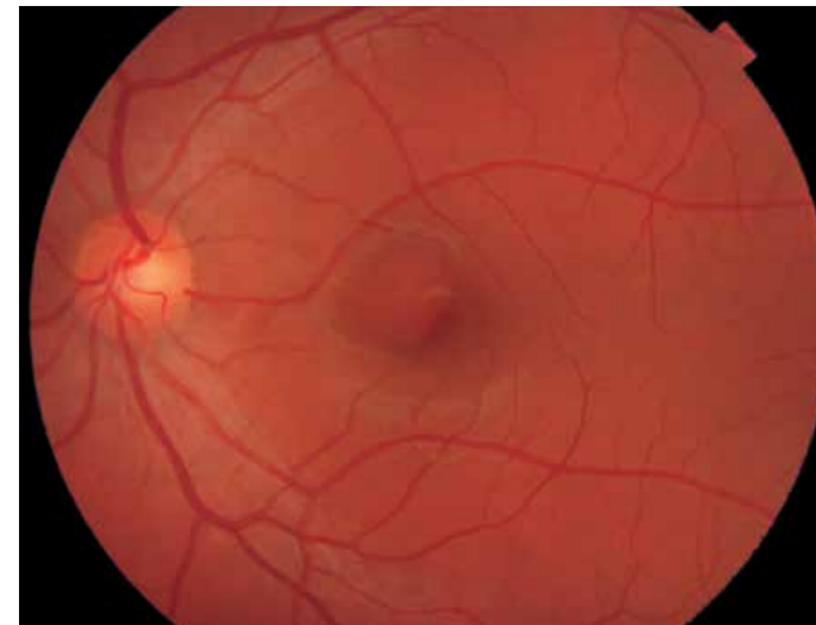


Рис. 329. Цветная фотография глазного дна. В области фовеа и парафовеа – круглый очаг серозной отслойки сетчатки. Эксцентрическое расположение очага относительно фовеолы. Перегиб сосудов, восходящих на область приподнятости нейросенсорного эпителия. Субретинальная жидкость прозрачная.

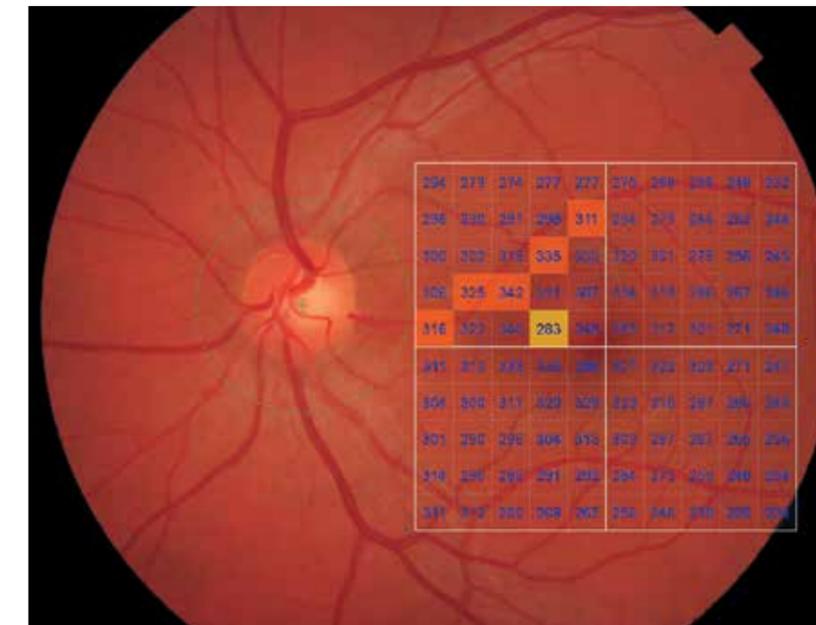


Рис. 330. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительные очаговые изменения толщины сетчатки в верхненосовом квадранте.

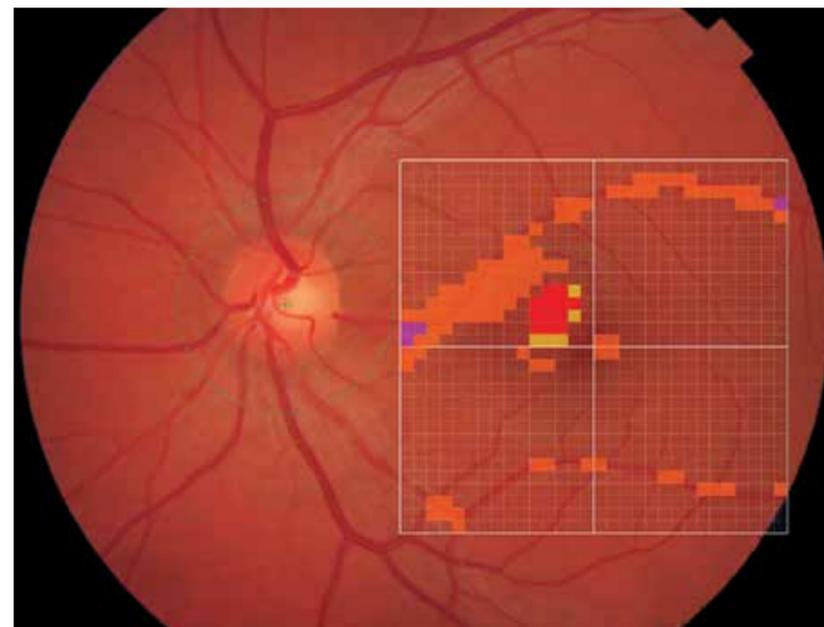


Рис. 331. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.



Рис. 332. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует отсутствие изменений среднего показателя толщины сетчатки во всех 9 исследуемых секторах.

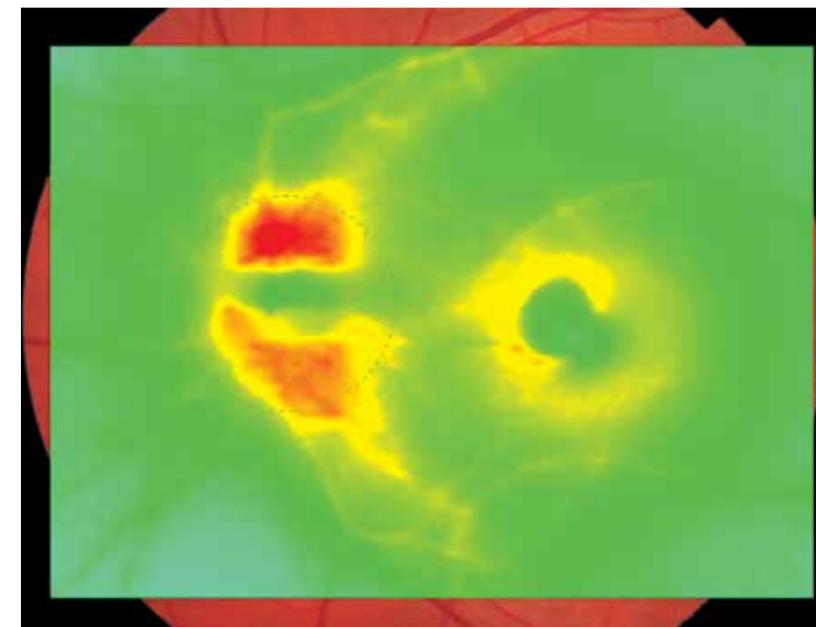


Рис. 333. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует отсутствие выраженных отклонений от нормальных показателей толщины сетчатки макулярной области.

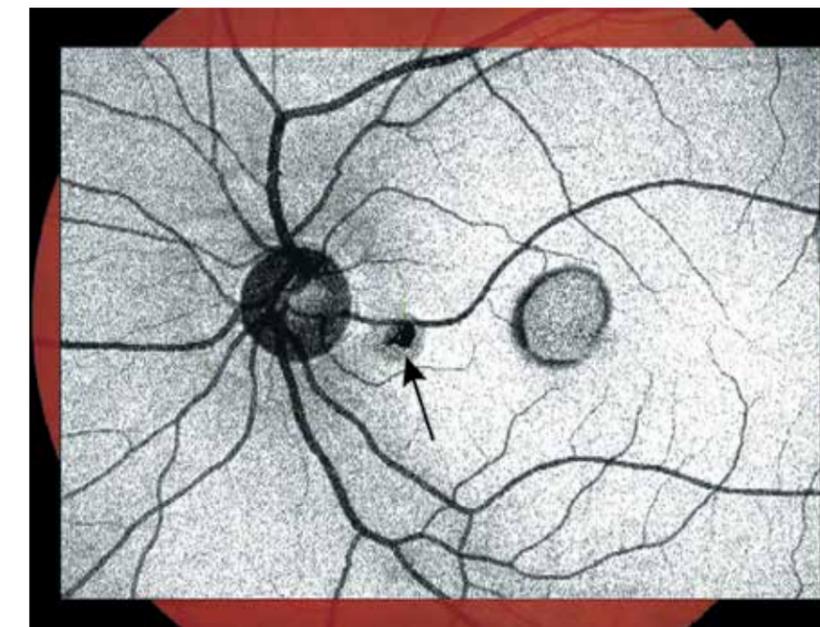


Рис. 334. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Отсутствие нарушений хода или калибра сосудов. Изменения в фовеа, парафовеа в виде равномерного затемнения овальной формы, отражающего изменения ткани сетчатки в данной области. Визуализируется другая патологическая зона в виде темного очага неправильной формы с четкими границами в парапапиллярной области темпоральнее ДЗН (черная стрелка).

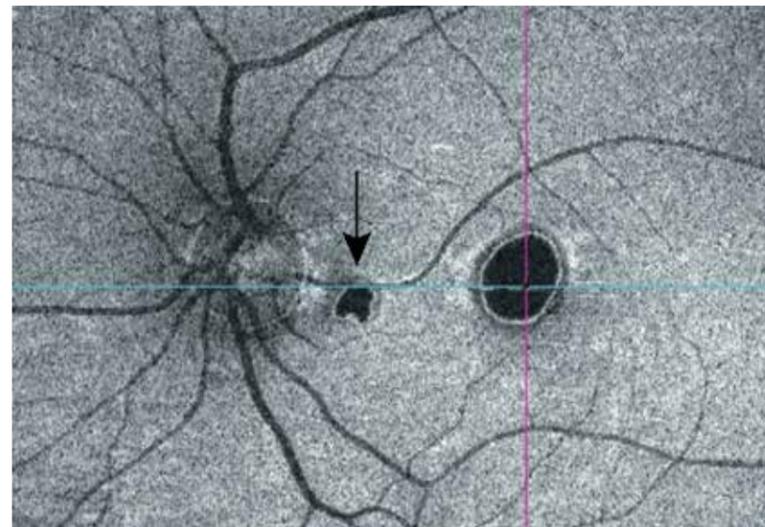


Рис. 335. Горизонтальный срез En Face в режиме slanting, адаптированный над слоем ПЭС на уровне наружных слоев сетчатки. Очаги отслойки ПЭС сетчатки с оптически прозрачным субретинальным содержимым визуализируются в виде гомогенных гипозоженных зон с четкими границами. Гипозоженные зоны окружены оптическими срезами гладких и тонких стенок равномерной толщины в виде колец. Один, более крупный, округлый очаг расположен в области фовеа. Другой, более мелкий, очаг неправильной формы локализован в парапапиллярной области латеральнее ДЗН (черная стрелка).

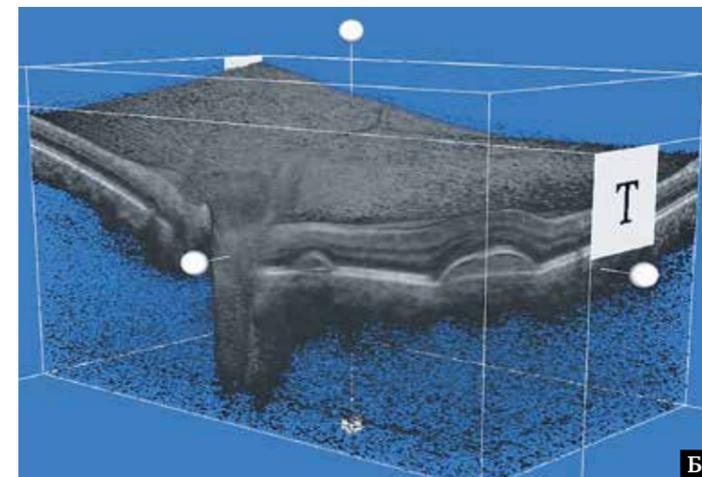
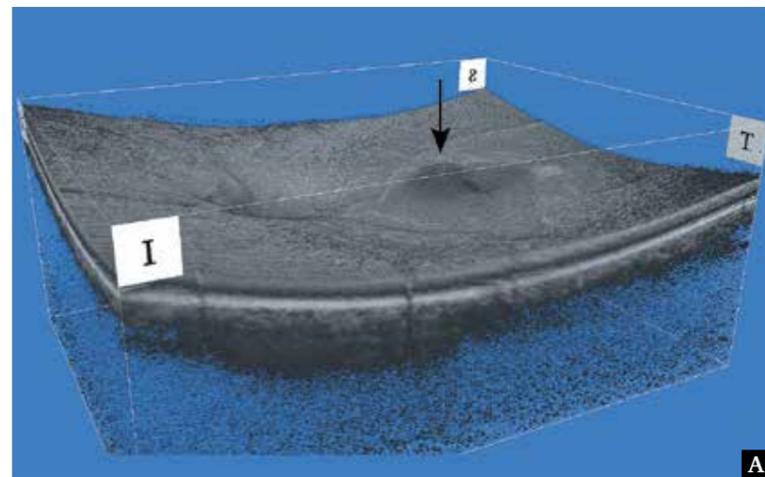


Рис. 336. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – выпуклость поверхности сетчатки в области фовеа, парафовеа (черная стрелка); Б – срез на уровне фовеа в сагиттальной и поперечной плоскостях, отслойка слоя ПЭС с однородным прозрачным содержимым под ним.

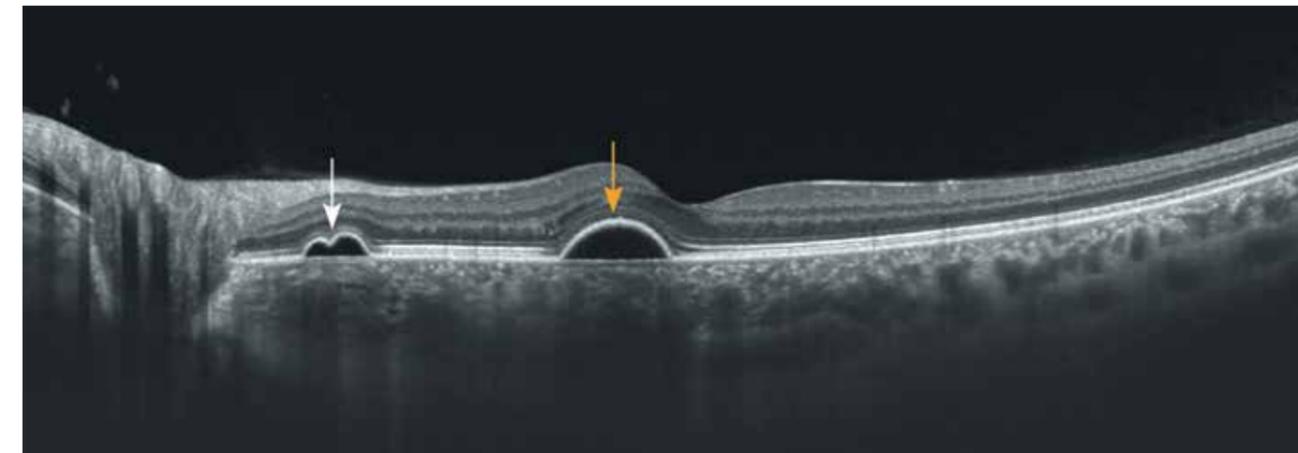


Рис. 337. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки изменен. Фовеолярная депрессия сохраняется, несимметричная. Дифференцируются участки отслойки ПЭС: в парапапиллярной области (белая стрелка) и центральной области (желтая стрелка). Очаг в парапапиллярной области имеет двугорбую структуру. Мембрана Бруха и слой ПЭС сохранены, непрерывные, равномерные на всем протяжении. Утолщение хориоидеи.

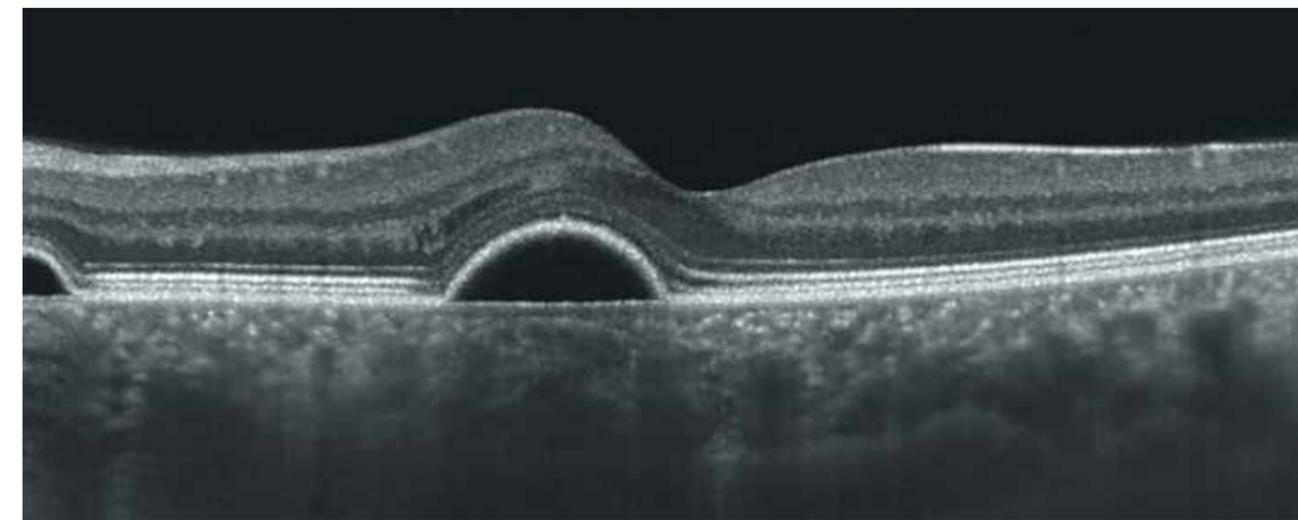
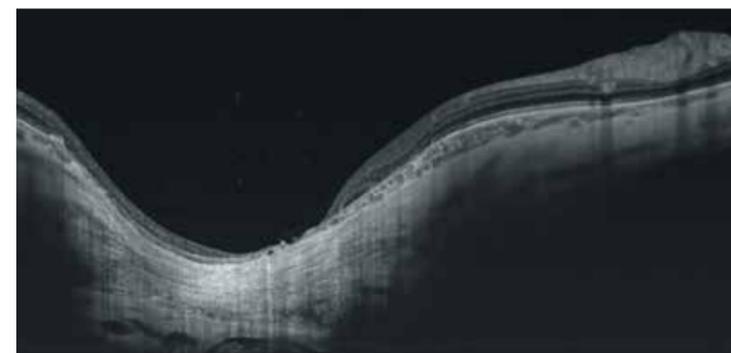
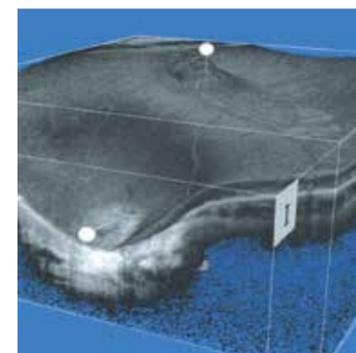


Рис. 338. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На данной В-сканограмме визуализируется куполообразная полукруглая серозная отслойка ПЭС с четкой дифференциацией окружающих тканей. Края отслоенного ПЭС образуют с мембраной Бруха угол около 45°. Субретинальная жидкость отображается в виде анэхогенной оптически прозрачной. Слой ПЭС и мембрана Бруха в области отслойки сохранены, равномерны на всем протяжении. Линия наружной пограничной мембраны и эллипсоидная зона дифференцируются и повторяют форму отслойки. Истончение наружного ядерного слоя с неоднородной его текстурой.

**Врожденные и наследственные
заболевания сетчатки**



9. Врожденные и наследственные заболевания сетчатки

- 9.1. Болезнь Штаргардта
- 9.2. Глазокожный альбинизм
- 9.3. Ретинопатия недоношенных
- 9.4. Ретинохориоидальная колобома
- 9.5. Миелиновые нервные волокна

9.1. Болезнь Штаргардта

Клинический случай 1. Болезнь Штаргардта (симметричные изменения на правом и левом глазах)

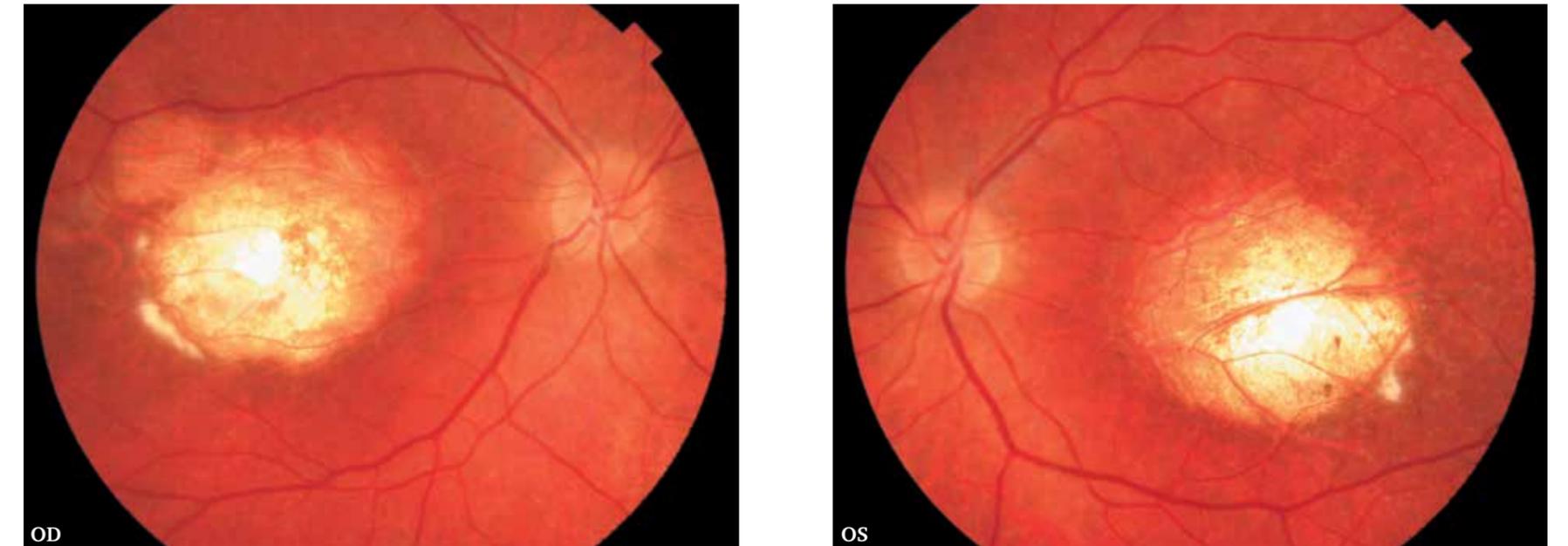


Рис. 339. Цветная фотография глазного дна. Терминальная стадия болезни Штаргардта. Крупный овальный очаг с неровными краями и нечеткими границами, размером около 3 диаметров ДЗН. Визуализация склеры возможна из-за атрофических изменений ПЭС и хориокапиллярного слоя в макулярной области. Незначительное усиление пигментации по краям очага. Крапчатость преимущественно темпоральнее очага связана с изменениями ПЭС и более выражена в левом глазу.

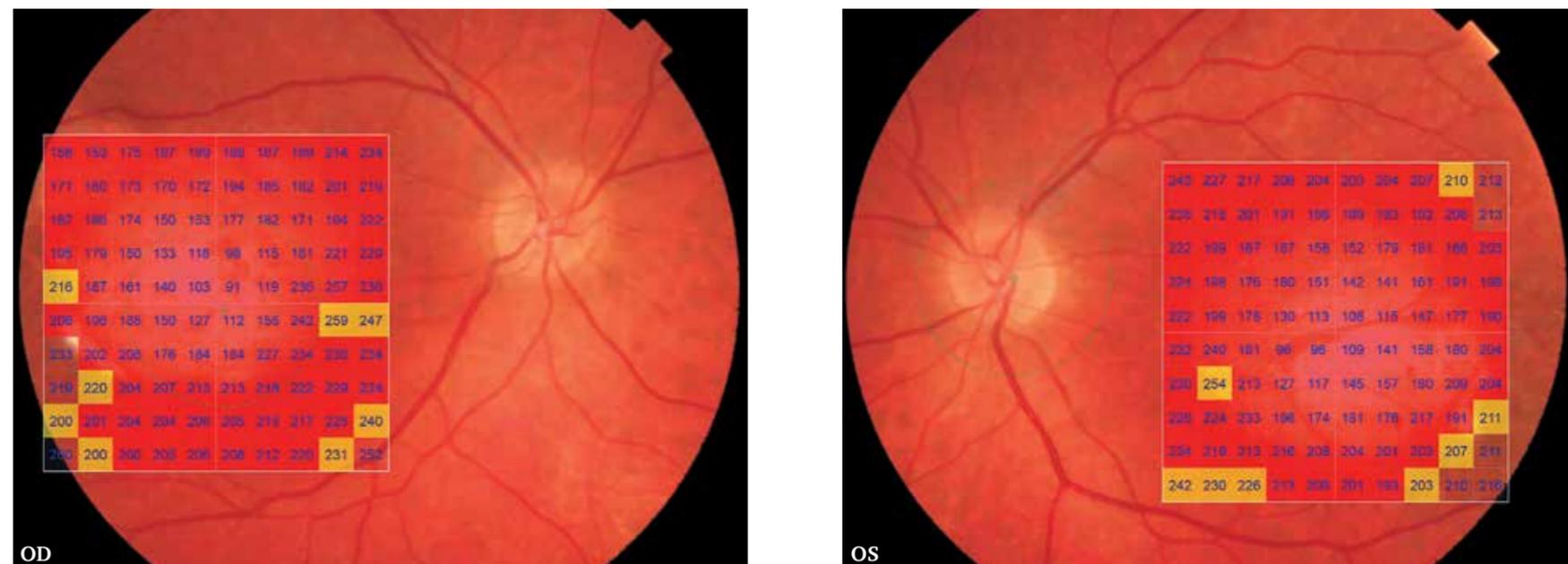


Рис. 340. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки всей исследуемой области.

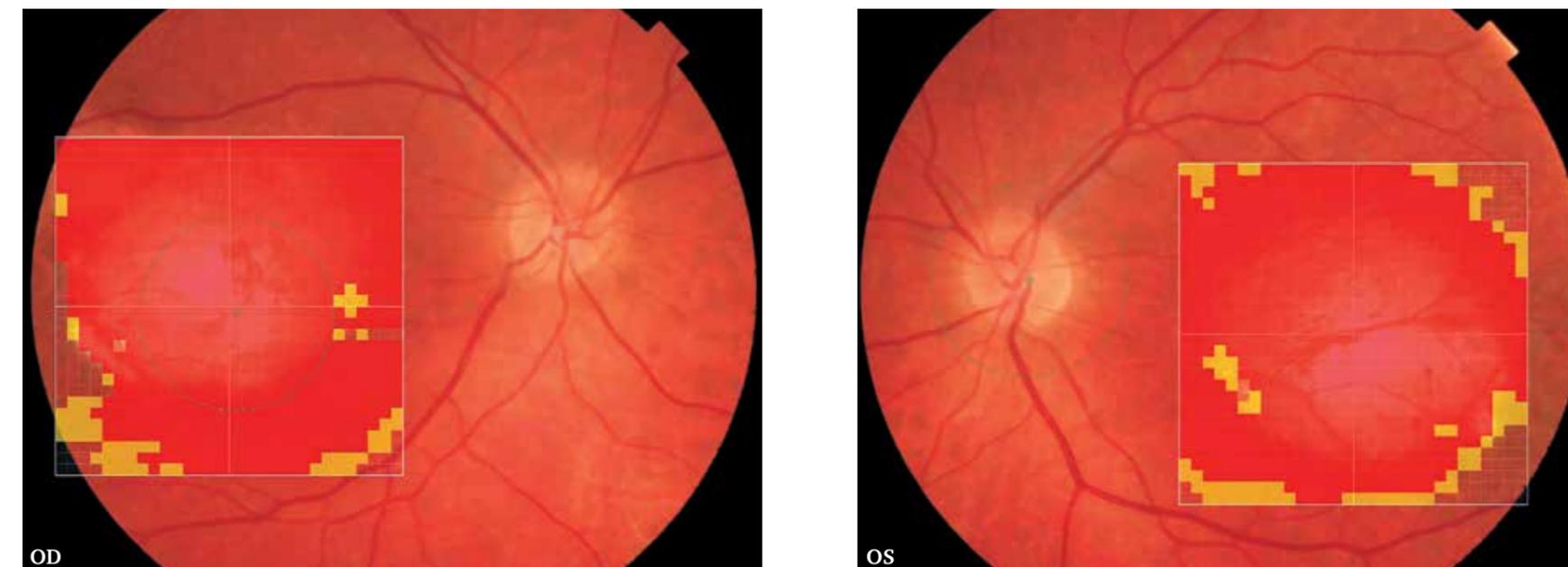


Рис. 341. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

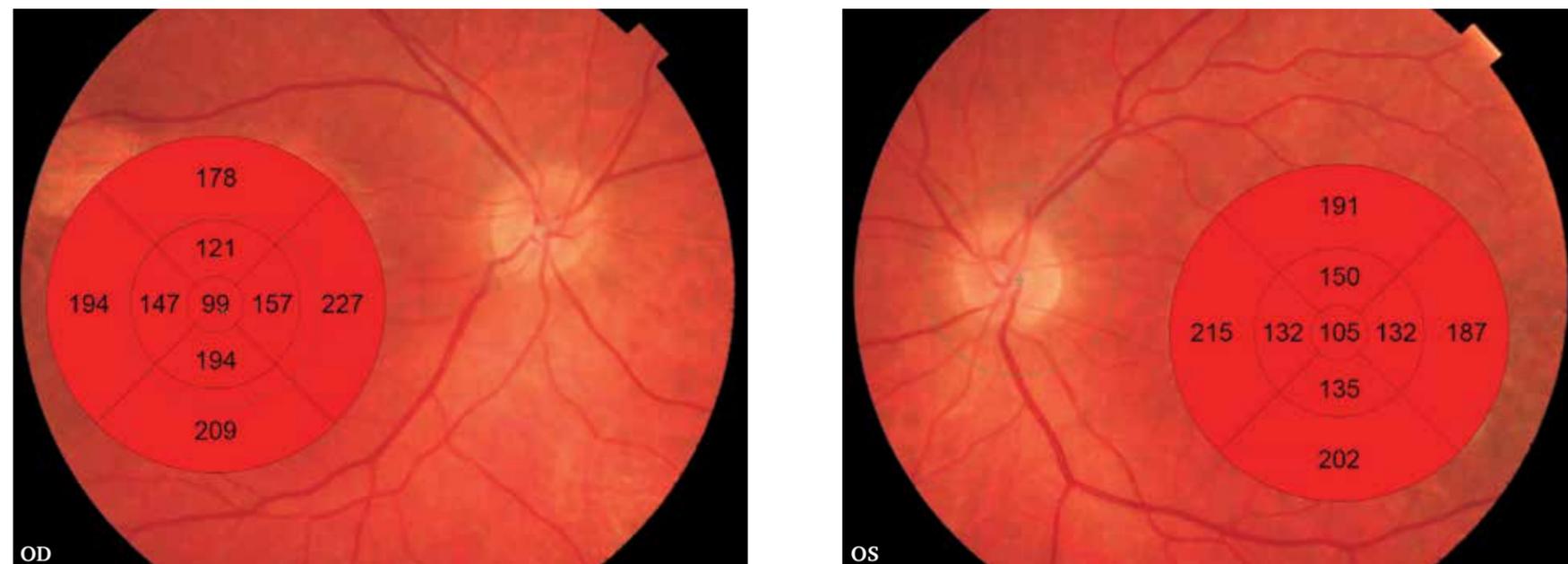


Рис. 342. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Патологическое истончение сетчатки во всех секторах исследуемой области.

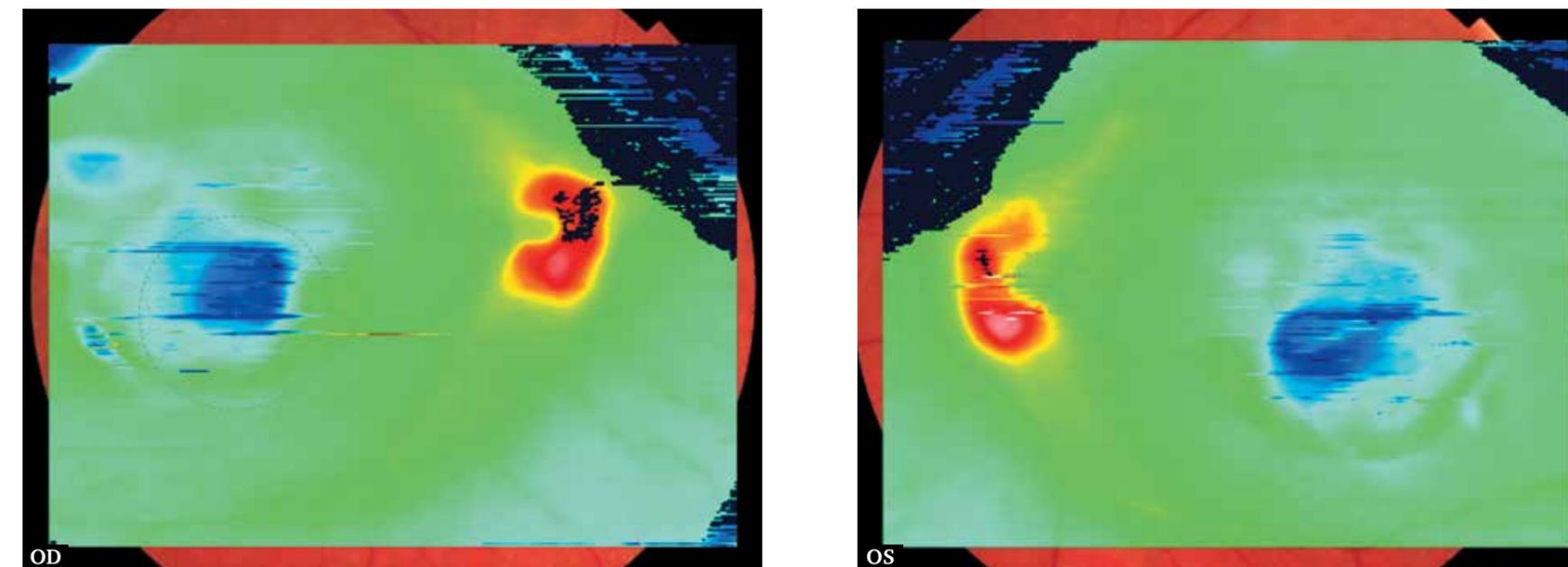


Рис. 343. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Изменения толщины сетчатки, более выраженные в фовеа, парафовеа.

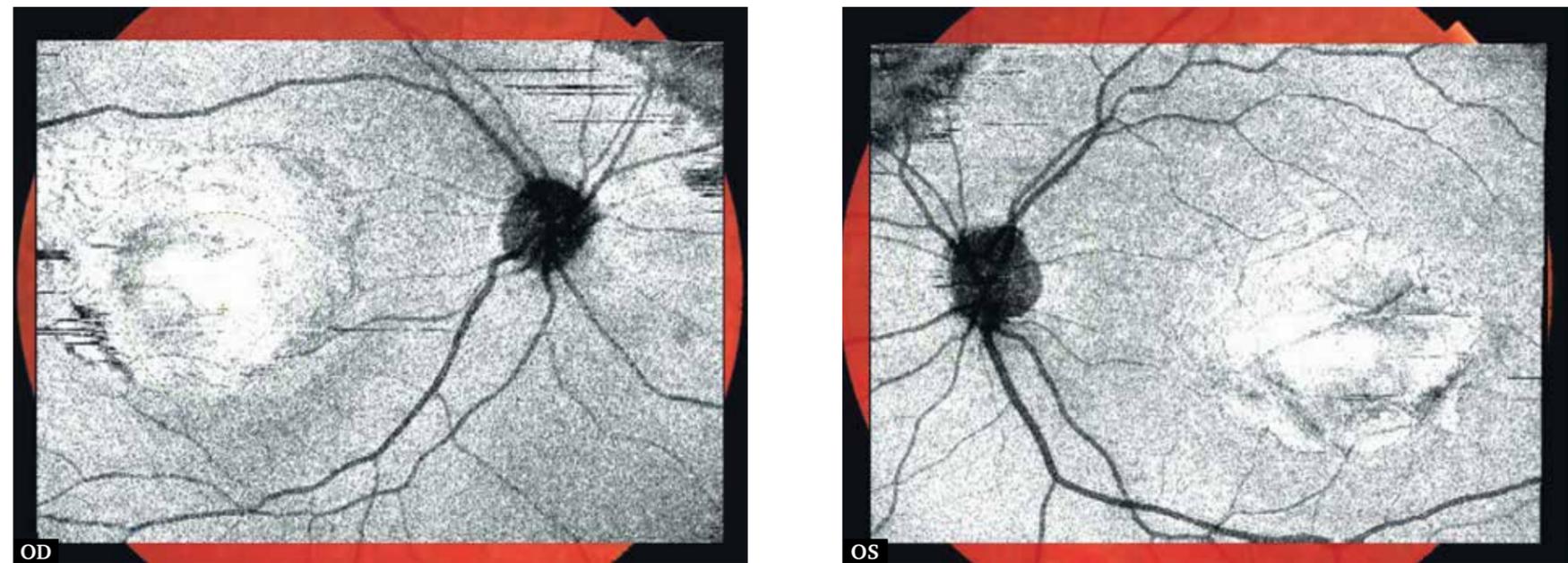


Рис. 344. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Крупный овальный очаг локальной деколорации в макулярной зоне свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

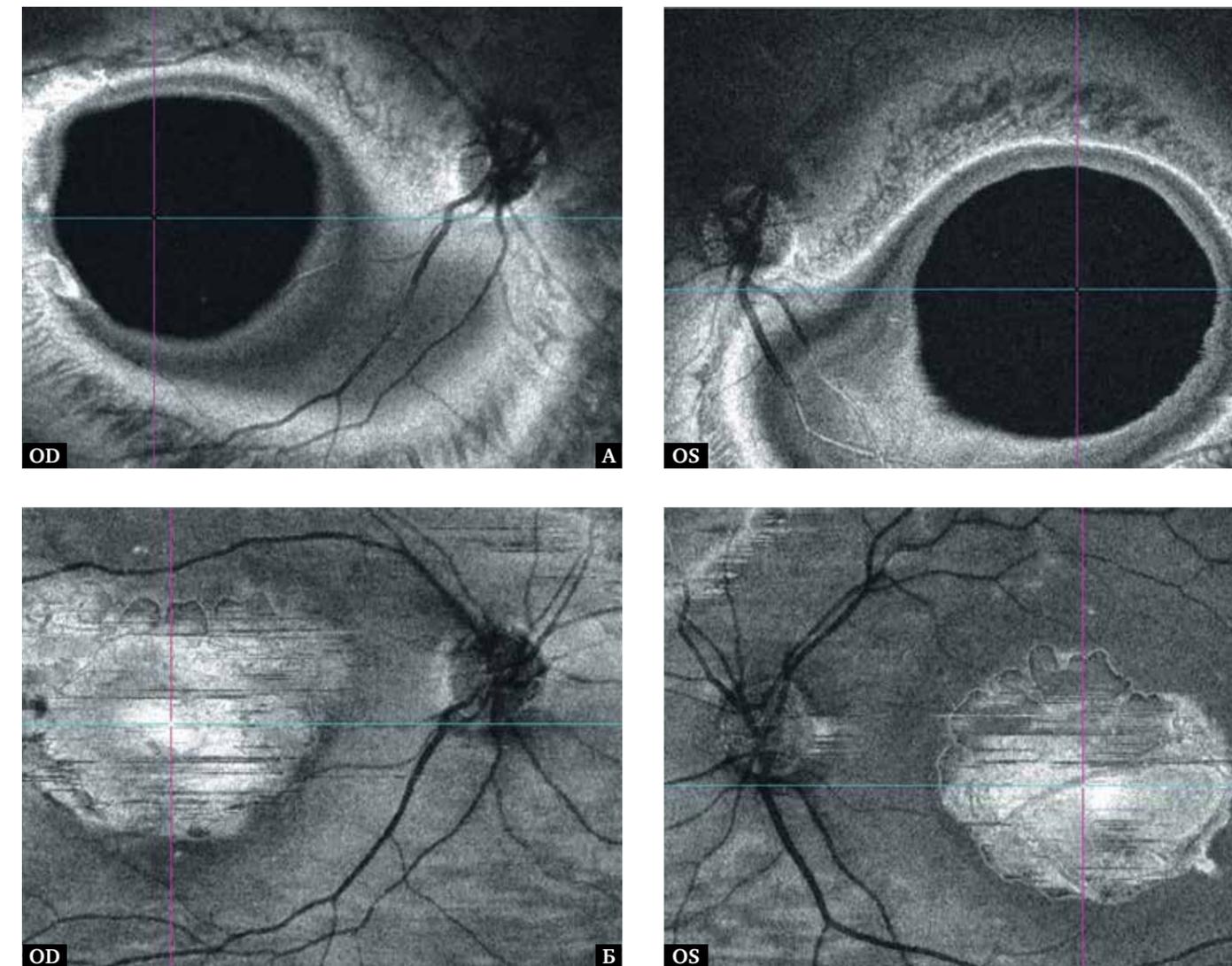


Рис. 345. Фронтальный срез En Face, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки: А – в режиме slanting. Зона локальной конкав-деформации склеры в виде крупного очага, представленного гипозоногенной средой, контрастирующей с окружающими тканями в макулярной области; Б – в режиме flattening. Зона атрофии ретинальной ткани в макулярной области в виде крупного очага с неровными, четкими границами.

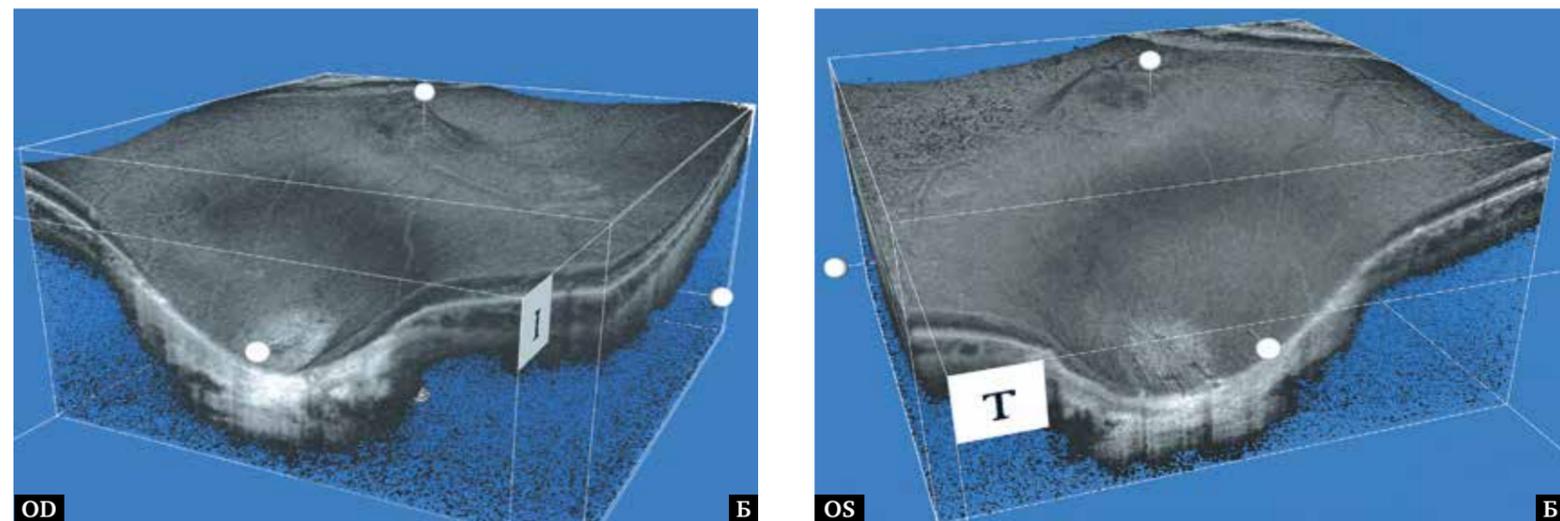
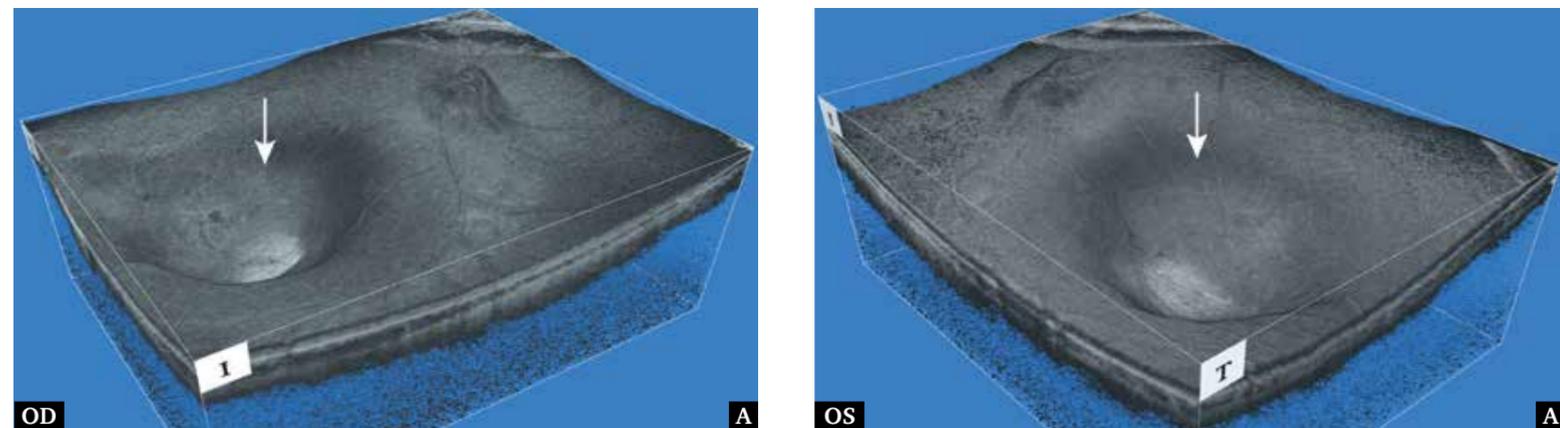


Рис. 346. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – локальное равномерное значительное углубление сетчатки в макулярной области (белая стрелка); Б – срез фовеа в сагиттальной плоскости, выраженная склеральная депрессия (стафилома) в макулярной области с утратой структуры всех слоев сетчатки. Сквозь истонченную сетчатку просвечивает склера. Выраженное истончение сосудистой оболочки.

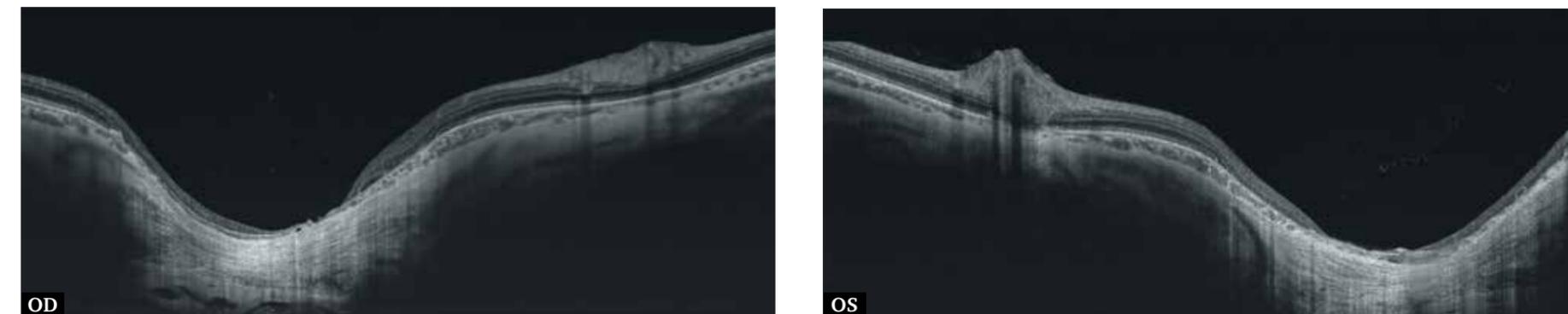


Рис. 347. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Аномальный контур сетчатки с глубокой склеральной депрессией (стафиломой), потеря структуры и атрофия всех слоев сетчатки.

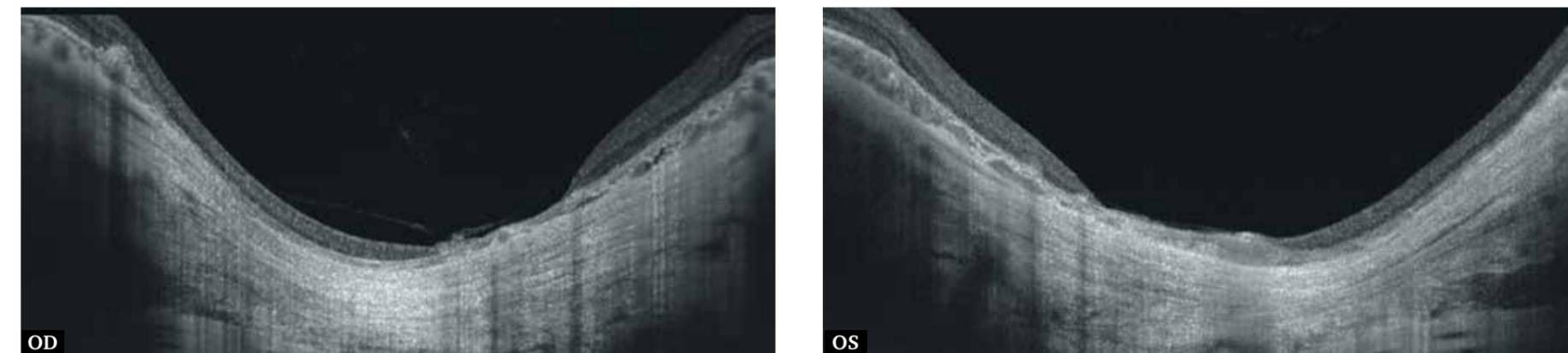


Рис. 348. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Генерализованная потеря нейроэпителия в зоне стафиломы. Сосудистая оболочка резко истончена.

Клинический случай 2. Болезнь Штаргардта (симметричные изменения на правом и левом глазах)

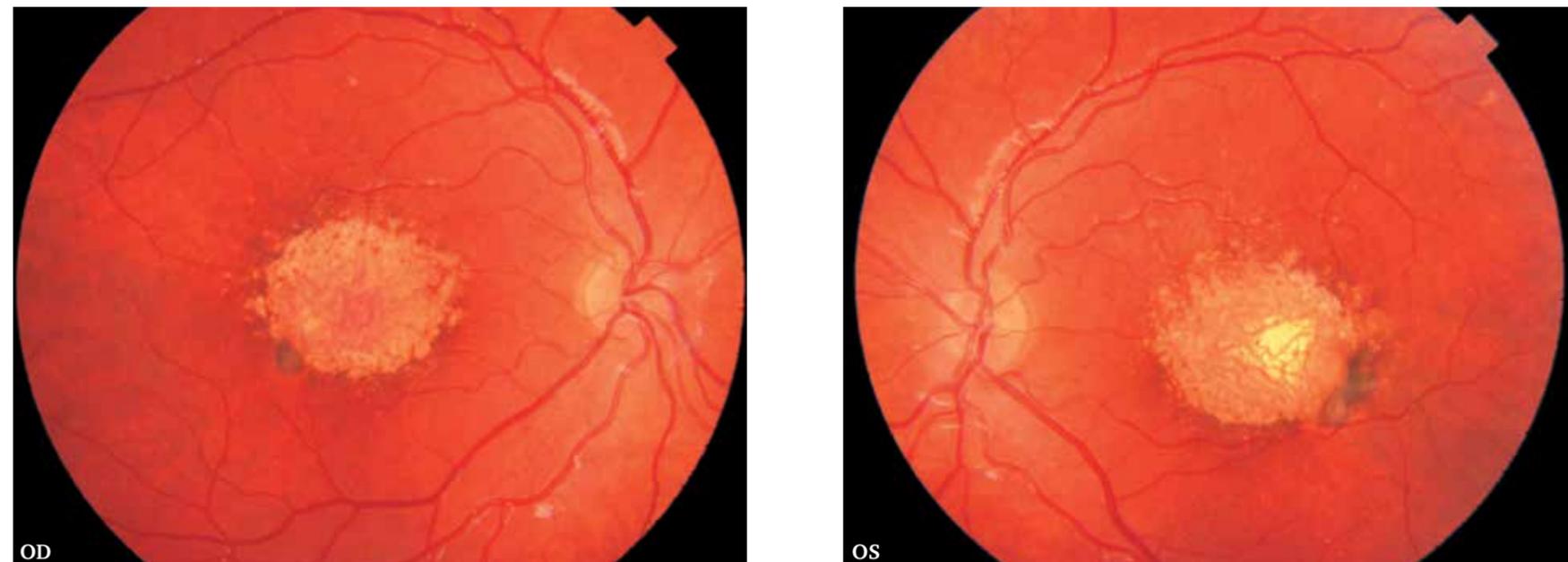


Рис. 349. Цветная фотография глазного дна. Крупный овальный очаг в макулярной области, размером около двух диаметров ДЗН, с неровными краями, атрофией пигментного и хориокапиллярного слоя. Усиление пигментации по краям очага. Гетерогенная крапчатость в виде беловато-желтоватых пятен вокруг очага связана с изменениями ПЭС. Парапипиллярно аномальный световой рефлекс.



Рис. 350. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Выраженные изменения толщины сетчатки.



Рис. 351. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

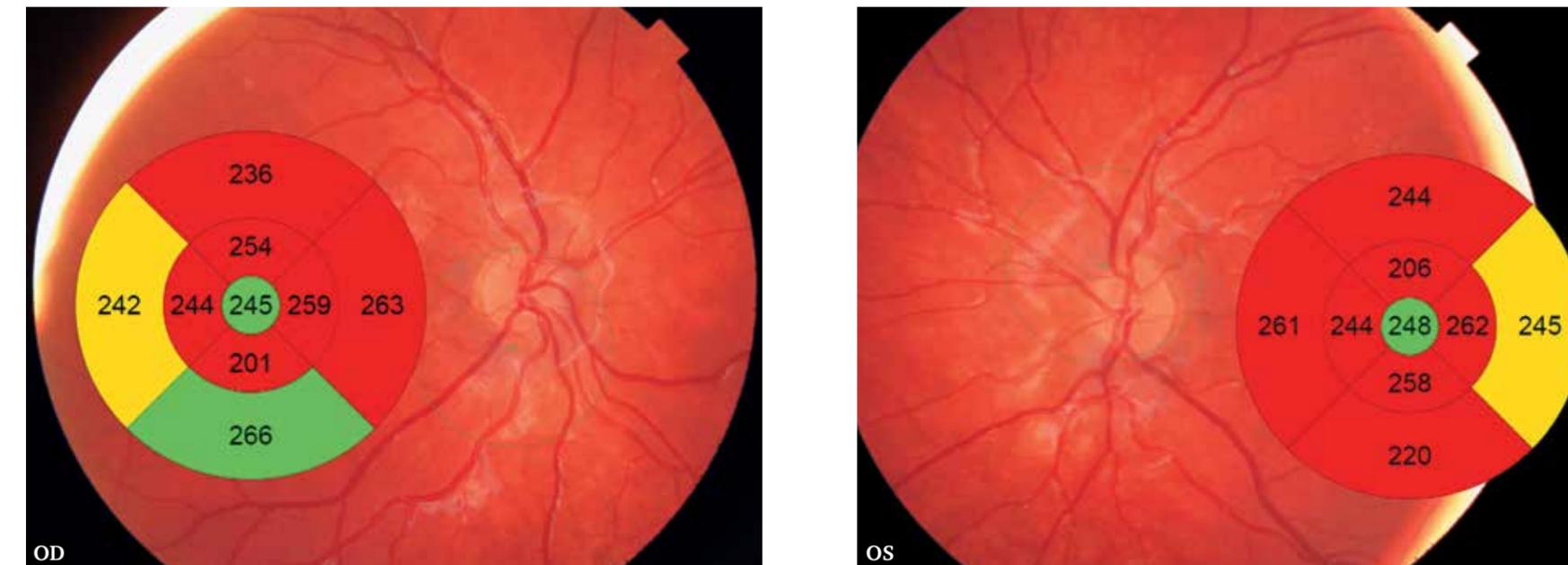


Рис. 352. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Значительные изменения толщины сетчатки в парафовеа, перифовеа более выражены в левом глазу.

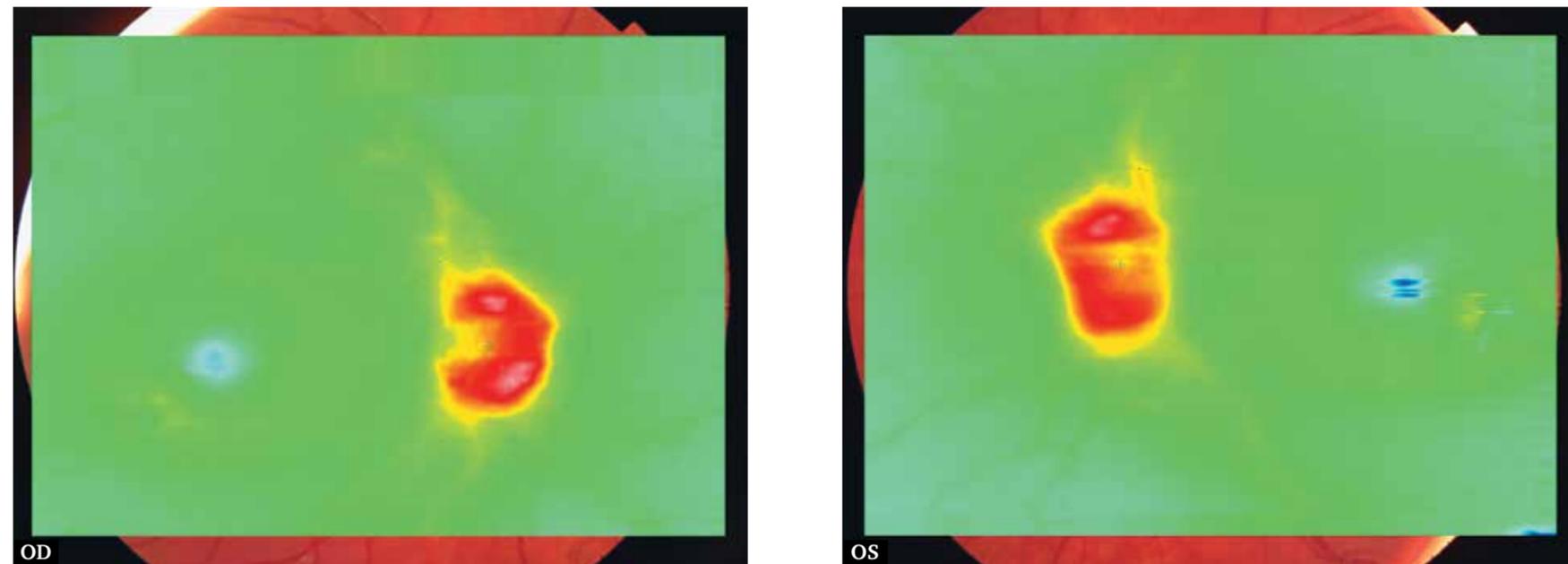


Рис. 353. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Локальные изменения толщины сетчатки в макулярной области.

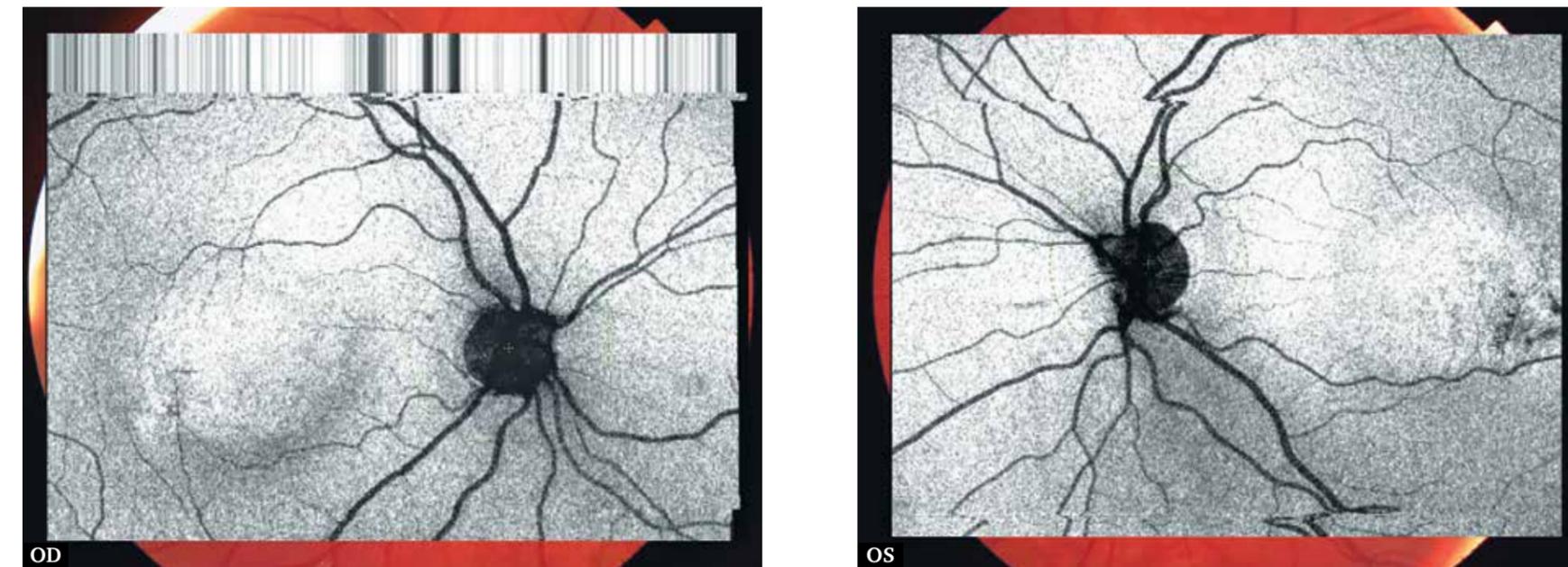


Рис. 354. Шеддограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Крупный размытый овальный очаг локальной деколорации в макулярной зоне связан с изменениями ткани сетчатки в этой области.

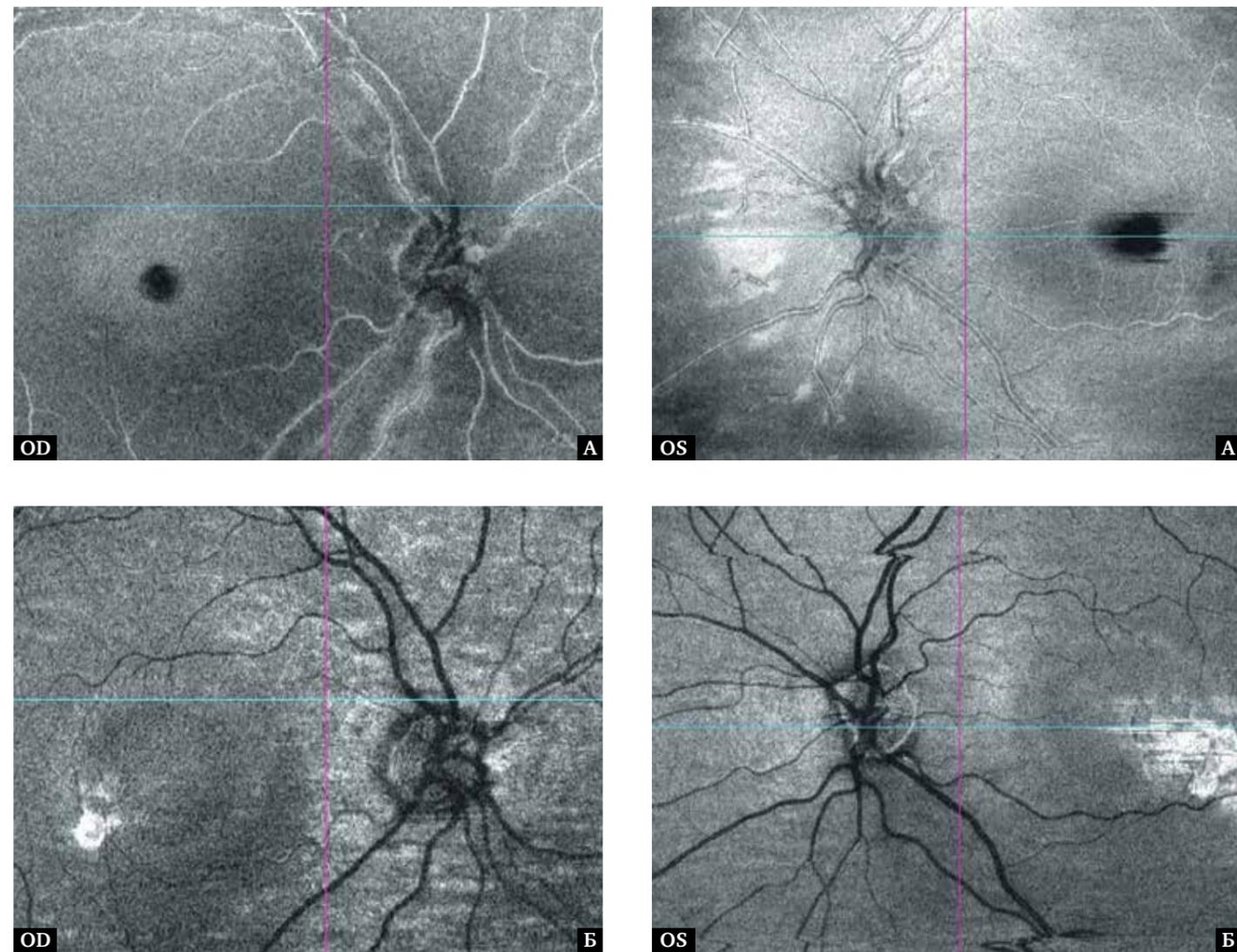


Рис. 355. Фронтальный срез En Face, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки: А – в режиме slanting. Очаг интенсивного локального затемнения с четкими границами в области фовеа, контрастирующий с окружающими тканями, отражает изменение тканей сетчатки в данной области; Б – в режиме flattening. Гетерогенная зона атрофии ретиальной ткани в макулярной области.

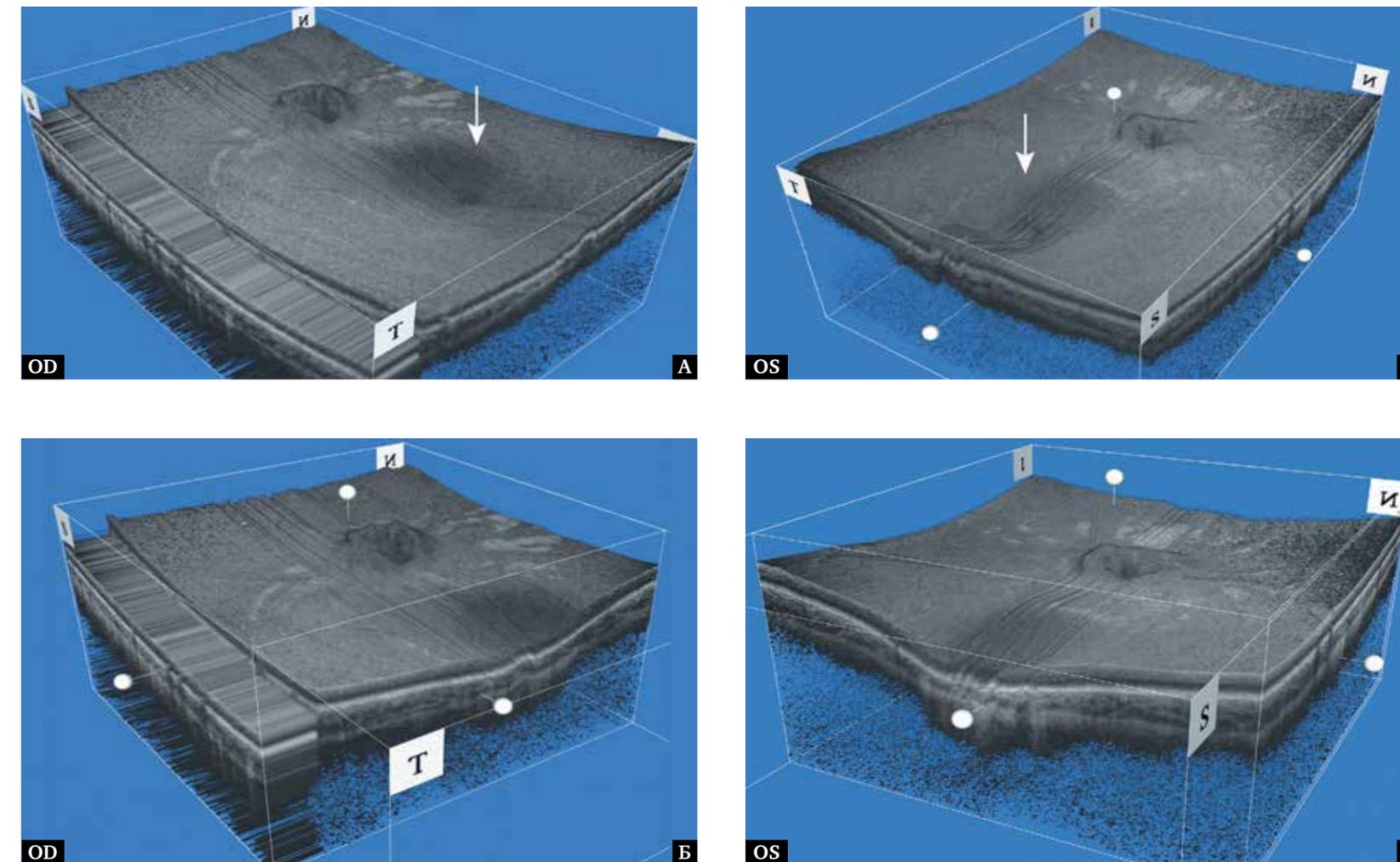


Рис. 356. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – локальное равномерное углубление сетчатки в макулярной области (белая стрелка); Б – срез фовеа в сагиттальной плоскости, склеральная депрессия и истончение сетчатки в центральной области.

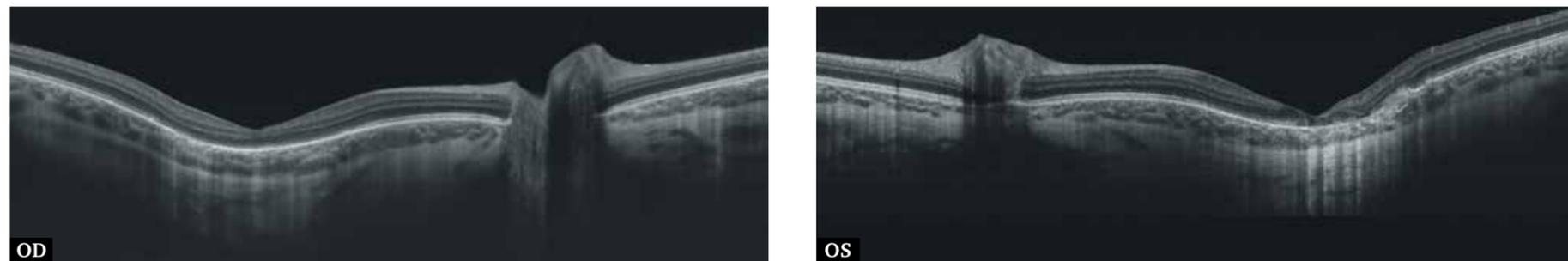


Рис. 357. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Аномальный контур сетчатки со склеральной депрессией (стафилома). Дистрофические изменения сетчатки на уровне стафиломы (больше в левом глазу).

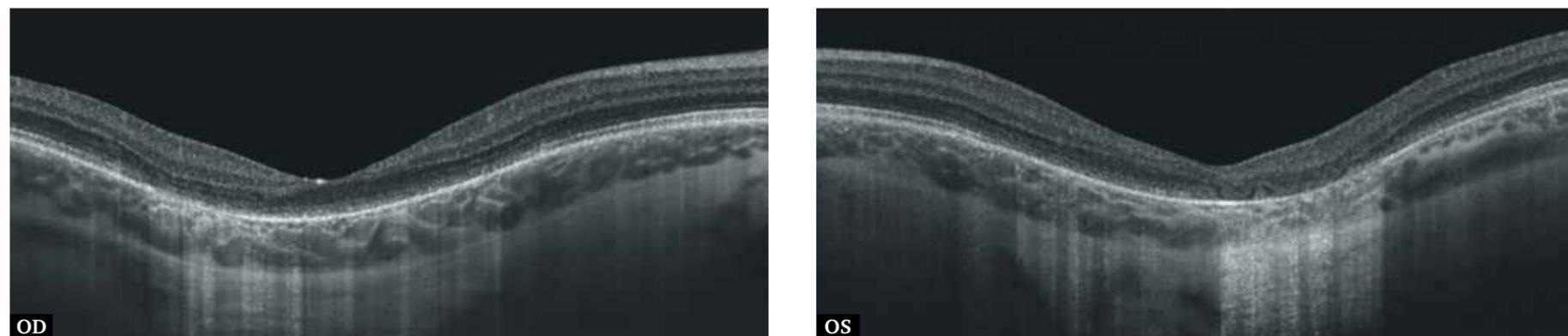


Рис. 358. В-сканогамма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Дегенерация наружных слоев сетчатки в зоне стафиломы. В области склеральной депрессии наружный пласт нейрорэпителлия четко не дифференцируется. В сосудистой оболочке явных изменений не выявлено.

9.2. Глазокожный альбинизм (симметричные изменения на правом и левом глазах)

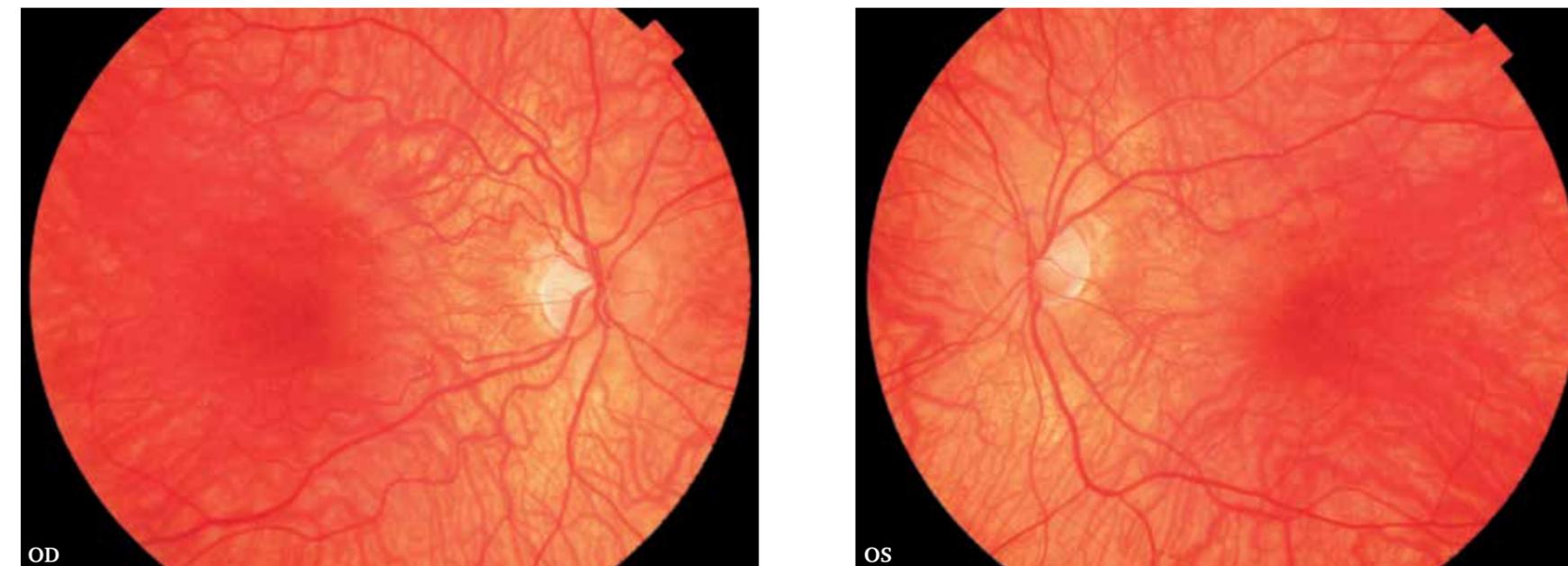


Рис. 359. Цветная фотография глазного дна. Гипопигментация глазного дна. Макулярный рефлекс отсутствует, сглаженность фовеального рисунка. Отчетливо видно сосудистое сплетение крупных сосудов хориоидеи. Деколорация ДЗН.

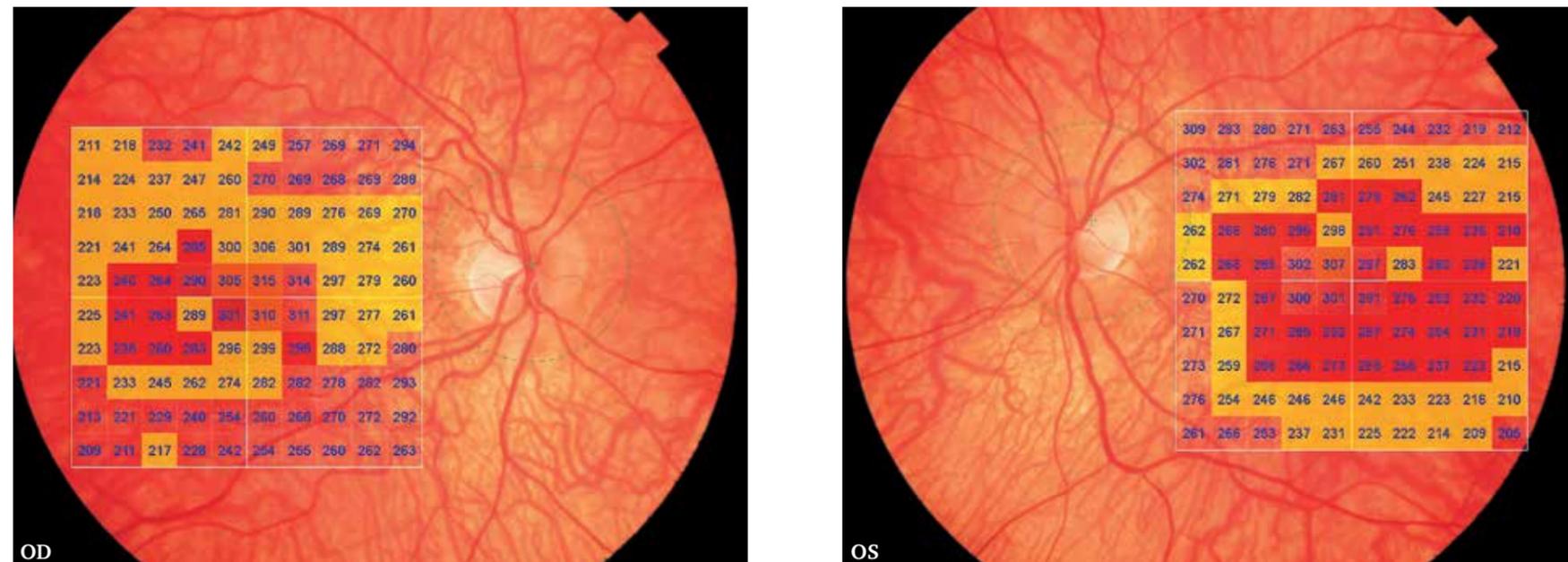


Рис. 360. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки макулярной области.

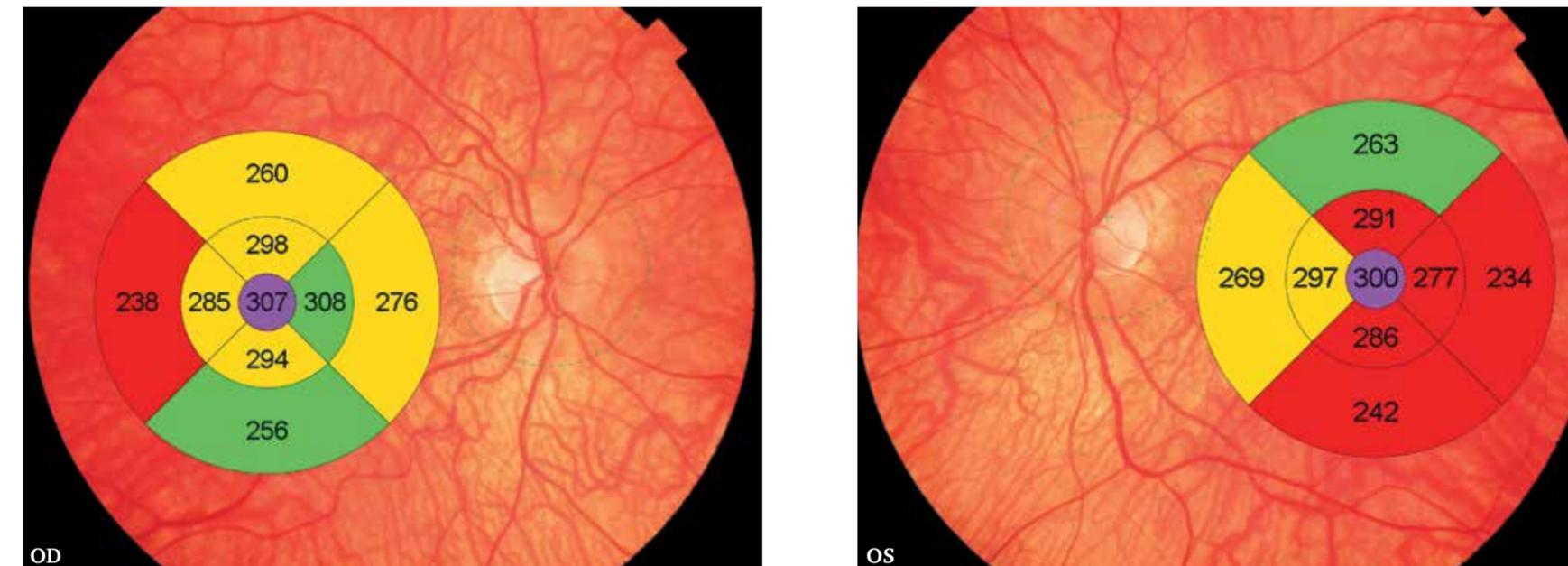


Рис. 361. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Патологические изменения толщины сетчатки в макулярной области, более выраженные слева.

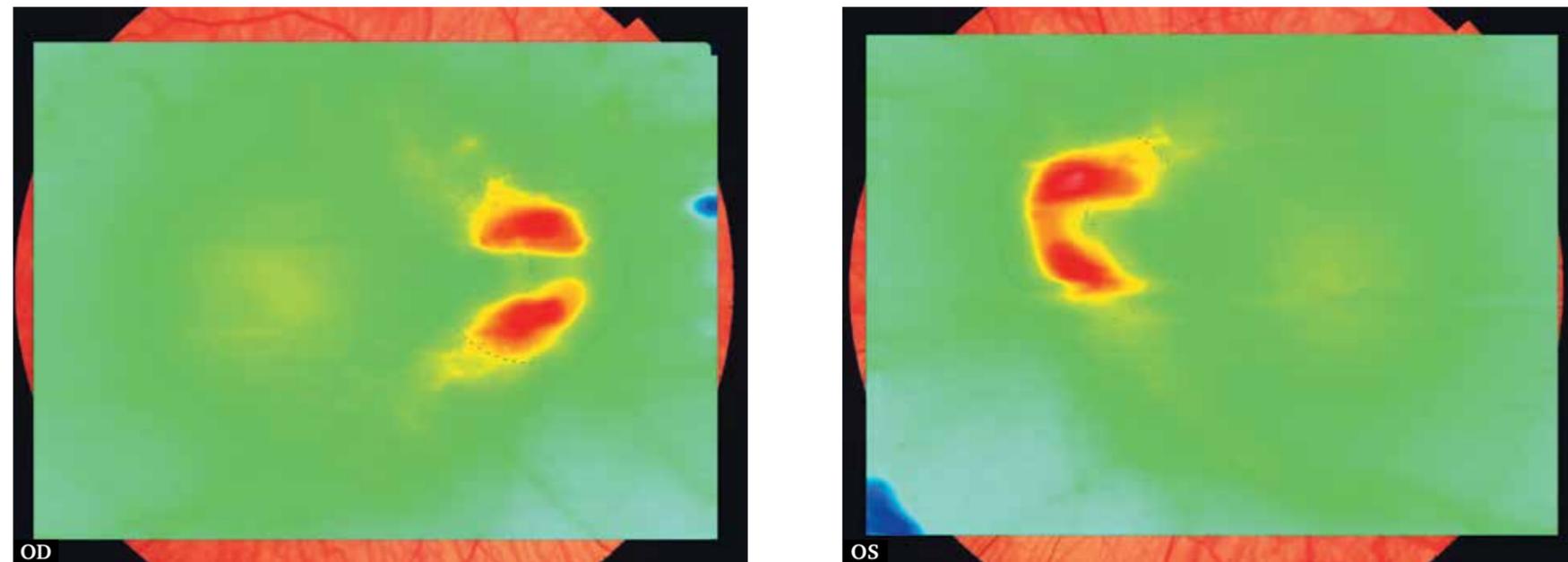


Рис. 362. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. В макулярной области топографические изменения отсутствуют.

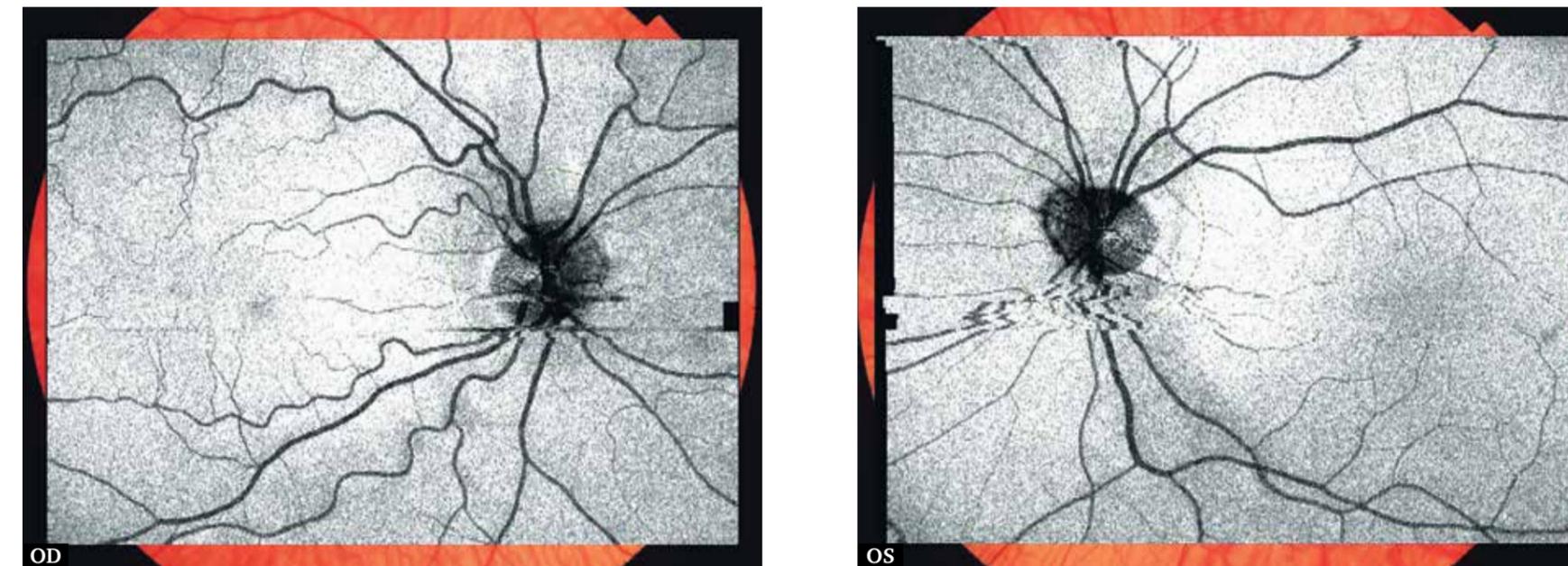


Рис. 363. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Повышенная извитость сосудов сетчатки правого глаза. Отсутствие видимых изменений в центральной области.

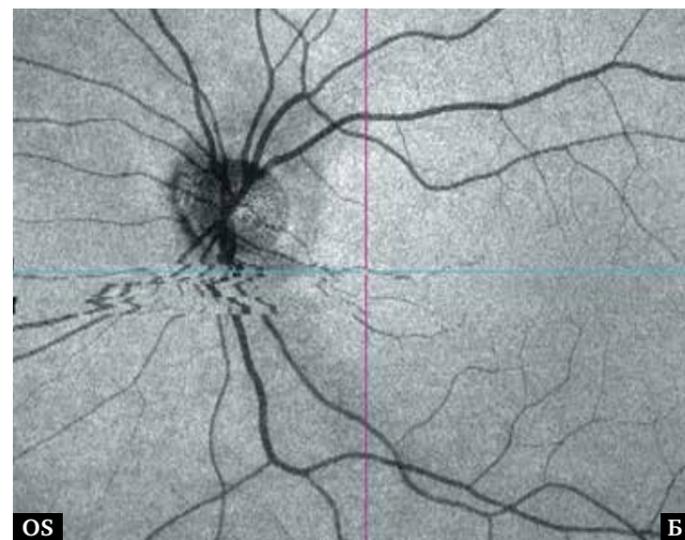
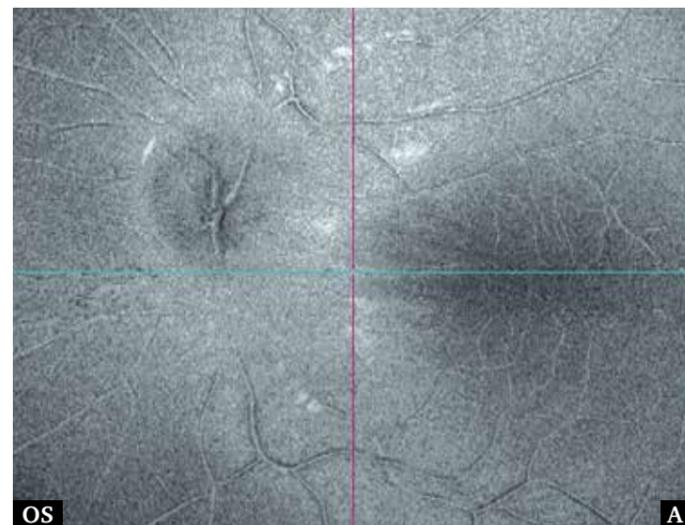
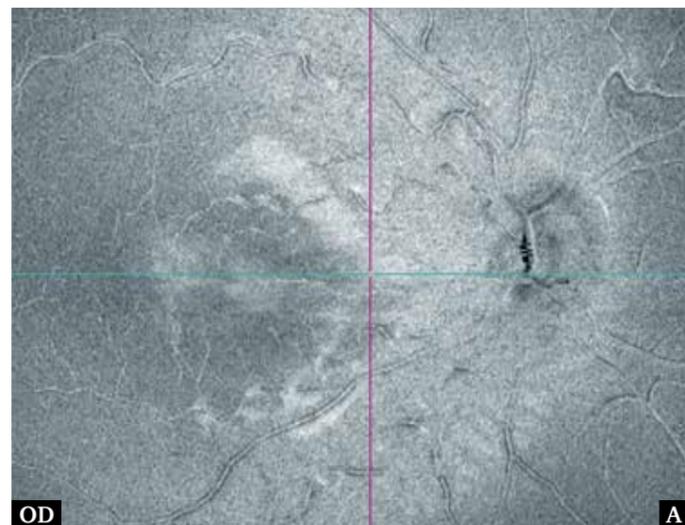


Рис. 364. Фронтальный срез En Face: А – в режиме flattening, адаптированный на уровне ВПМ. Размытость макулярного и фовеолярного рефлексов; Б – в режиме flattening, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Отсутствие каких-либо значительных патологических изменений сетчатки.

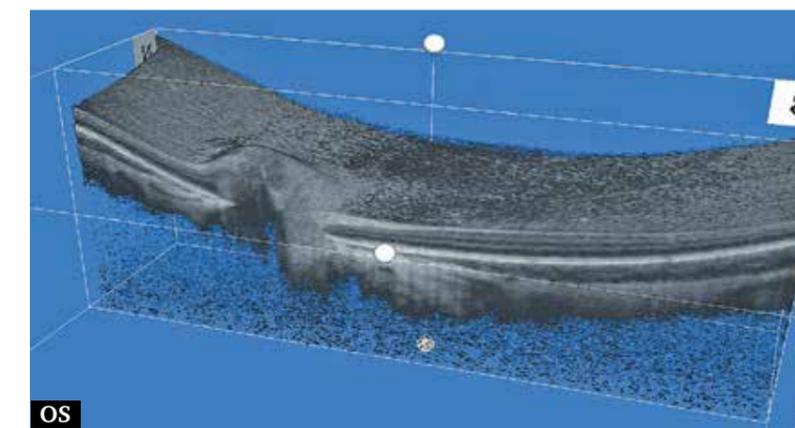
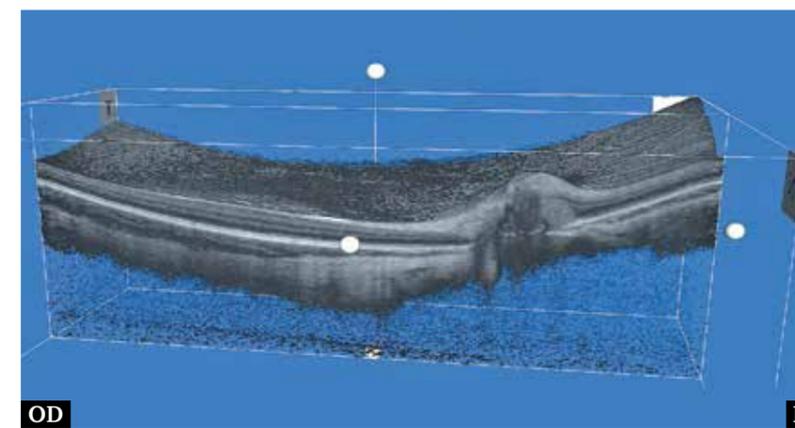
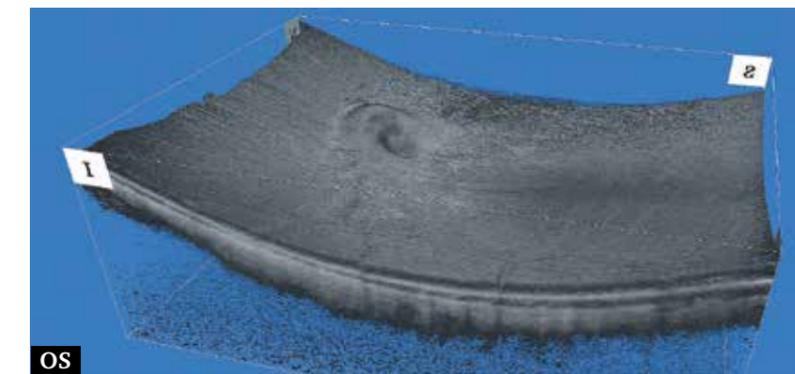
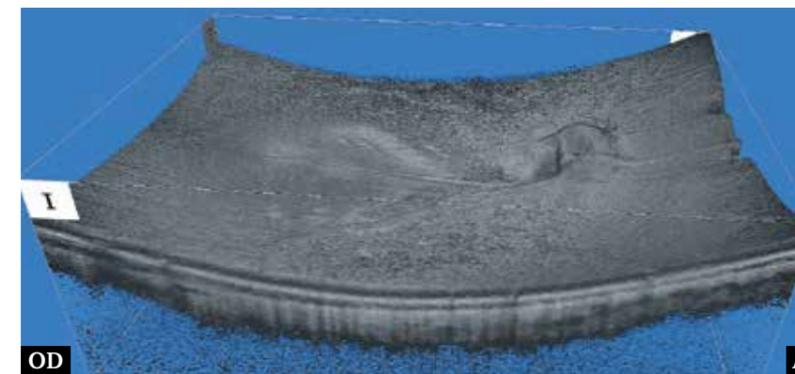


Рис. 365. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – контур сетчатки ровный. Отсутствие фовеолярной депрессии; Б – поперечный срез на уровне фовеа, отсутствие центральной ямки сетчатки. Слои сетчатки дифференцируются.

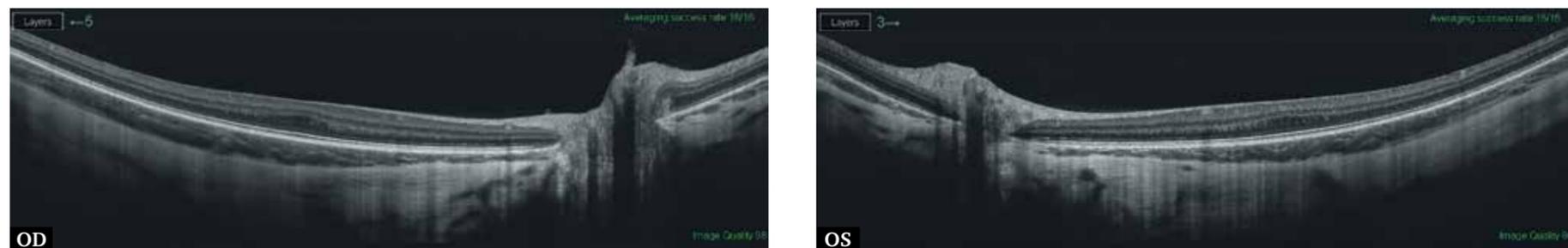


Рис. 366. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки сглажен. Аплазия центральной ямки.

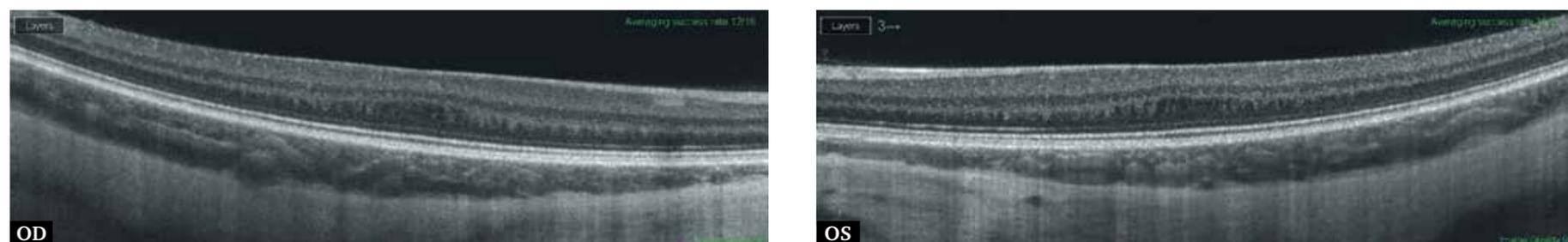


Рис. 367. В-сканогрaмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Отсутствие фовеолярной депрессии. Аномальная структура фовеа (сохраняются внутренние слои нейроэпителия). Неоднородность наружного плексиформного слоя.

9.3. Ретинопатия недоношенных

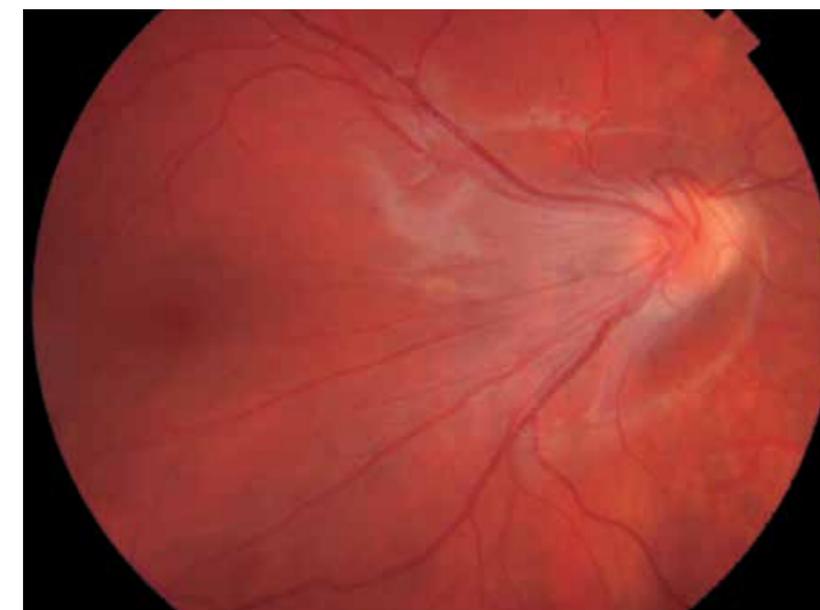


Рис. 368. Цветная фотография глазного дна. Исход 3 стадии ретинопатии недоношенных. Рубцовые изменения после активного процесса заболевания. Массивная сливная экстраретинальная пролиферация сероватого цвета, соединяющая концы сосудистых аркад. Уменьшение угла между магистральными сосудами височных аркад, выпрямление магистральных вен – симптом «кометы». Смещение фовеа в височную сторону.

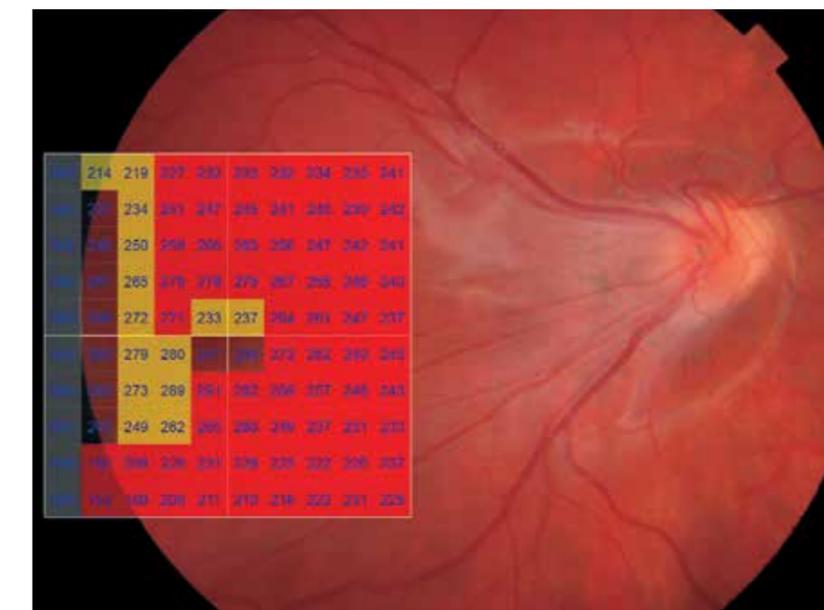


Рис. 369. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменения толщины сетчатки во всех исследуемых зонах.

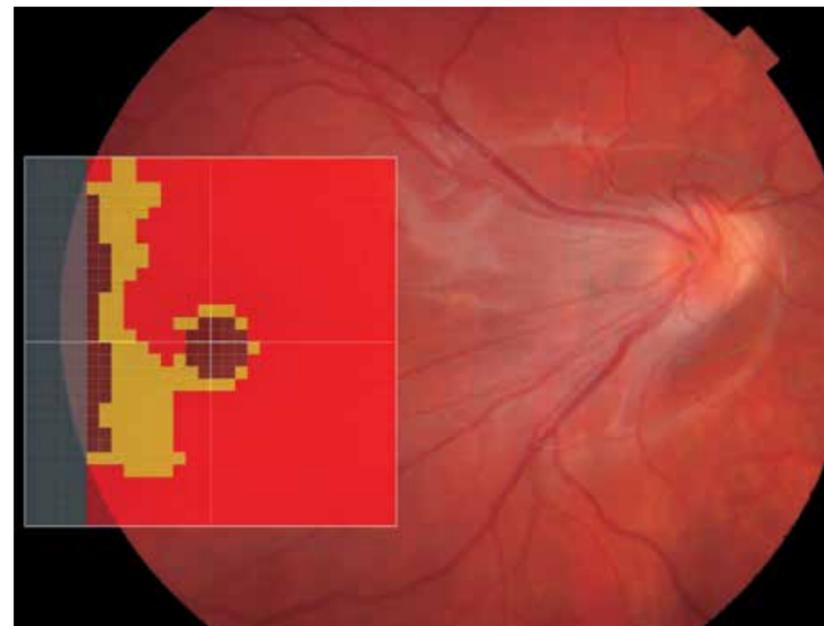


Рис. 370. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.

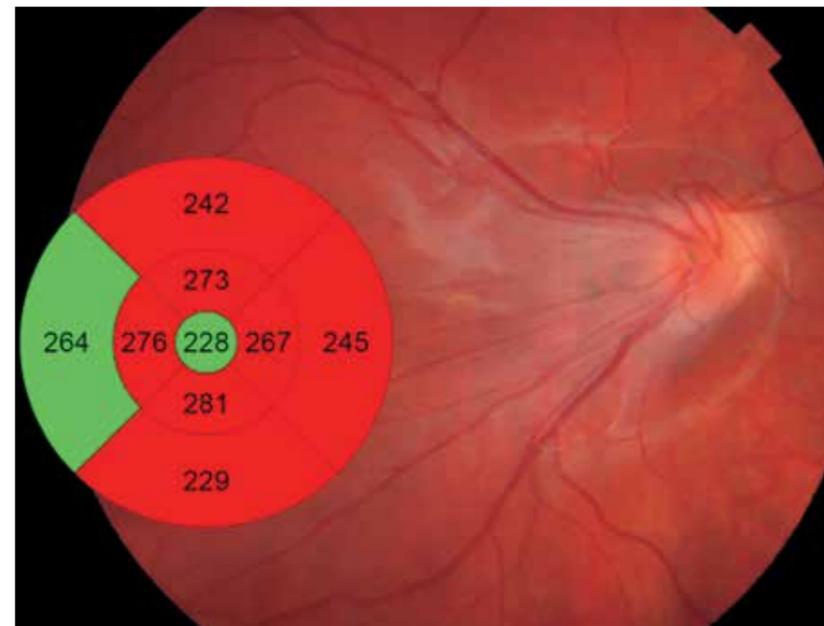


Рис. 371. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Патологическое истончение сетчатки почти во всех секторах исследуемой области.

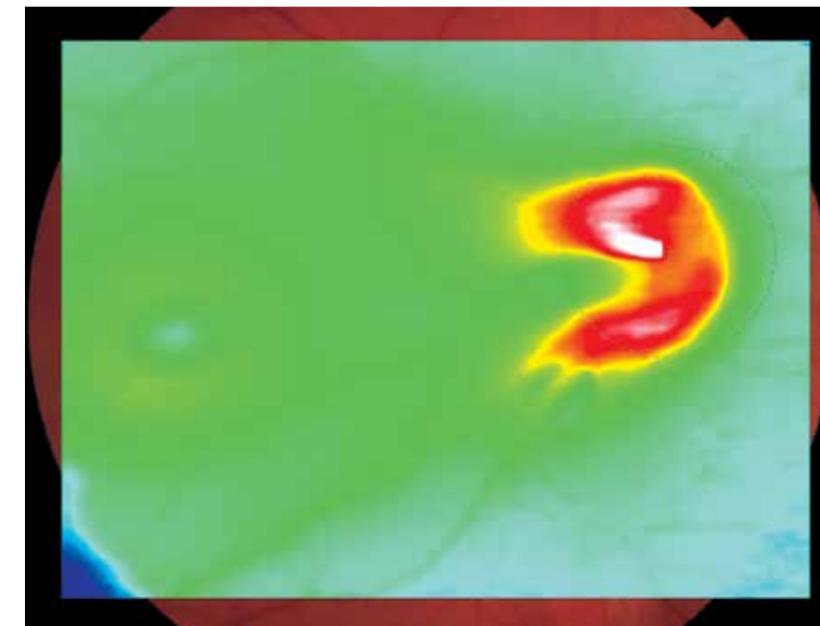


Рис. 372. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Топографическая карта макулярной области без видимых отклонений.

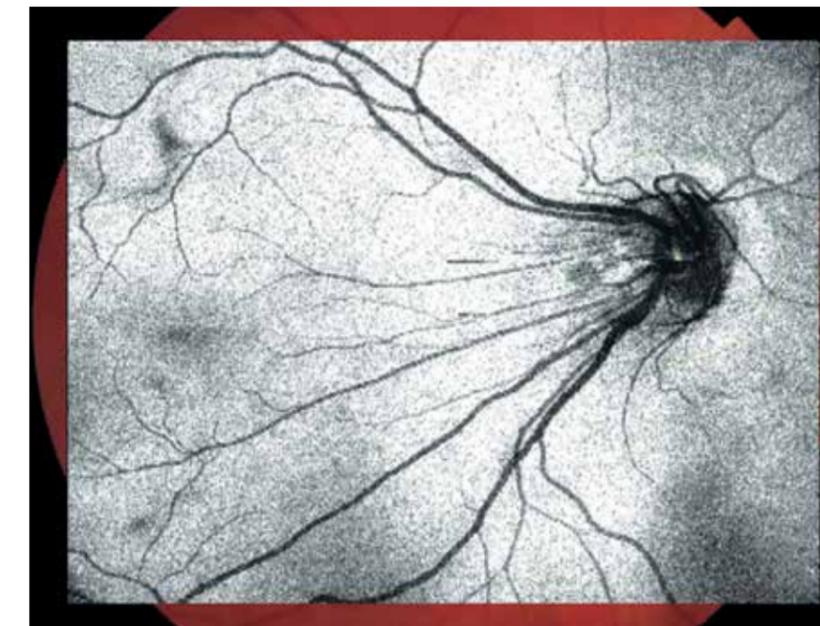


Рис. 373. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Уменьшение угла между магистральными сосудами височных аркад, выпрямленность магистральных вен.

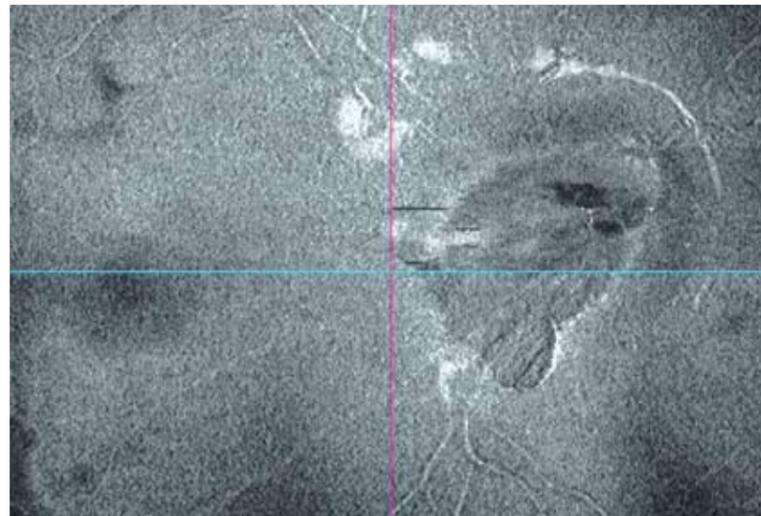


Рис. 374. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне ВПМ. Экстраретинальная пролиферация в виде аномальной зоны расположена веерообразно в височном направлении от ДЗН. Смещение области центральной ямки более латерально от ДЗН.

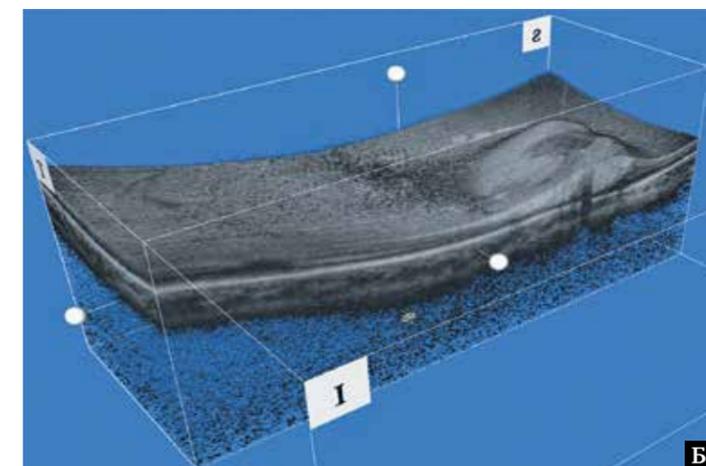
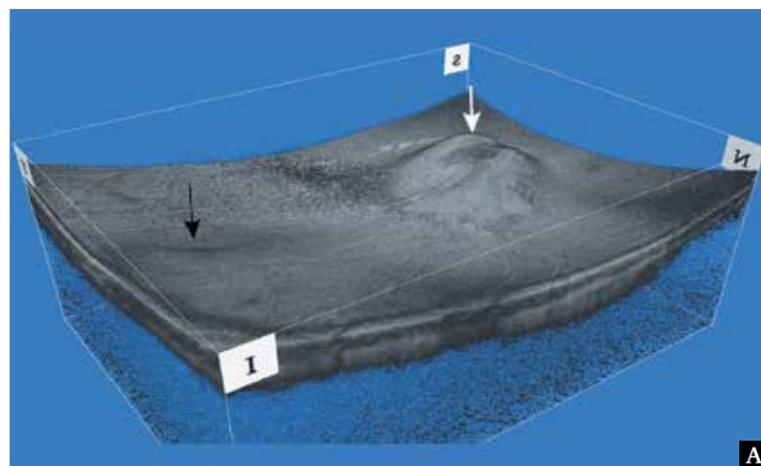


Рис. 375. Изображение поверхностного профиля и поперечного среза сетчатки в формате 3D: А – область центральной ямки дифференцируется, сглажена (черная стрелка). Темпоральное смещение центральной ямки. Неравномерная приподнятость над областью ДЗН – экстраретинальная пролиферация (белая стрелка); Б – поперечный срез сетчатки области фовеа, структура центральной ямки не изменена. Экстраретинальная пролиферация распространяется в височном направлении от ДЗН.

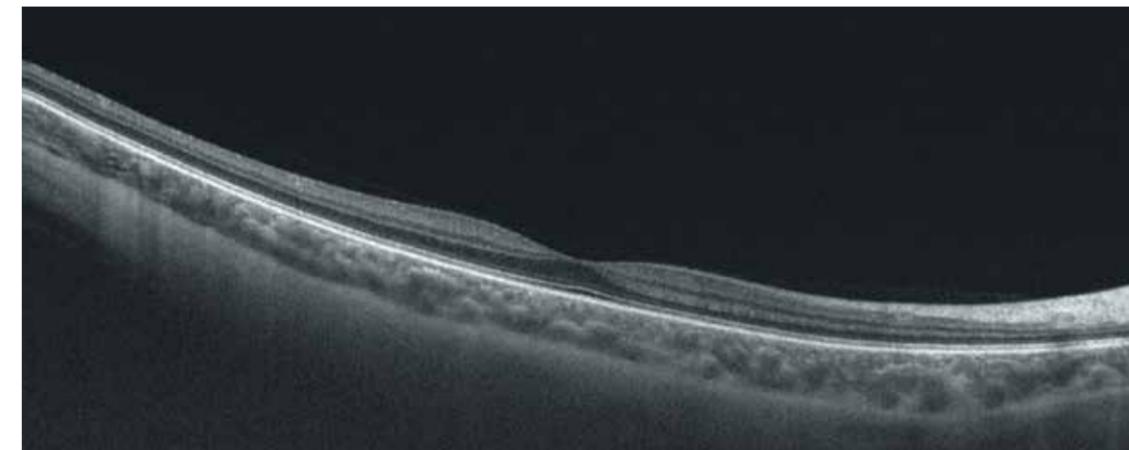


Рис. 376. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Структура макулярной области сетчатки и сосудистой оболочки сохранена.

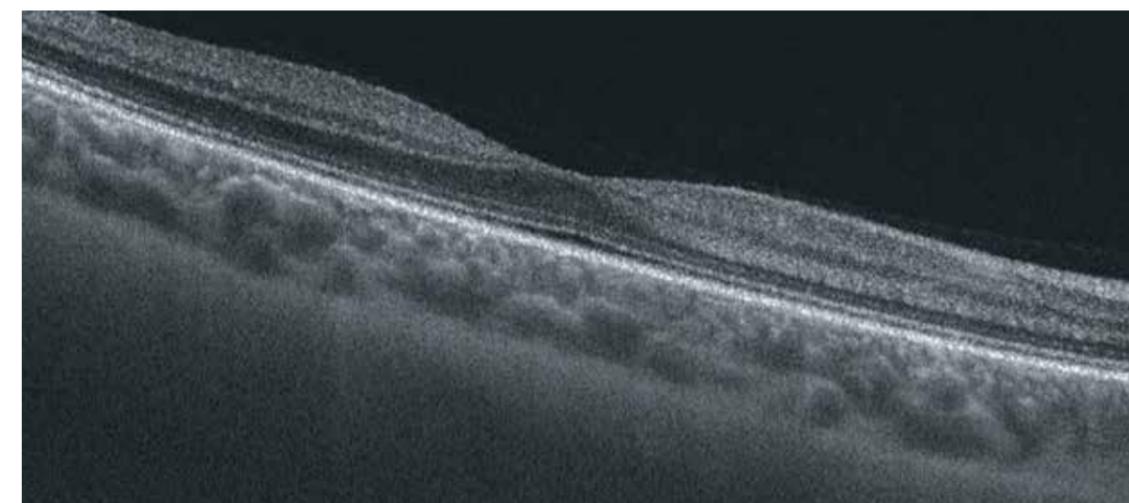


Рис. 377. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Архитектоника сетчатки не нарушена. Центральная ямка сглажена. Слои сетчатки ровные, равномерные.

9.4. Ретинохориоидальная колобома

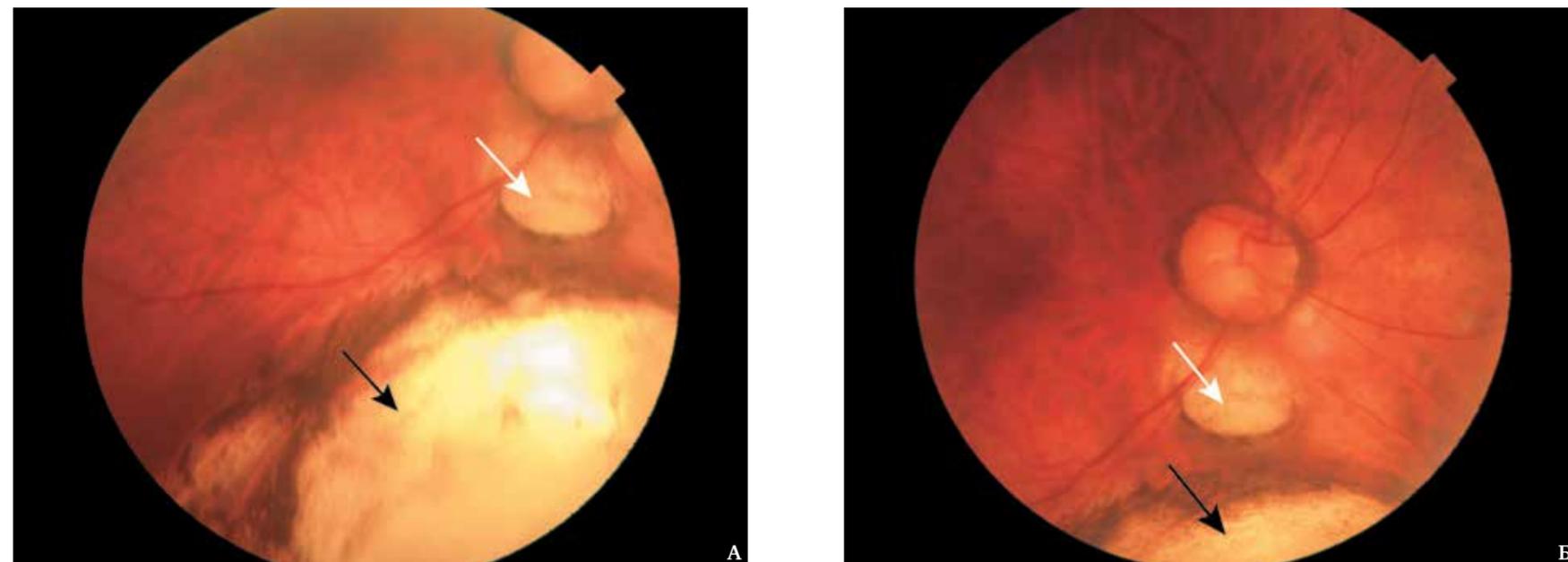


Рис. 378. Цветная фотография глазного дна: А, Б – дефект сетчатки и сосудистой оболочки белого цвета с неровными краями в нижнем секторе глазного дна с гиперпигментацией по краям дефекта (колобома, черная стрелка). Перипапиллярно визуализируется хорошо очерченный ретино-хориоидальный округлый дефект размером один диаметр ДЗН (белая стрелка).



Рис. 379. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Отсутствие изменений толщины макулярной области.

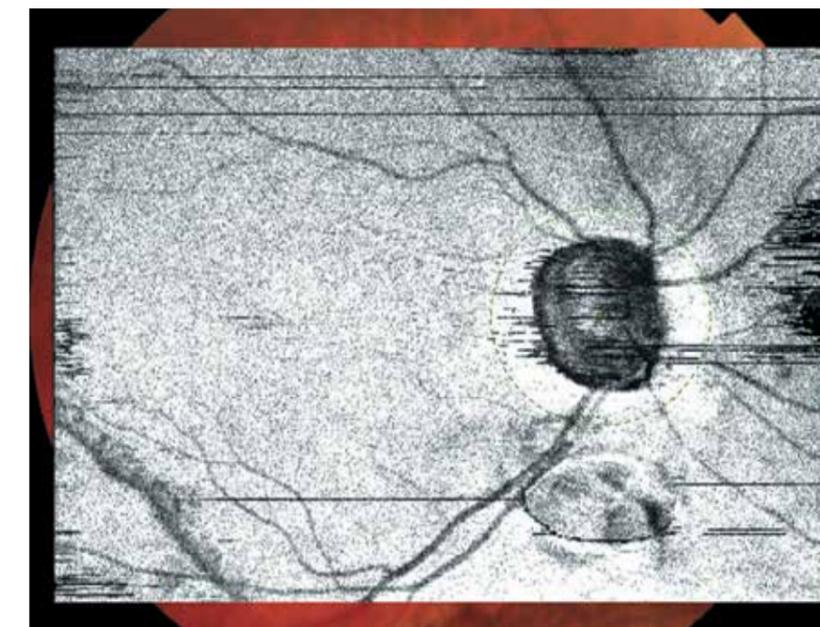


Рис. 380. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ниже ДЗН визуализируется область неравномерного затемнения с четкими границами, соответствующая патологическим изменениям тканей в данной области. Артефакты в виде полос связаны с плохой фиксацией взгляда пациента.

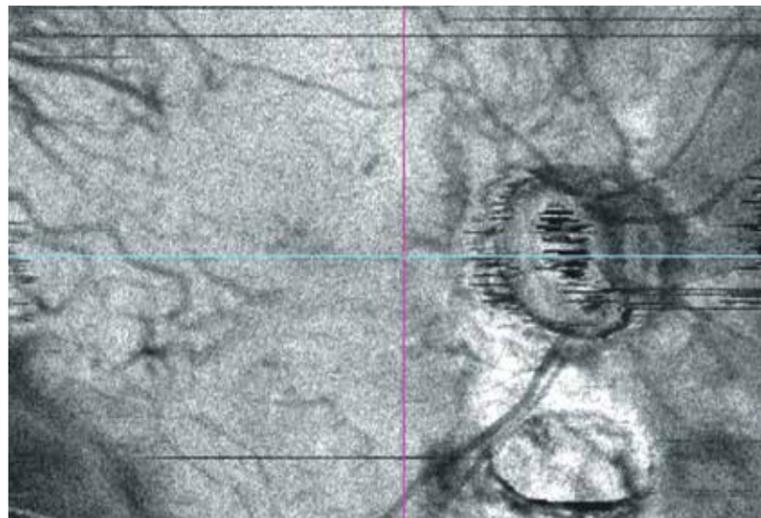


Рис. 381. Фронтальный срез Epi Face в режиме flattening, адаптированный на уровне слоя хориокапилляров. Локальный овальный дефект ткани в перипапиллярной области с четкими границами, размером 1 диаметр ДЗН.

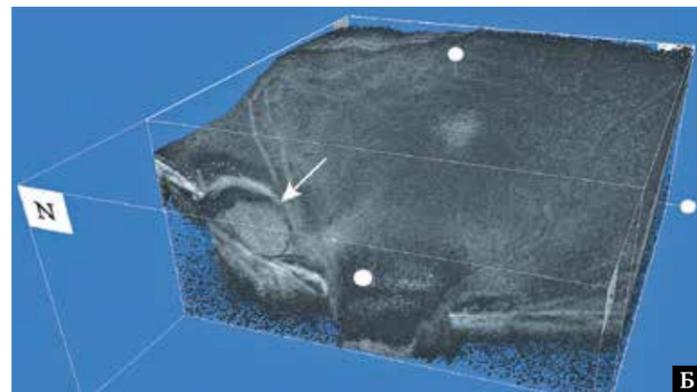
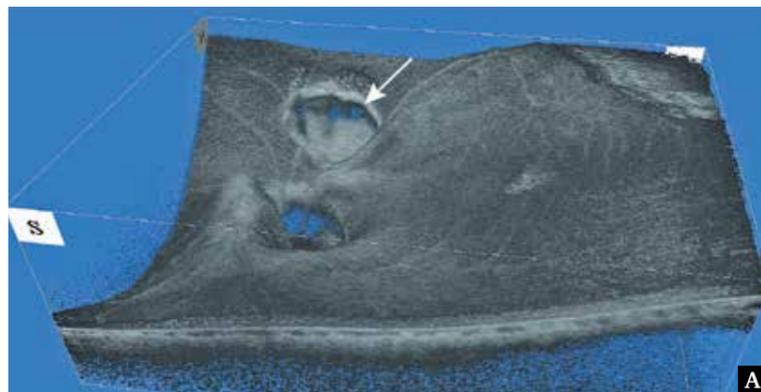


Рис. 382. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А, Б – сквозной дефект ткани сетчатки и хориоидеи, с четкими границами округлой формы, расположенный ниже ДЗН (белая стрелка). Через данный дефект ткани видна склера.

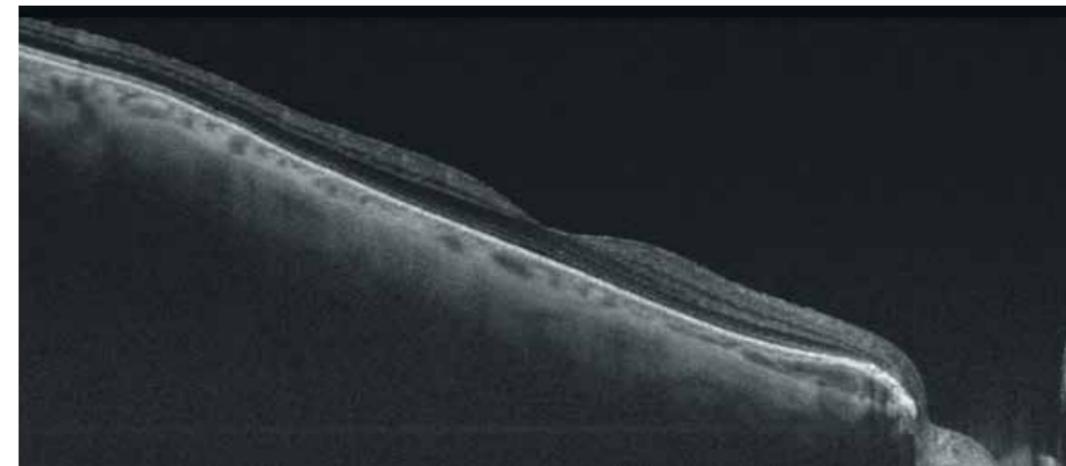


Рис. 383. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм в фовеа. Контур сетчатки изменен. Слои сетчатки дифференцируются, истончены.

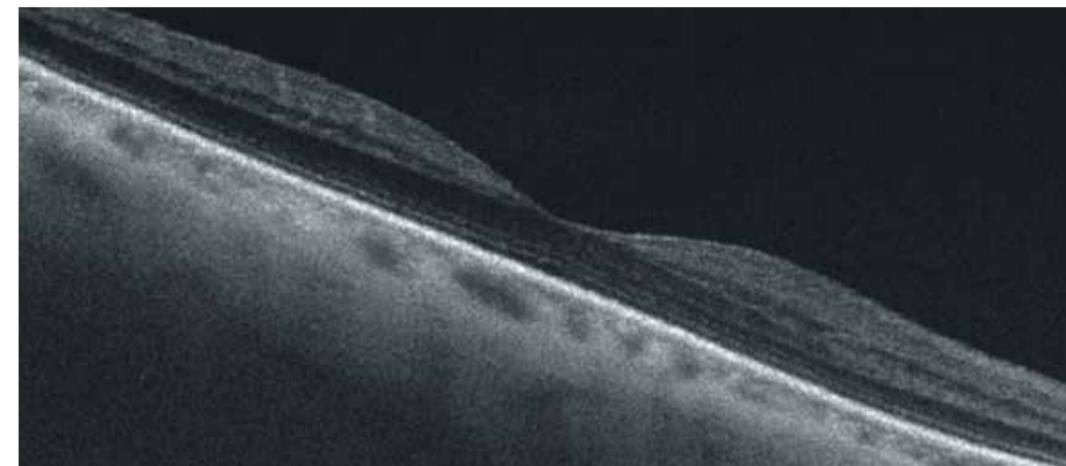


Рис. 384. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм в фовеа. Фовеолярное углубление сохранено, симметричное. Послойность сетчатки сохранена, незначительное истончение ядерных слоев. Обеднение рисунка и истончение сосудистой оболочки.

9.5. Миелиновые нервные волокна

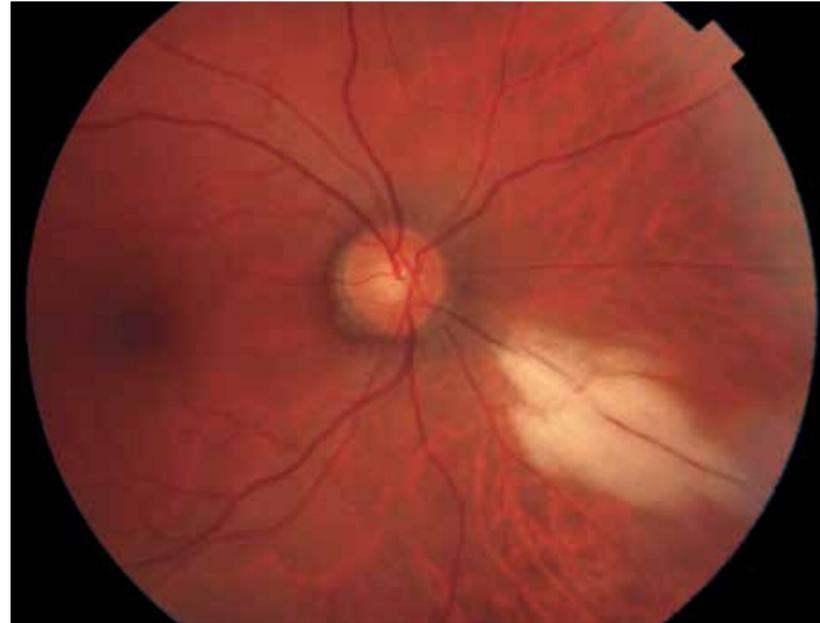


Рис. 385. Цветная фотография глазного дна. Миелиновые нервные волокна локализируются по ходу нижненосовой сосудистой аркады книзу и кнутри от ДЗН в виде ярко-белого очага неправильной вытянутой формы с перистыми очертаниями и четкими границами.

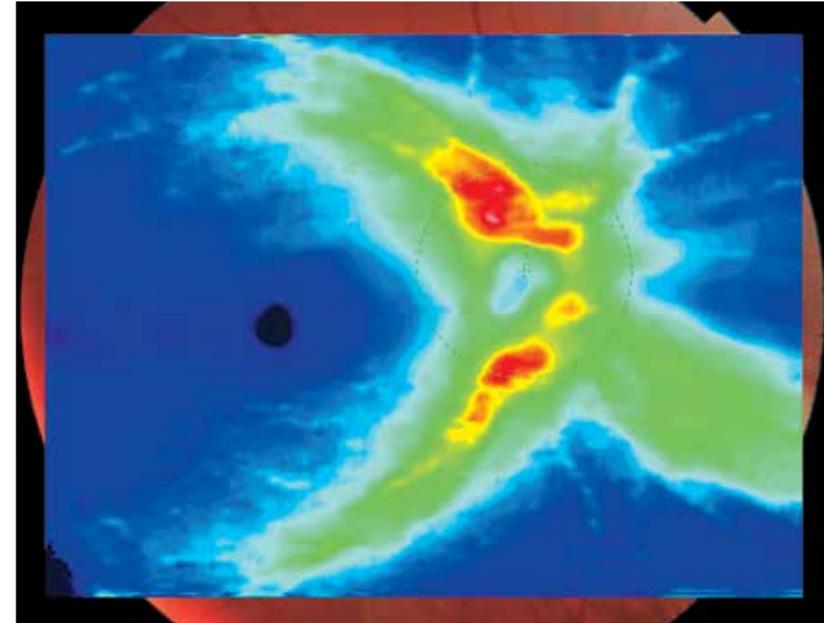


Рис. 386. Карта толщины слоя нервных волокон сетчатки. Толщина слоя нервных волокон увеличена по ходу нижненосовой сосудистой аркады.

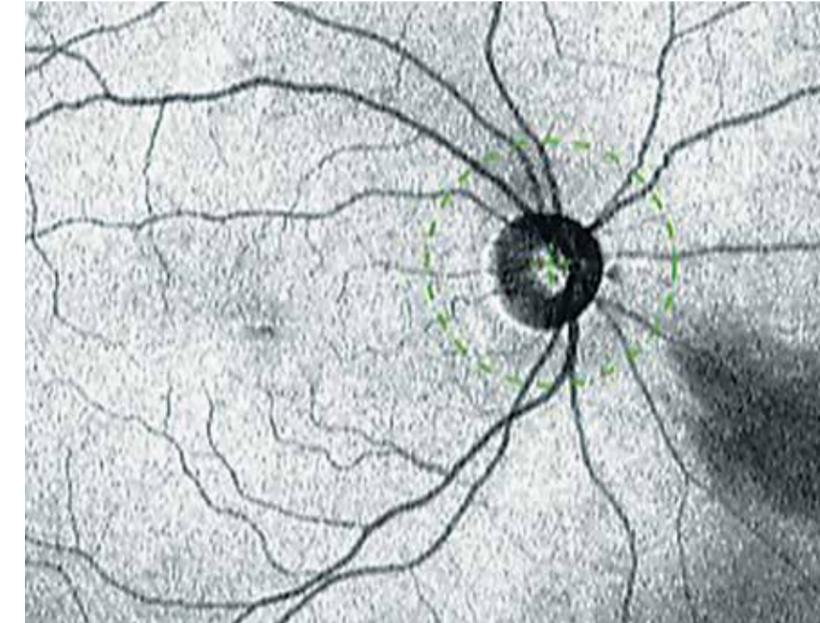


Рис. 387. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Локальное затемнение неправильной формы по ходу нижненосовой сосудистой аркады.

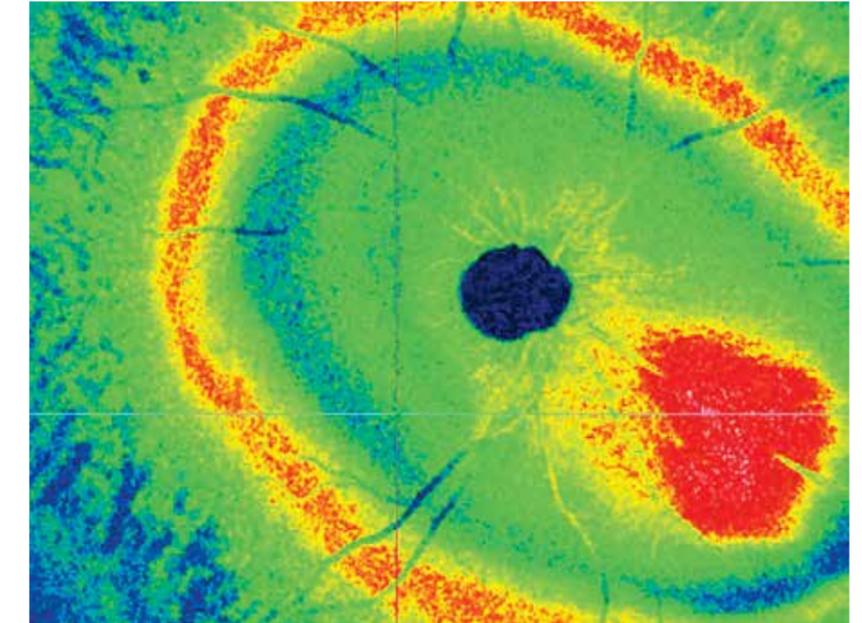


Рис. 388. Цветной фронтальный срез En Face в режиме slanting на уровне ВПМ. Крупный гиперэхогенный очаг неправильной вытянутой формы с четкими неровными границами в нижненосовом квадранте глазного дна.

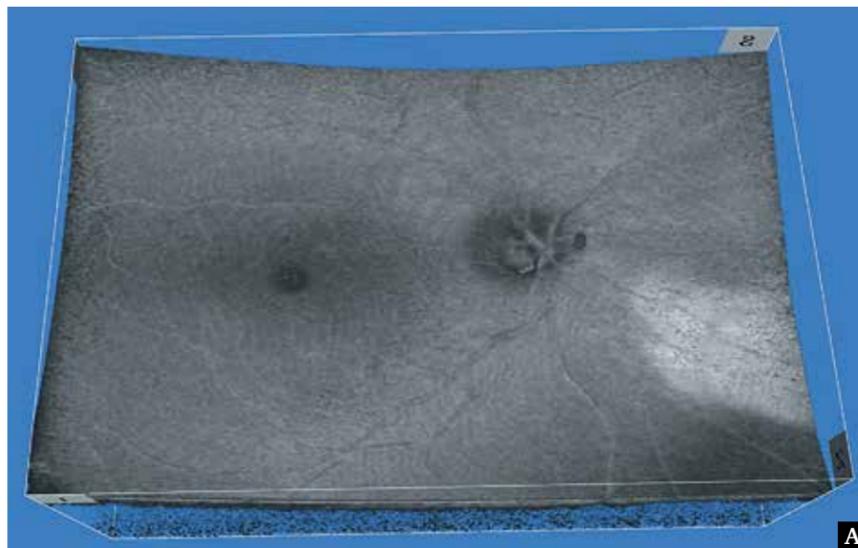
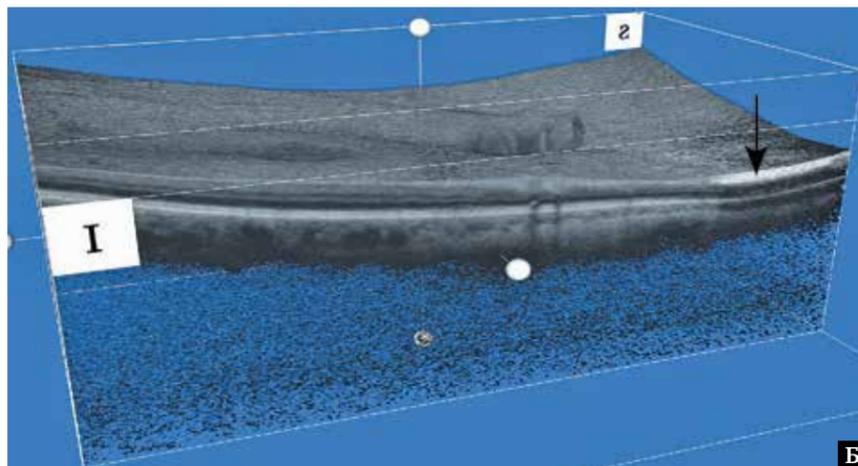
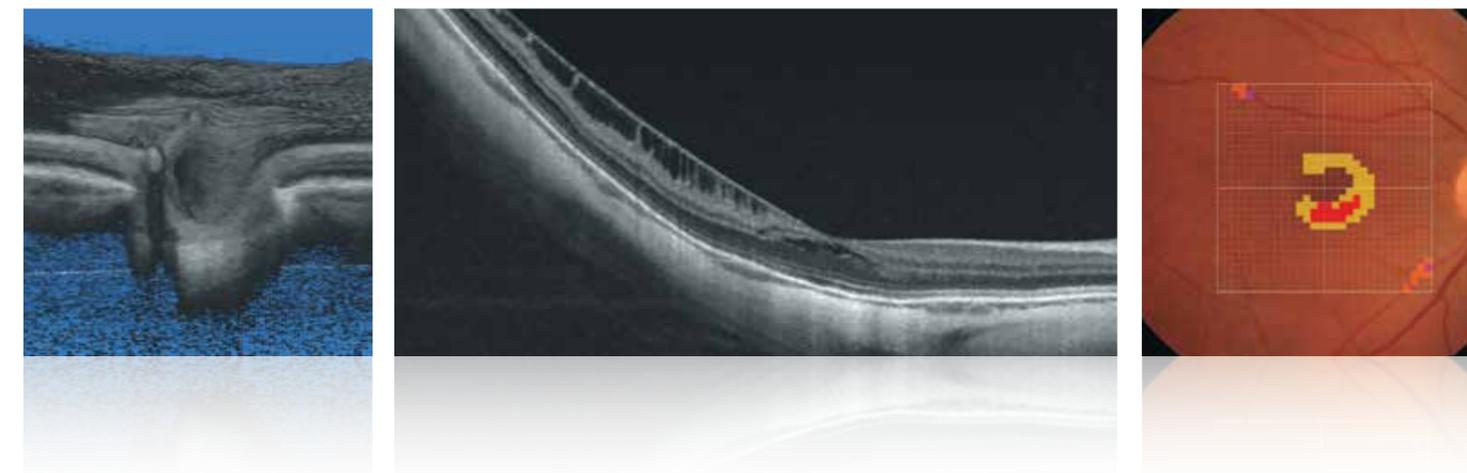


Рис. 389. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – гиперэхогенный очаг неправильной формы с четкими границами, расположенный книзу и кнутри от ДЗН. Центральная область глазного дна без изменений; Б – поперечный срез ткани сетчатки, изменение на уровне внутренних слоев сетчатки в виде наличия гиперэхогенного очага без проминирования (черная стрелка).



SWEEP-T-SOURCE

Другие заболевания сетчатки



10. Другие заболевания сетчатки

10.1. Миопия с дегенеративными изменениями глазного дна

10.2. Перифовеальная телеангиэктазия 2 типа

10.3. Географическая атрофия сетчатки

10.4. Комбинированный тракционный синдром

10.5. Ангиоидные полосы

10.6. Отслойка сетчатки

10.7. Посттравматические фиброваскулярные изменения сетчатки

10.1. Миопия с дегенеративными изменениями глазного дна

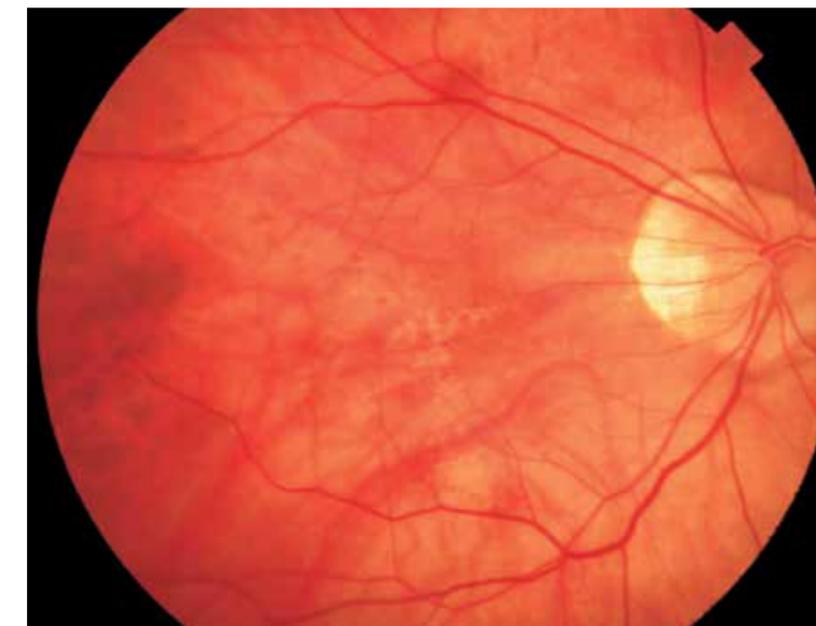


Рис. 390. Цветная фотография глазного дна. Выраженная диффузная хориоретинальная дистрофия при миопии. Бледное глазное дно с просвечиванием крупных хориоидальных сосудов. Выраженная хориоретинальная атрофия в перипапиллярной области (conus myopicus).

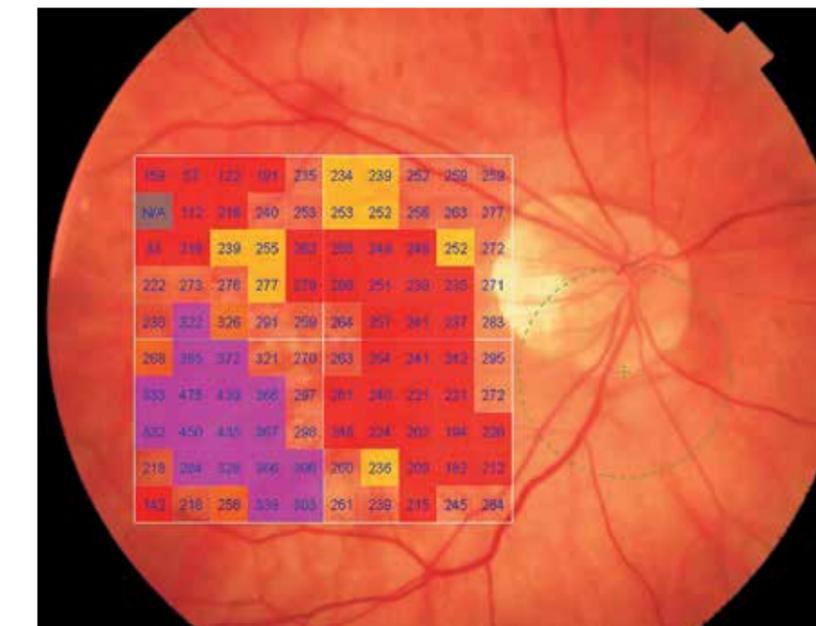


Рис. 391. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки исследуемой области.

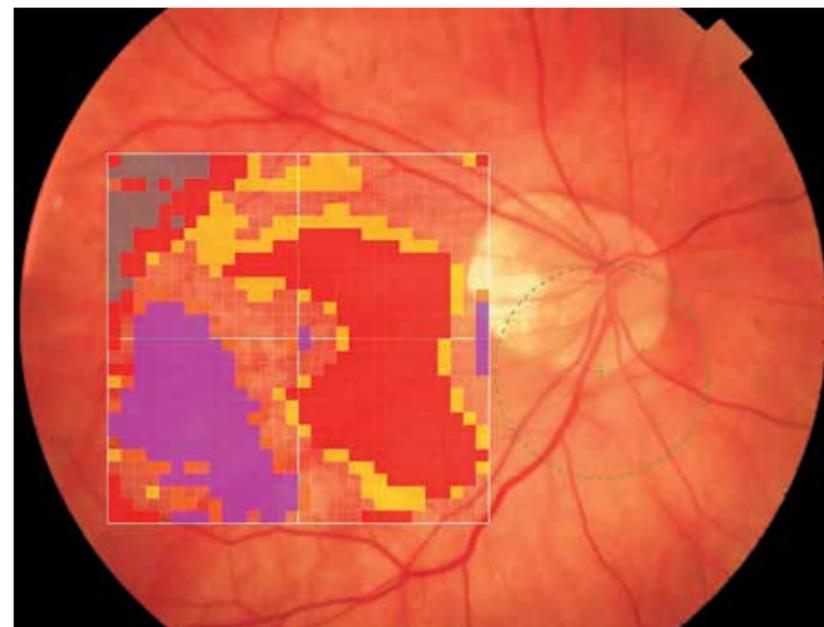


Рис. 392. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 393. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Неравномерные изменения толщины сетчатки в макулярной области.

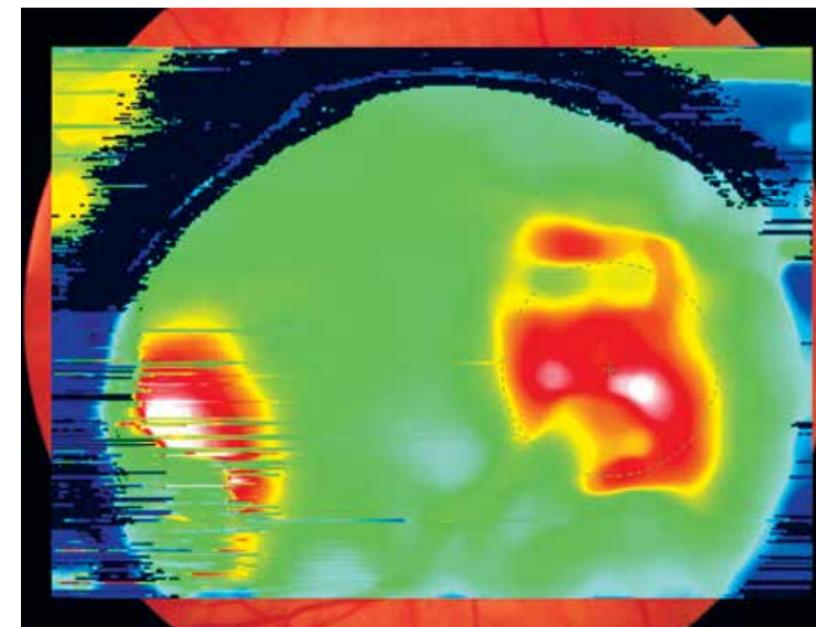


Рис. 394. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Наиболее выраженные изменения толщины сетчатки локализуются эксцентричнее центральной ямки.

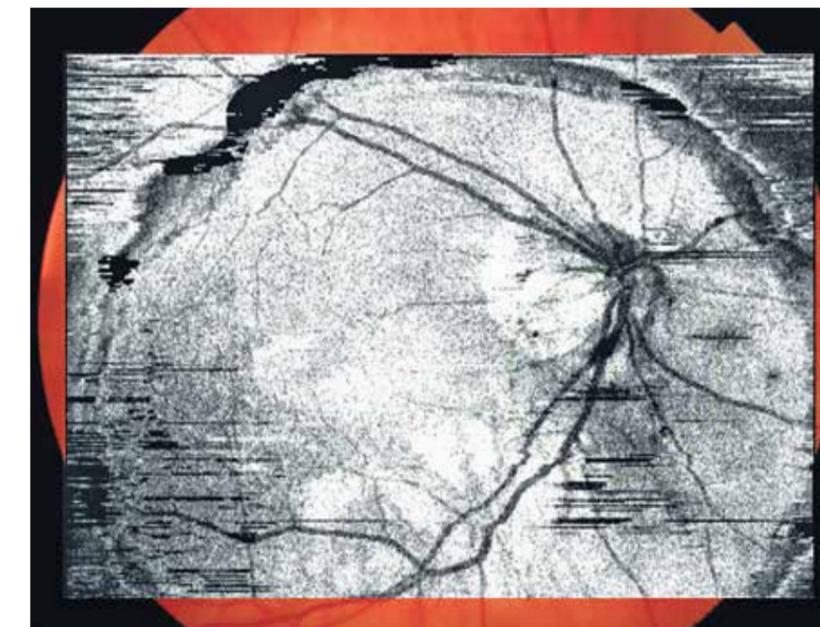


Рис. 395. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Визуализируются диффузные размытые затемнения, отражающие патологические изменения ретиальной ткани. Множество артефактов, связанных с нарушением фиксации взгляда пациента.

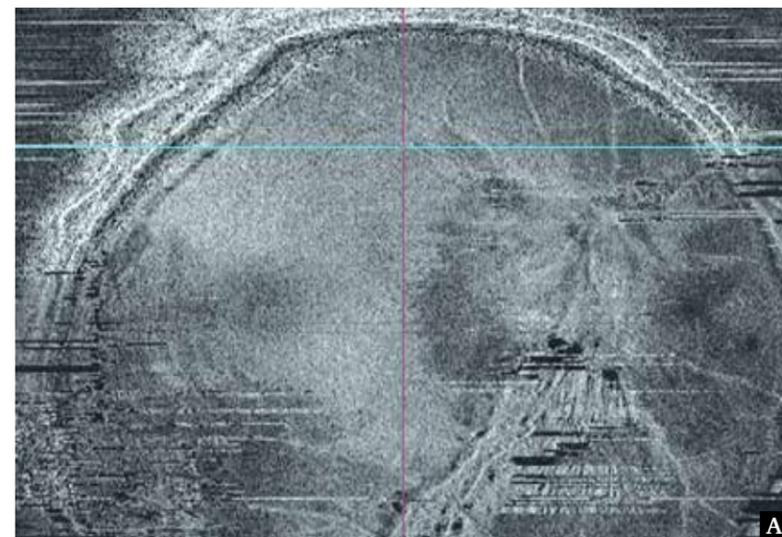


Рис. 396. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне ВПМ и наружного ядерного слоя:
 А, Б – неравномерная структура ткани исследуемой области. Наиболее выраженные изменения ткани сетчатки на данных сканограммах визуализируются в центральной области латеральнее фовеолы в виде диффузных неоднородных гипозоногенных участков.

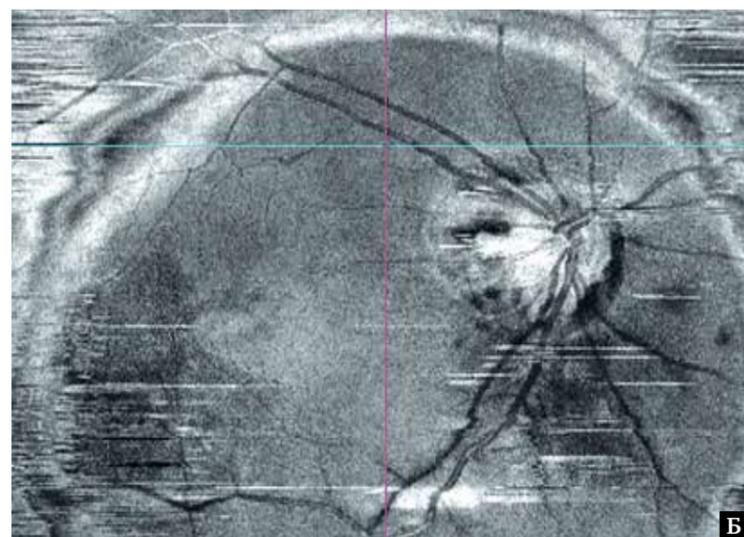


Рис. 397. Изображение в формате 3D среза ткани сетчатки в сагиттальной плоскости. Конкав-деформация глазного дна.

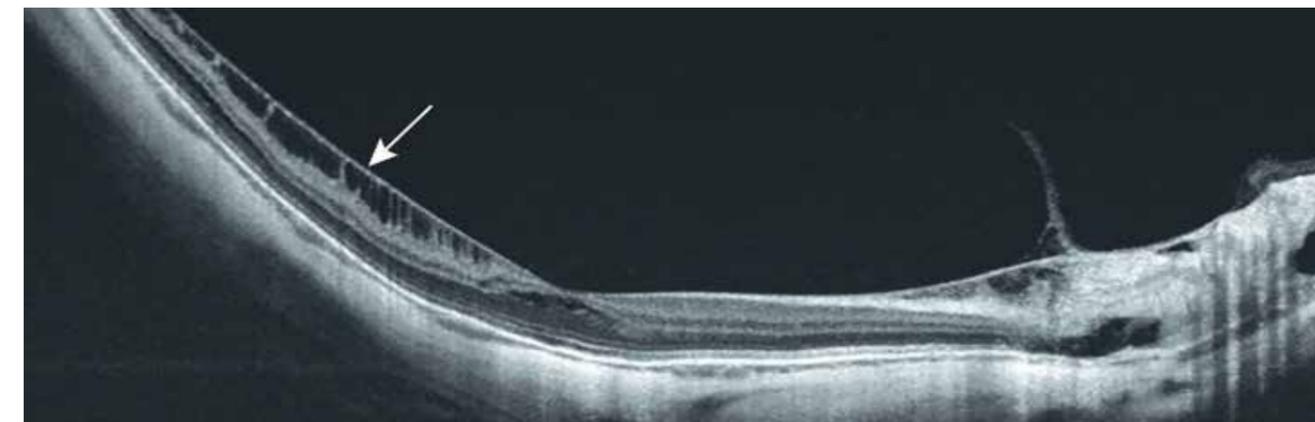
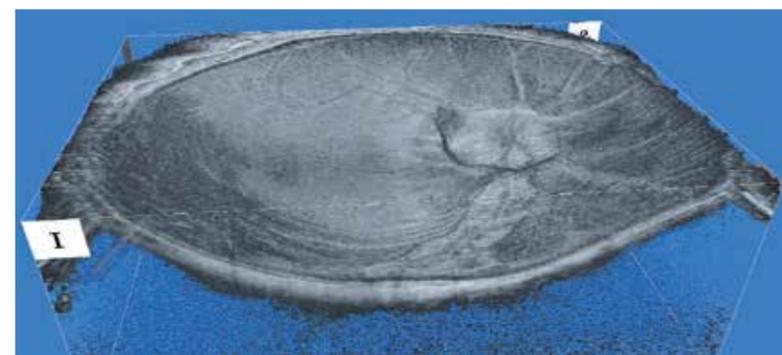


Рис. 398. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Конкав-деформация профиля сетчатки. Фовеальное углубление сглажено. Эпиретинальная мембрана оказывает тангенциальные тракции на внутреннюю поверхность макулярной и папиллярной областей. Латеральнее центральной ямки визуализируется расслоение сетчатки на уровне слоя ганглионарных клеток и нервных волокон с формированием тонких тяжей – перемычек сетчатки (белая стрелка). Сосудистая оболочка значительно истончена.

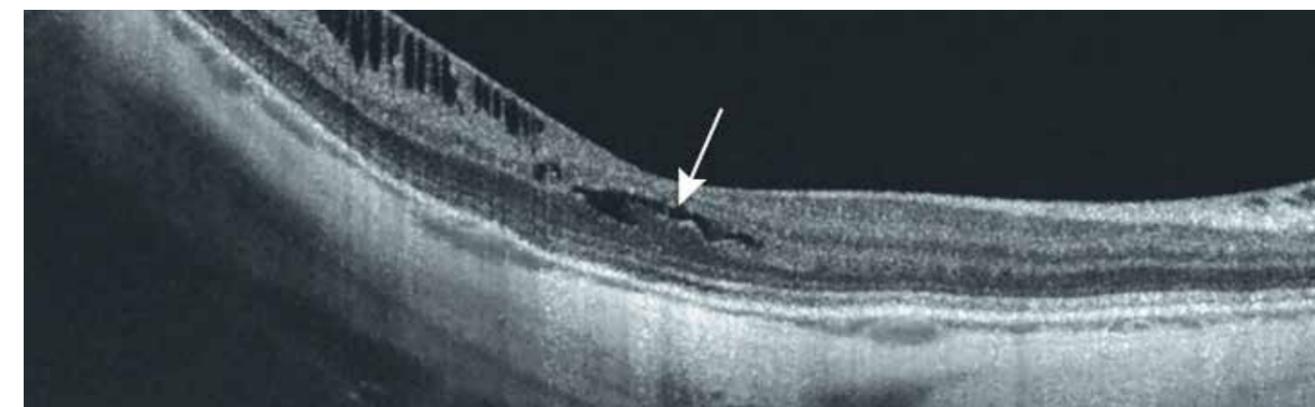


Рис. 399. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. В области центральной ямки на уровне наружного ядерного слоя определяется неправильной формы полость с анэхогенным содержимым (белая стрелка). Линии наружной пограничной мембраны, эллипсоидной зоны и ПЭС неровные, неравномерные, с участками истончения.

10.2. Перифовеальная телеангиэктазия 2 типа (симметричные изменения на правом и левом глазах)



Рис. 400. Цветная фотография глазного дна. Область фовеа нечеткая, контрастирует с окружающей сетчаткой.

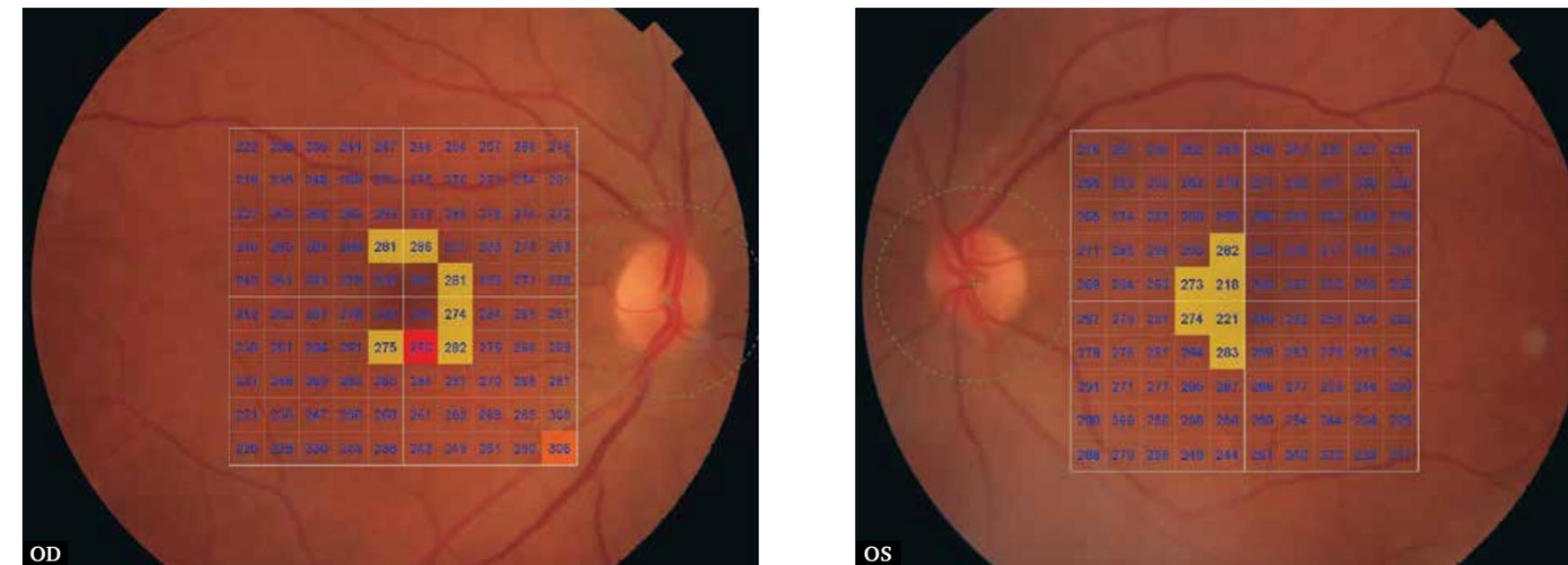


Рис. 401. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Незначительные изменения толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.

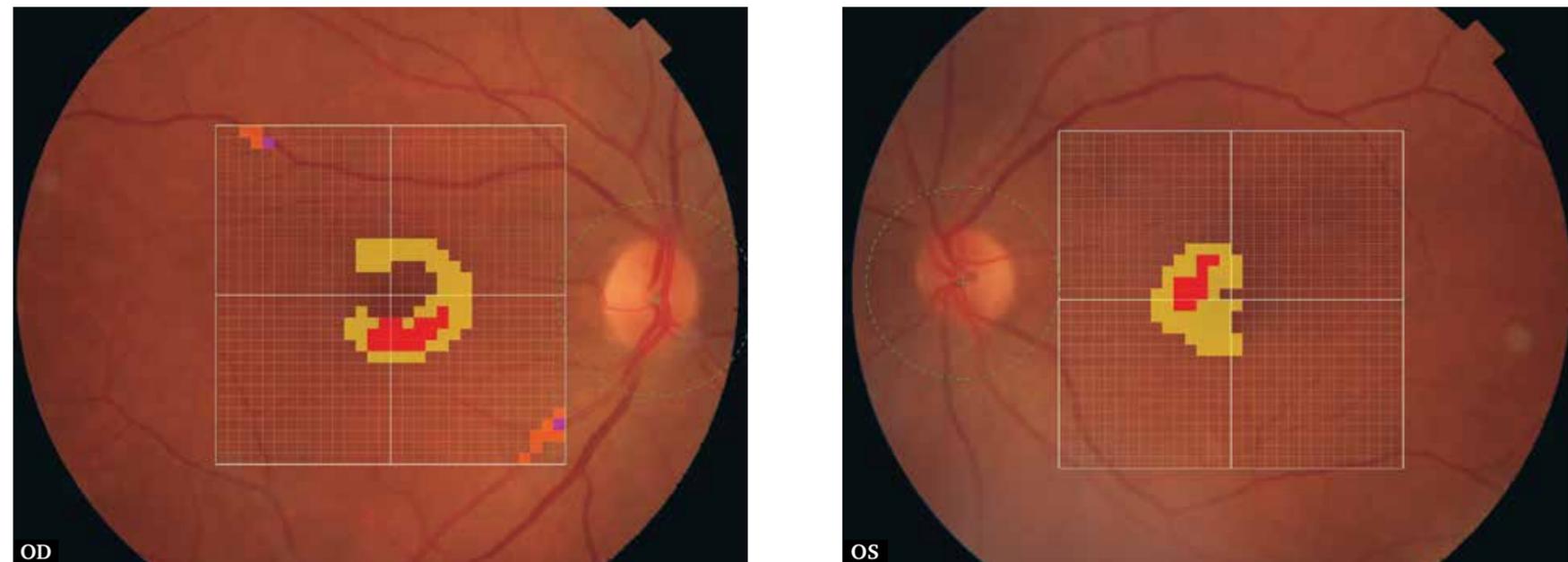


Рис. 402. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеистым картированием и цветовой дифференциацией.



Рис. 403. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Пограничное значение толщины сетчатки преимущественно в назальном секторе парафовеа.

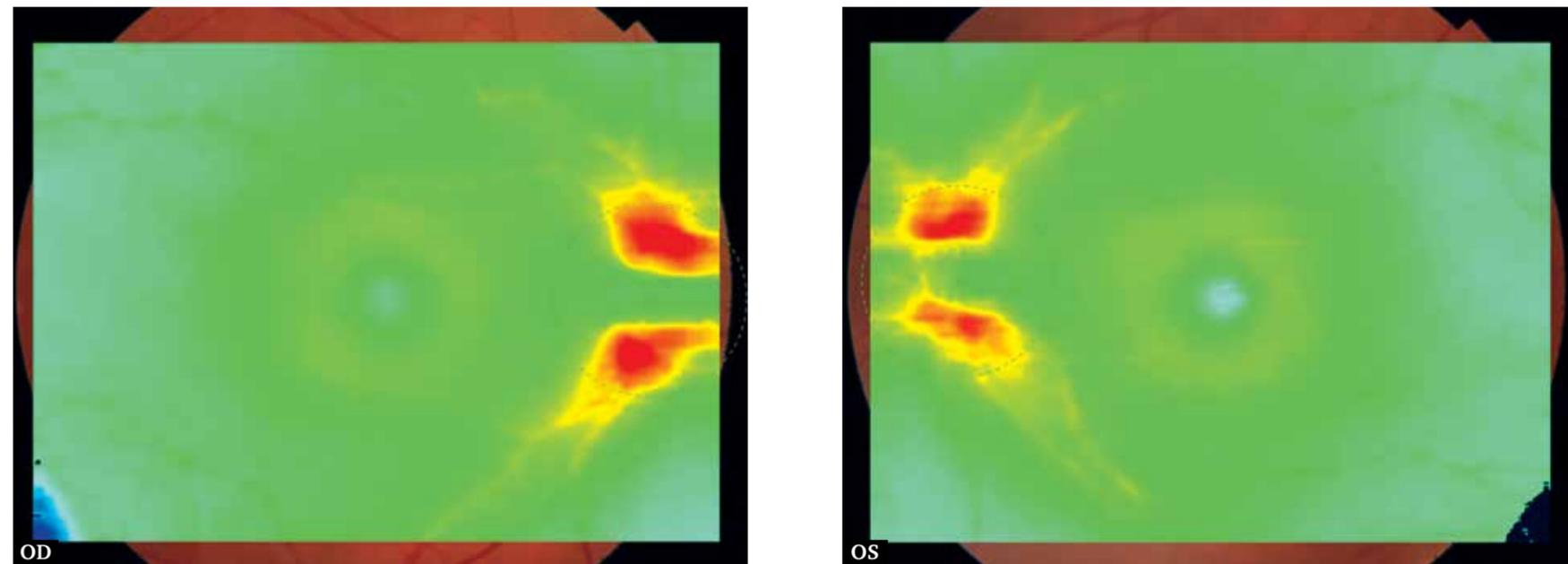


Рис. 404. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Отсутствие значимых изменений толщины сетчатки в макулярной области.

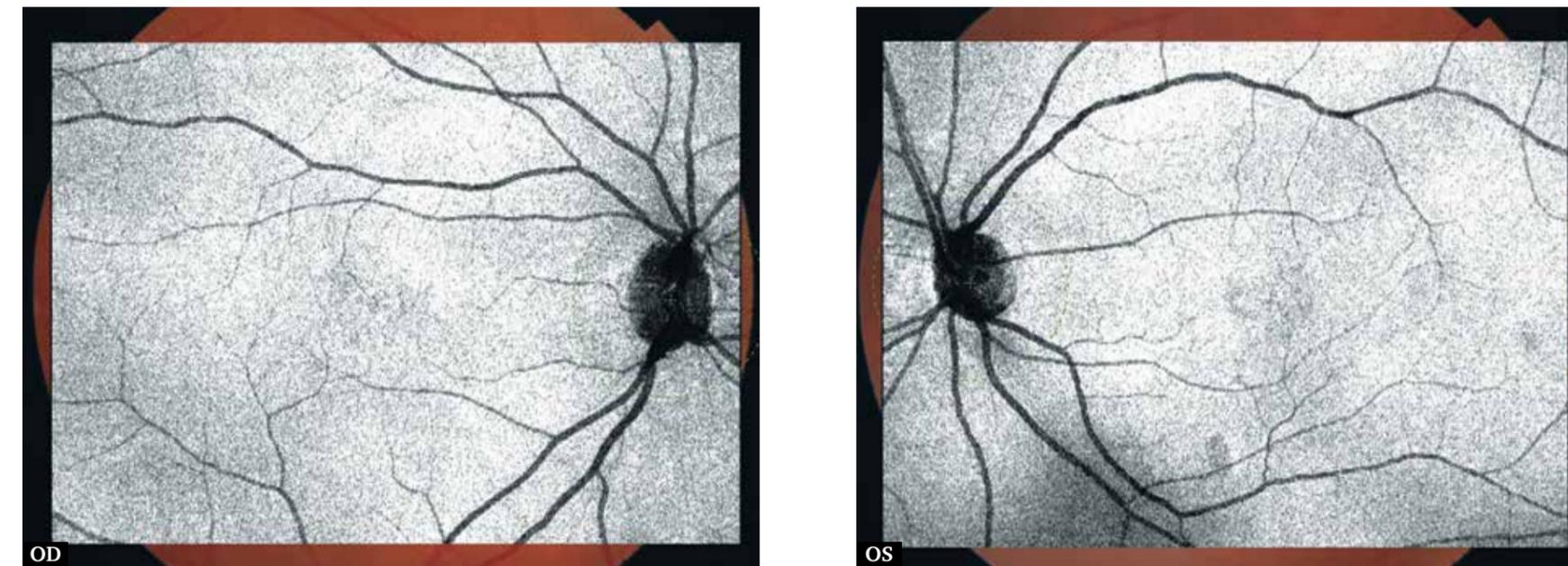


Рис. 405. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Отсутствие видимых патологических изменений.

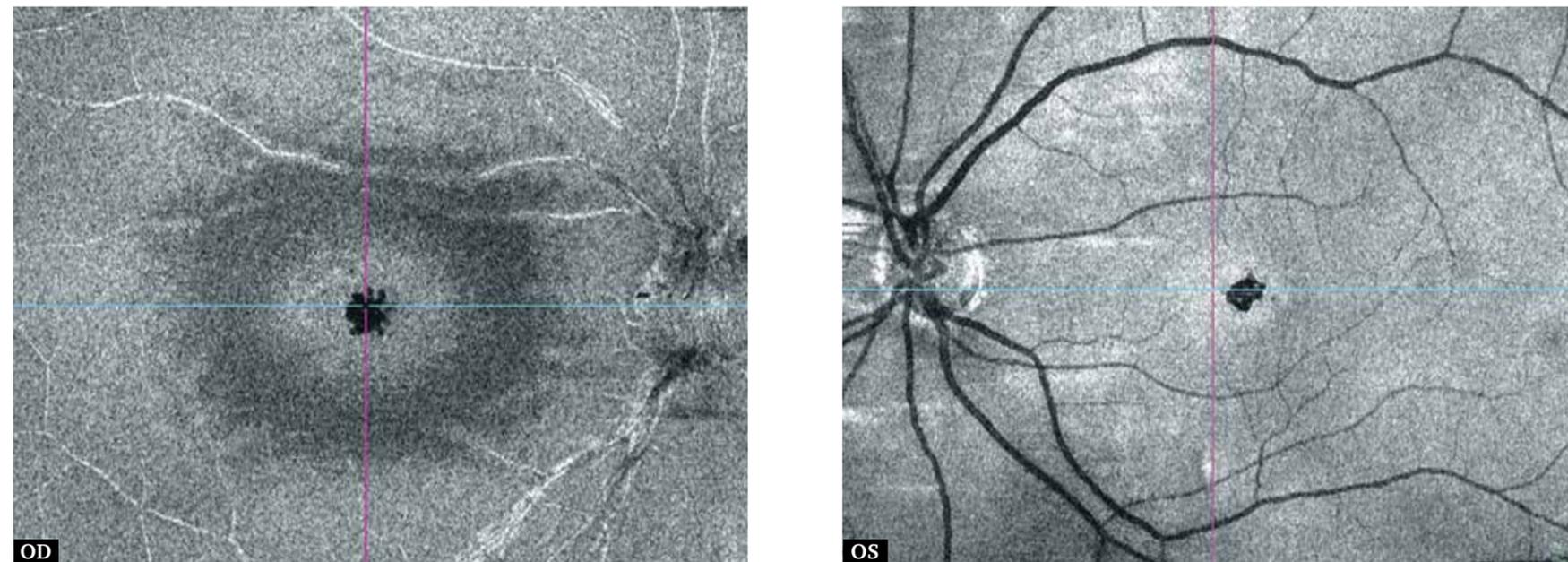


Рис. 406. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, охватывающий наружный и внутренний ядерные слои сетчатки. Дефект тканей сетчатки на уровне указанных слоев в виде гомогенной зоны оптически пустого пространства в фовеа.

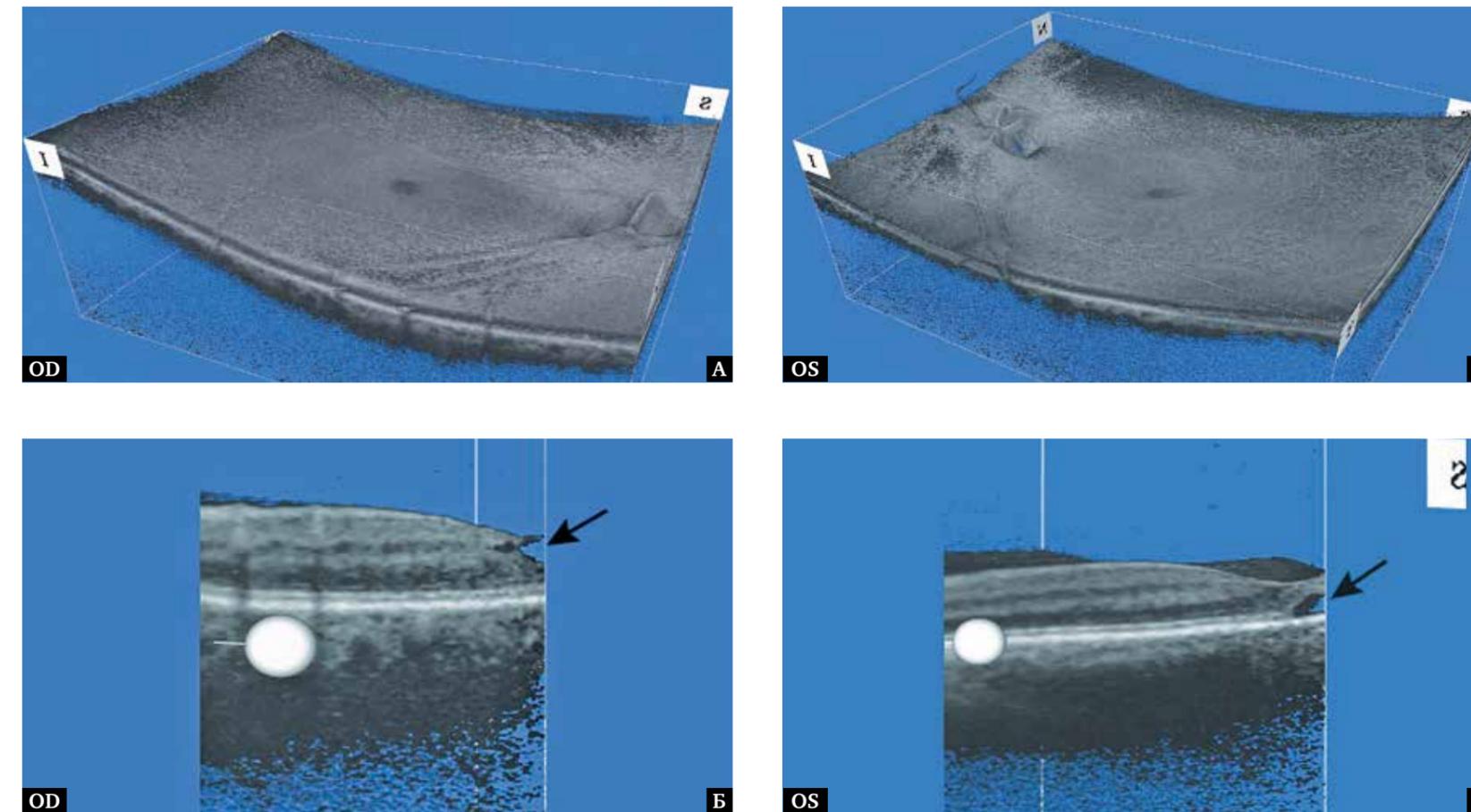


Рис. 407. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – профиль сетчатки сохранен; Б – срез фовеа в поперечной и сагиттальной плоскостях, интратретинальный дефект ткани в фовеоле (черная стрелка).

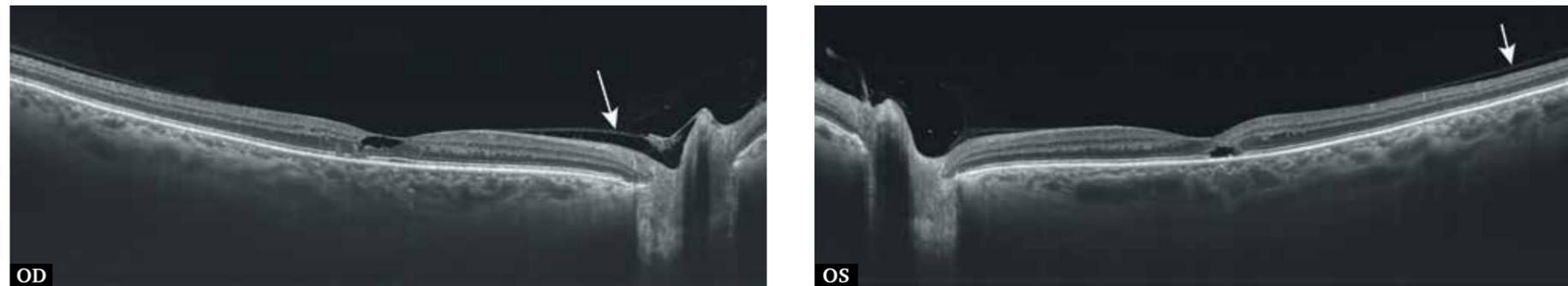


Рис. 408. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Сглаженность контура центральной ямки правого глаза, углубление контура левого глаза. Интравитреальная полость в области центральной ямки. Частичная отслойка задней гиалюидной мембраны (белая стрелка).

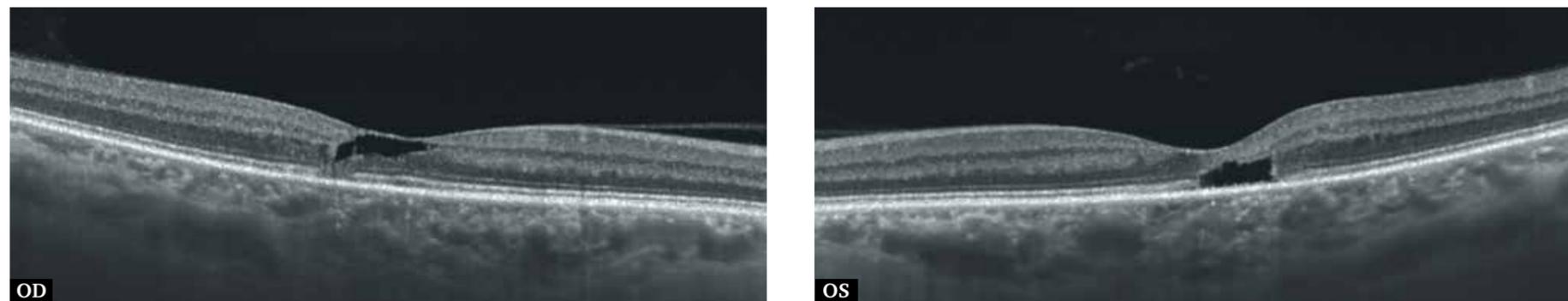


Рис. 409. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. На данном срезе в области фовеолы определяется оптически пустой дефект нейроэпителия неправильной формы, удлинённый по горизонтали. Дефектная полость занимает примерно половину толщины фовеолы с утратой ткани. В данной области наружный пласт нейроэпителия отсутствует, что более выражено на левом глазу.

10.3. Географическая атрофия сетчатки (симметричные изменения на правом и левом глазах)



Рис. 410. Цветная фотография глазного дна. Очаг атрофических изменений ПЭС и слоя хориокапилляров в фовеоле в виде большой ограниченной депигментированной зоны неправильной формы с четкими границами, через которую визуализируются крупные хориоидальные сосуды. Множественные небольшие друзы в виде светло-желтых очагов атрофии овальной, округлой или неправильной формы с четкими границами, расположенные по периферии от зоны депигментации в основном в верхневисочном квадранте. Ход и калибр сосудов не изменены.



Рис. 411. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки охватывают центральную область.



Рис. 412. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

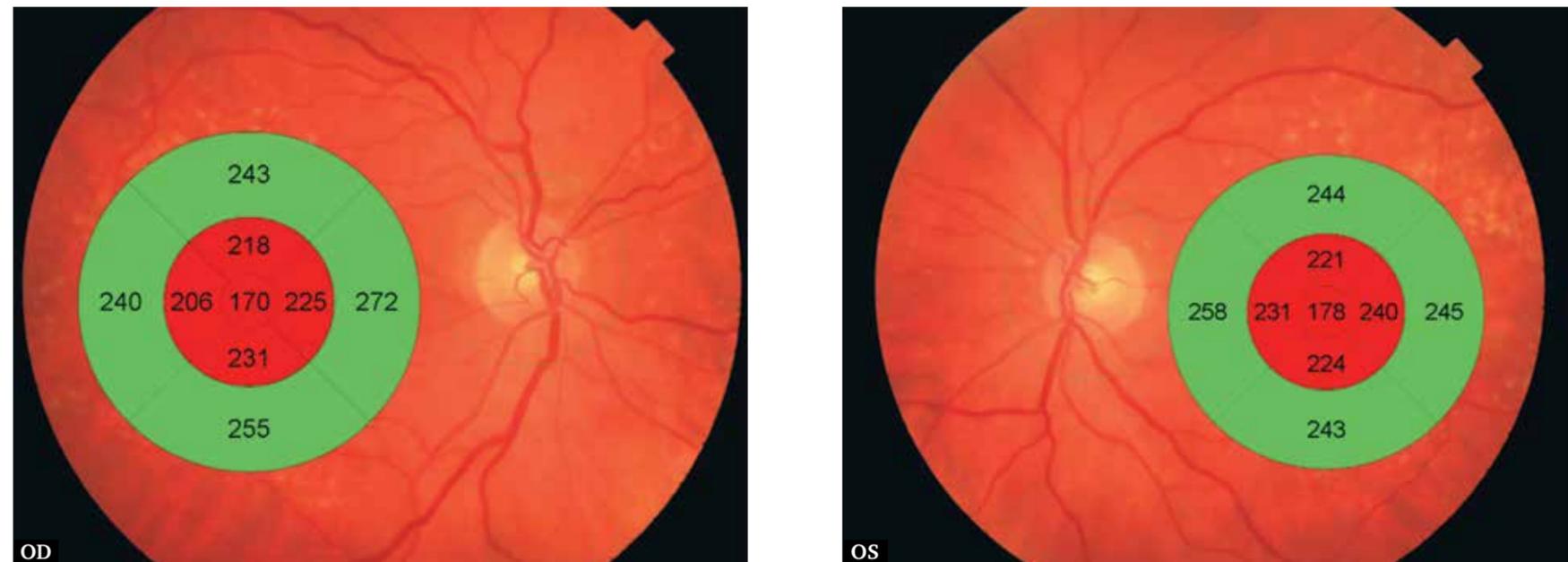


Рис. 413. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует патологическое истончение толщины сетчатки в фовеа и парафовеа.

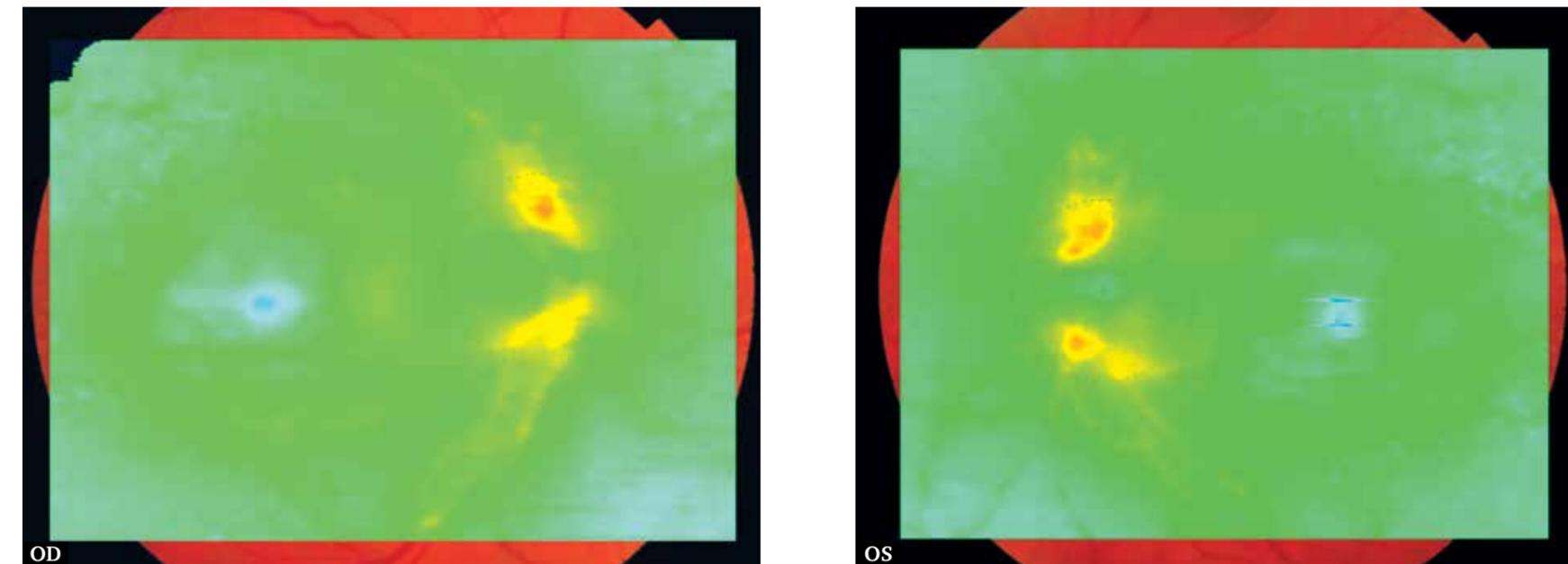


Рис. 414. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Области изменения толщины сетчатки в фовеа, парафовеа.

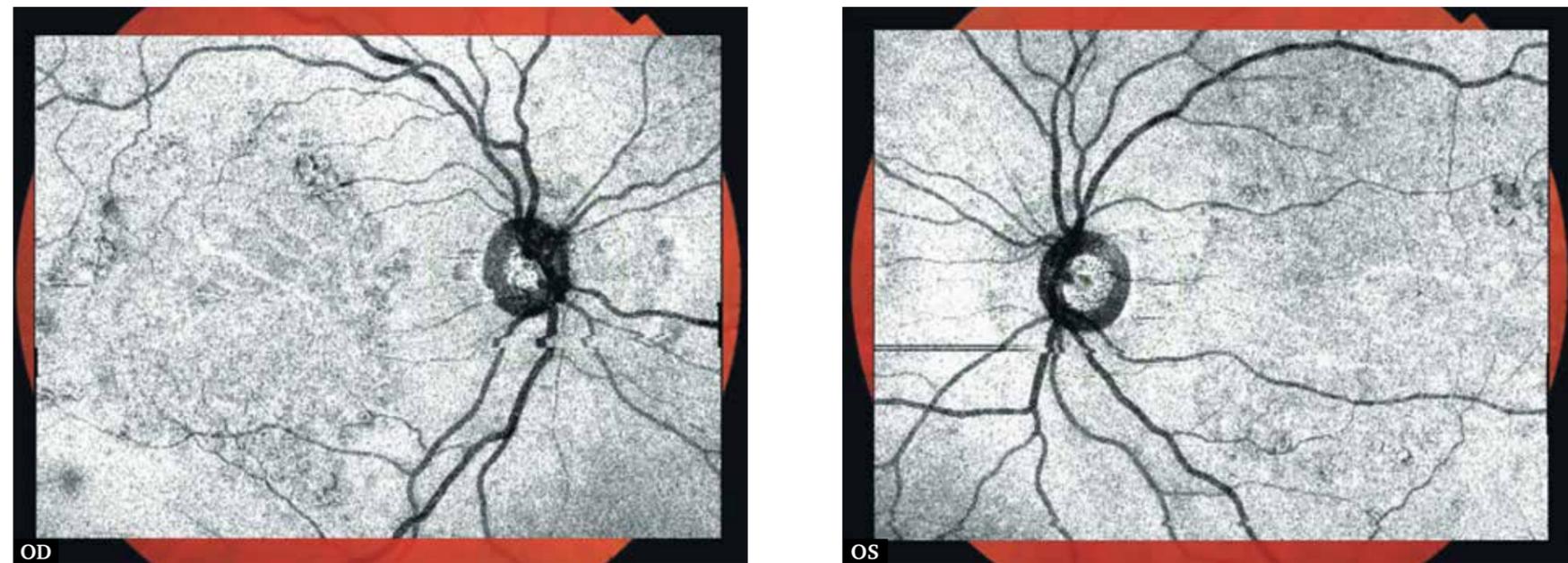


Рис. 415. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Отсутствие нарушений хода или калибра сосудов. Заметны изменения в макулярной области в виде обширных неравномерных очагов затемнения.

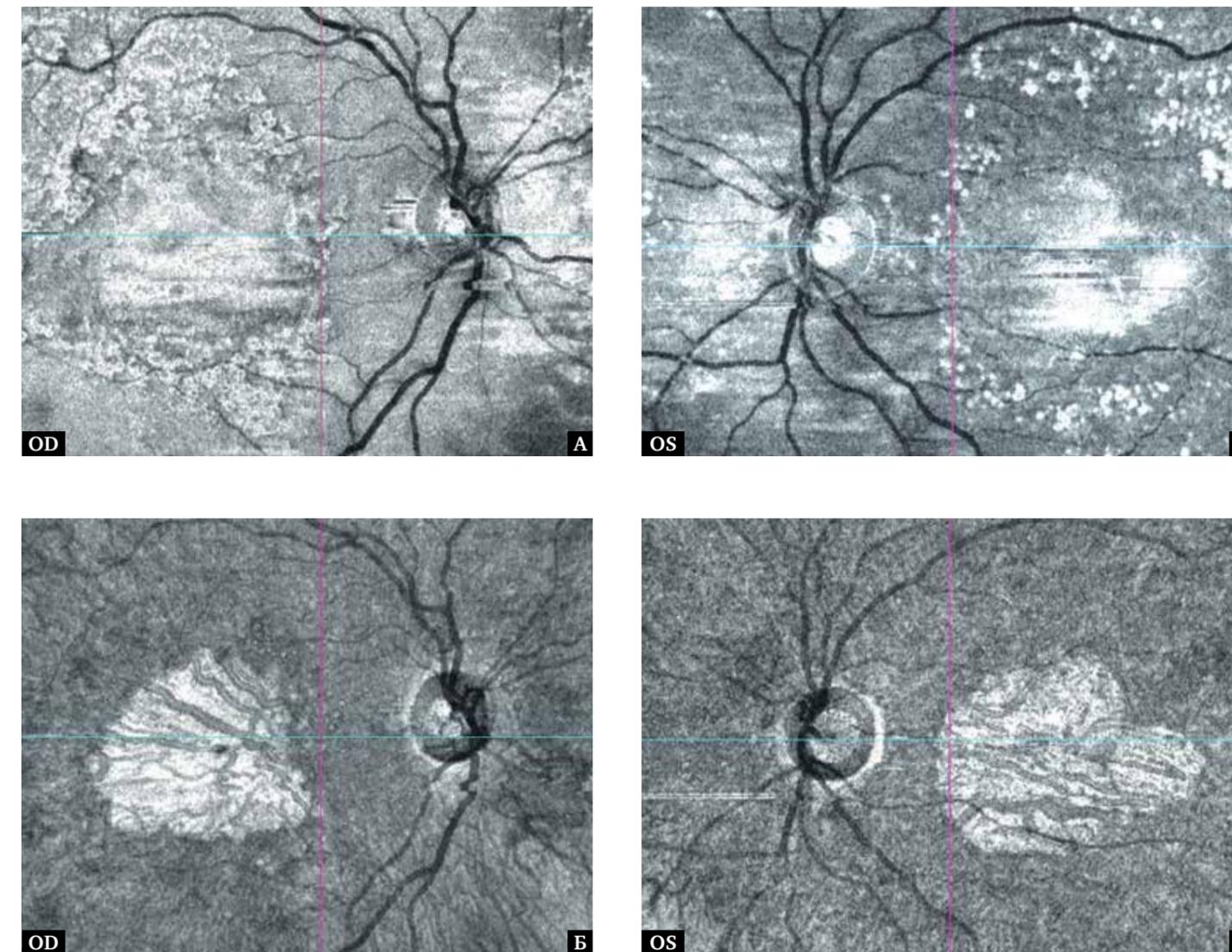


Рис. 416. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный: А – на уровне слоя ПЭС. Видна атрофия слоя ПЭС в макулярной области в виде крупного светлого очага и множественных очажков вокруг; Б – на уровне слоя хориокапилляров. Атрофия слоя хориокапилляров в макулярной области в виде крупного светлого очага с четкими границами и просвечиванием сосудов хориоидеи.

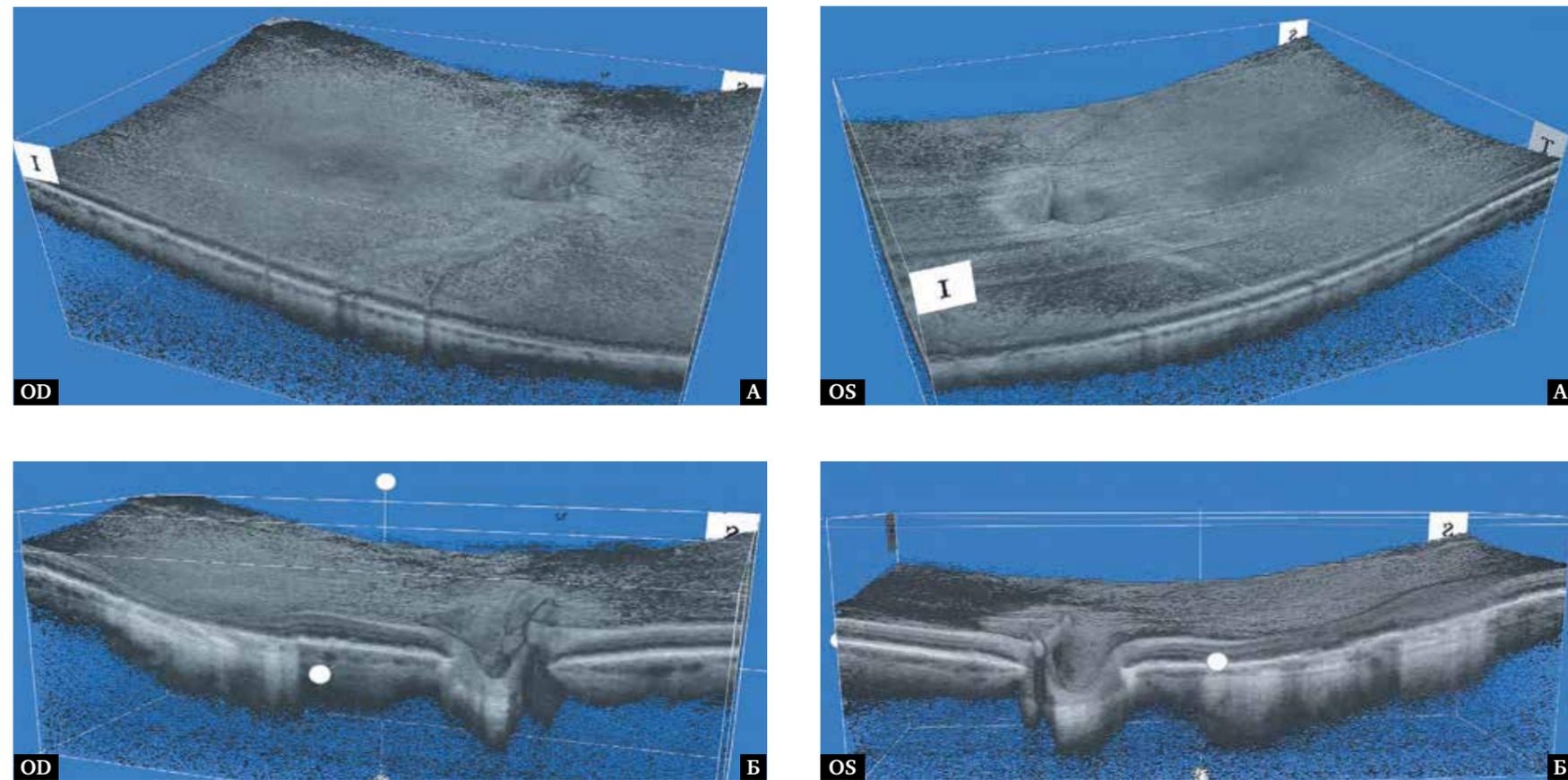


Рис. 417. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – отсутствие значительных изменений профиля сетчатки; Б – поперечный срез на уровне фовеа, истончение и дегенерация наружных слоев сетчатки, слоя ПЭС и хориокапилляров.

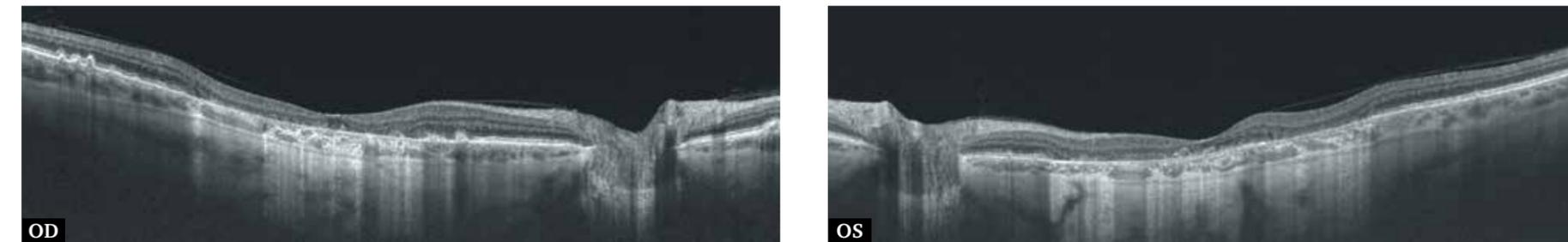


Рис. 418. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки изменен. Выраженное истончение сетчатки с отсутствием наружного ретинального пласта в центральной зоне.

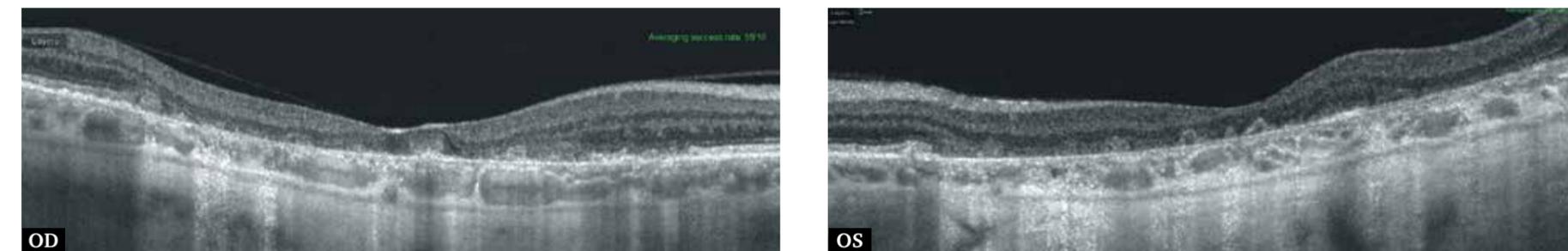


Рис. 419. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Расширение и углубление центральной ямки. В центральной области архитектура сетчатки нарушена. Отсутствие наружного ядерного слоя и зон сетчатки, связанных с отростками фоторецепторов, – локальная вторичная атрофия фоторецепторного слоя сетчатки. Атрофия слоя ПЭС. Истончение сосудистой оболочки.

10.4. Комбинированный тракционный синдром



Рис. 420. Цветная фотография глазного дна. Дефект сетчатки в фовеа. Контрастирующая область в фовеа с размытыми границами.

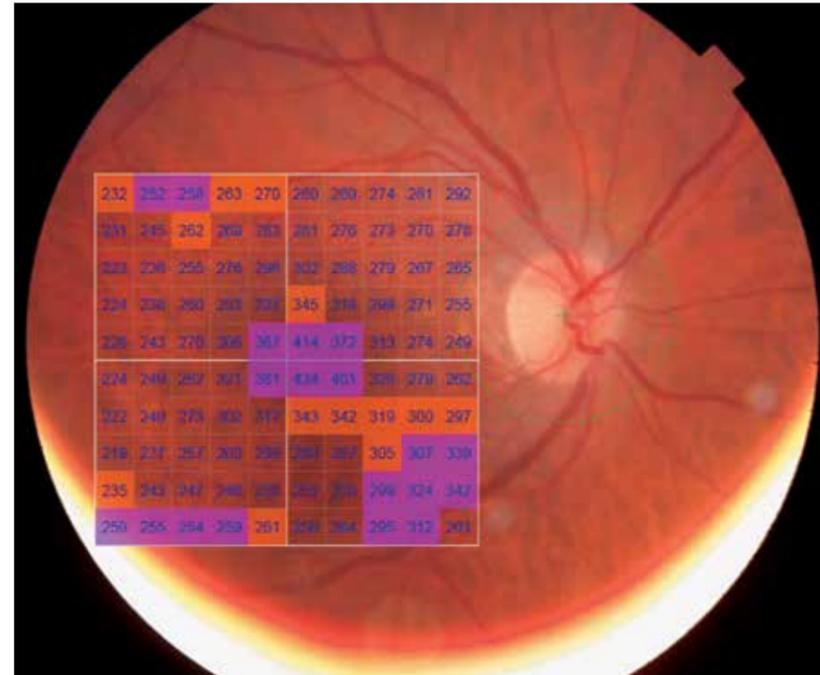


Рис. 421. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины макулярной области.

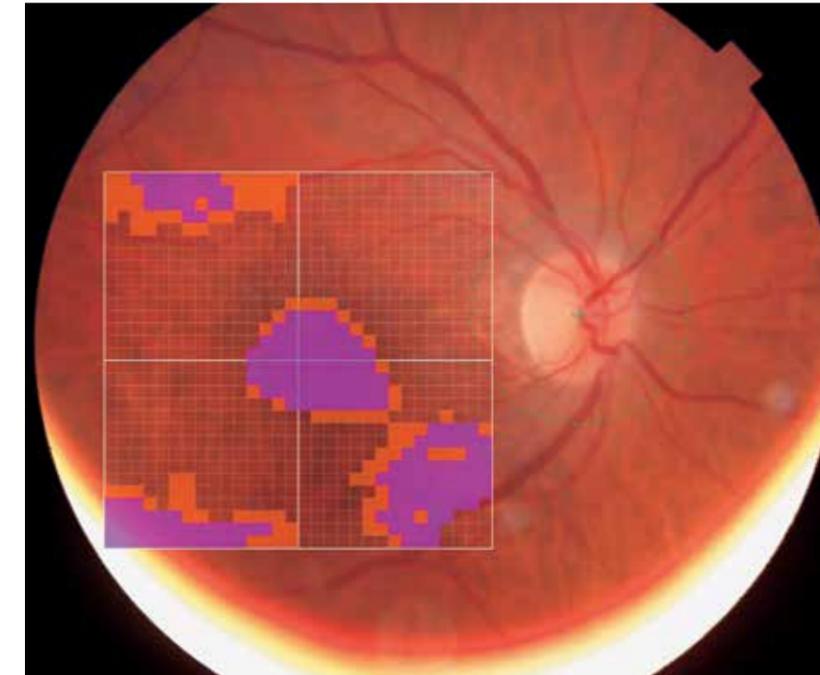


Рис. 422. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

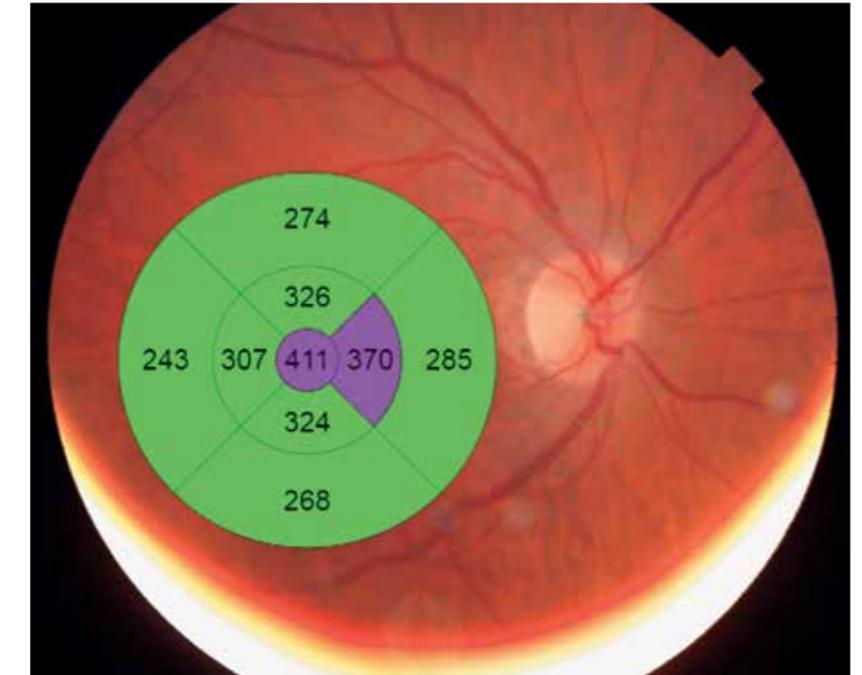


Рис. 423. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Увеличение толщины сетчатки в фовеа, назальном секторе парафовеа.

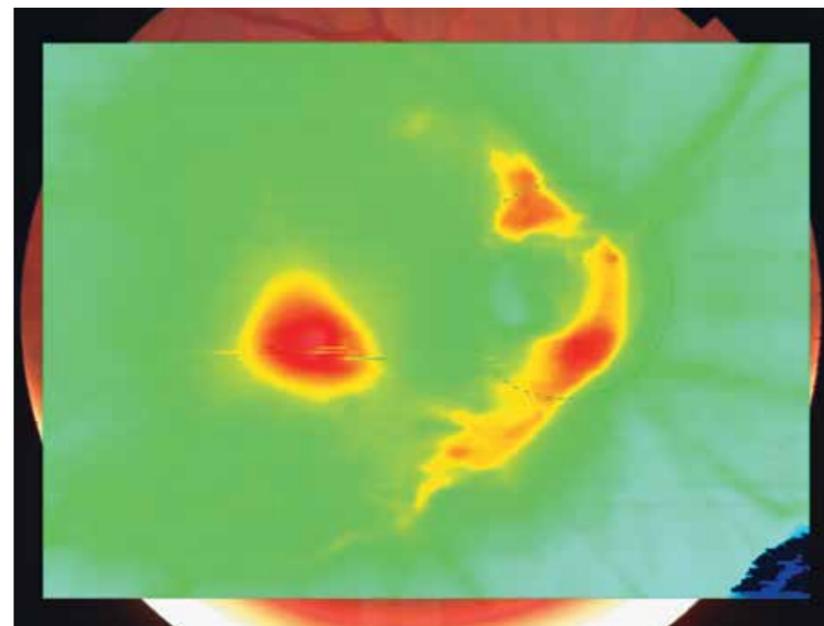


Рис. 424. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует значительное очаговое утолщение ткани в фовеа.

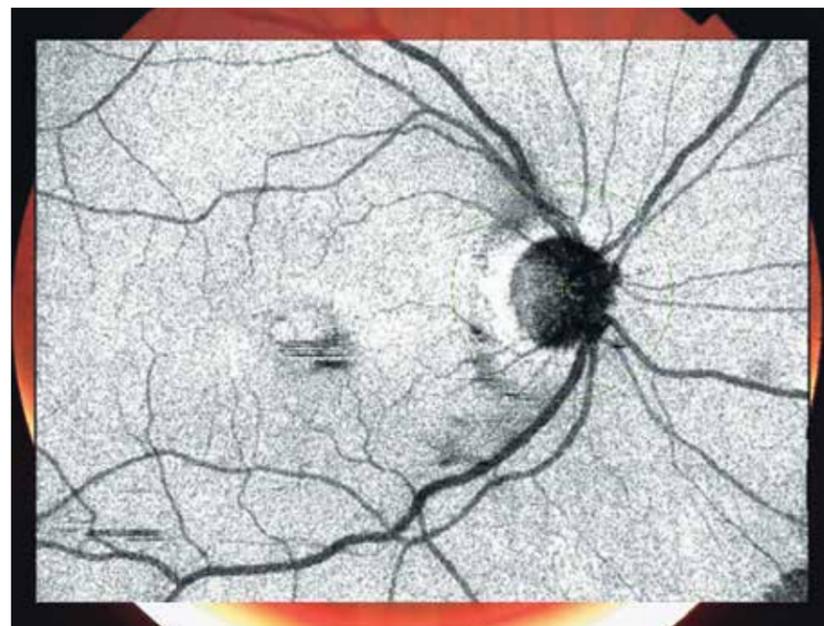


Рис. 425. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Калибр и ход сосудов не изменены. Гетерогенный очаг неравномерного затемнения в фовеа свидетельствует об изменениях ткани сетчатки в этой области.

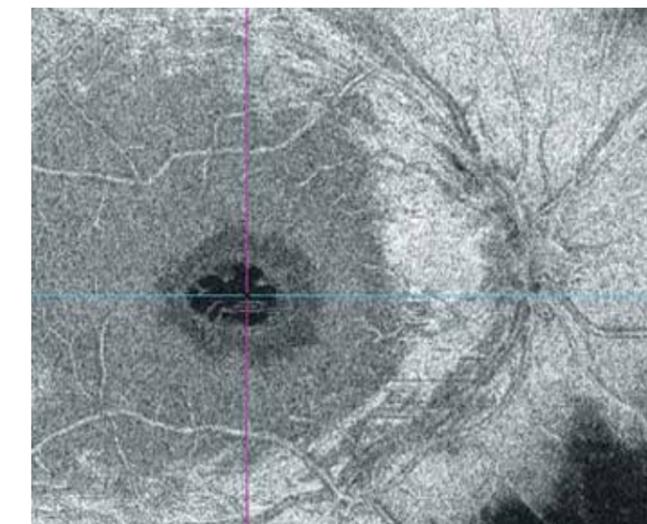
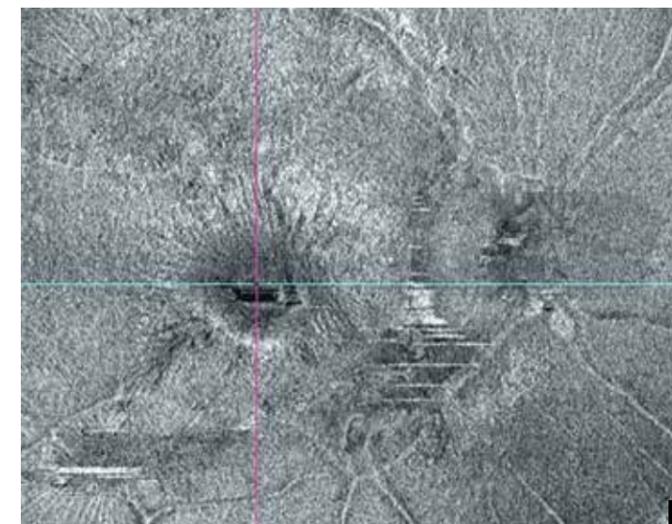


Рис. 426. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный: А – на уровне слоев сетчатки ганглионарные волокна – наружная пограничная мембрана. Изменения витреоретинального интерфейса в виде небольших складок вокруг зоны фовеа на внутренней поверхности сетчатки. Дефект тканей сетчатки в фовеоле на уровне внутренних слоев в виде зоны оптически пустого пространства; Б – на уровне наружного плексиформного слоя демонстрирует сквозной макулярный разрыв, окруженный кольцом кистозных полостей неправильной формы.

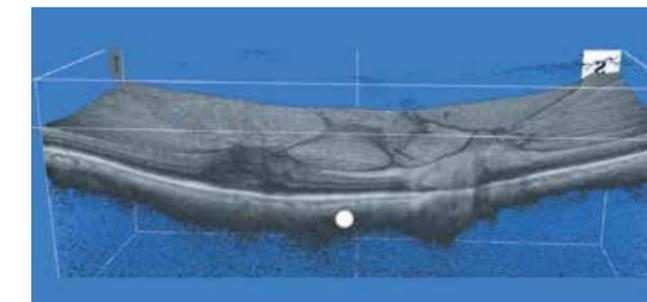
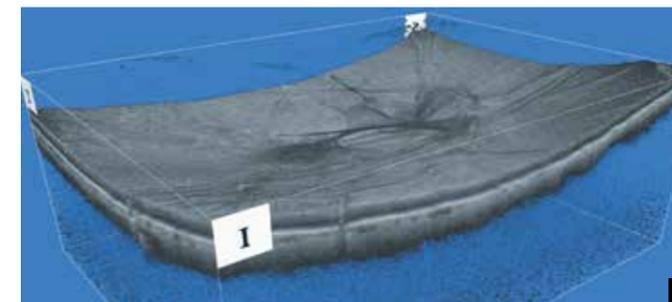


Рис. 427. Изображение поверхностного профиля и поперечного среза сетчатки в формате 3D: А, Б – утолщение и неполная отслойка задней гиалоидной мембраны концентрической формы с адгезией в фовеа. Задняя гиалоидная мембрана в виде тонкой полупрозрачной ткани несколько возвышается над поверхностью сетчатки. При этом сохраняется прикрепление мембраны к ДЗН и в области макулы, с деформацией контура фовеа, элевацией ткани сетчатки в данной области.

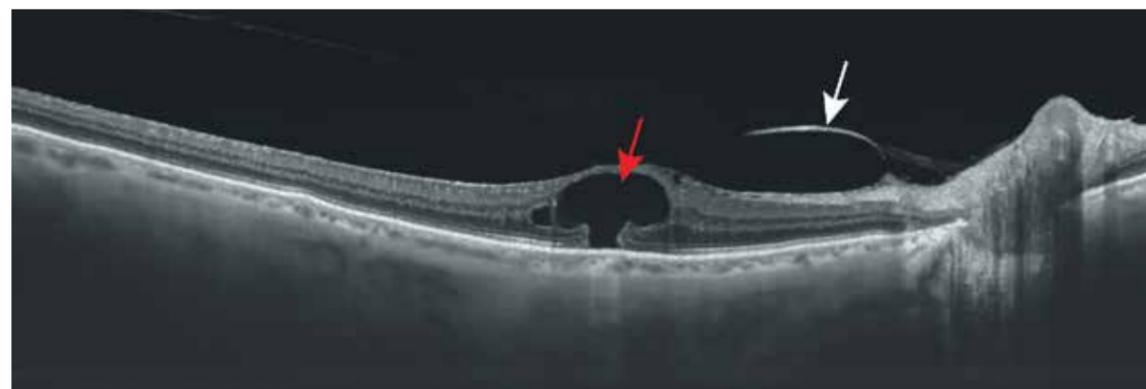


Рис. 428. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Частичная отслойка задней гиалоидной мембраны с сохранением фиксации в зоне фовеа и ДЗН (белая стрелка). Область фовеа проминирует в зоне витреомакулярной адгезии с формированием дефекта сетчатки. Дефект сетчатки в виде грибовидного оптически пустого пространства на уровне наружных и внутренних слоев (красная стрелка). Угроза сквозного разрыва макулы.

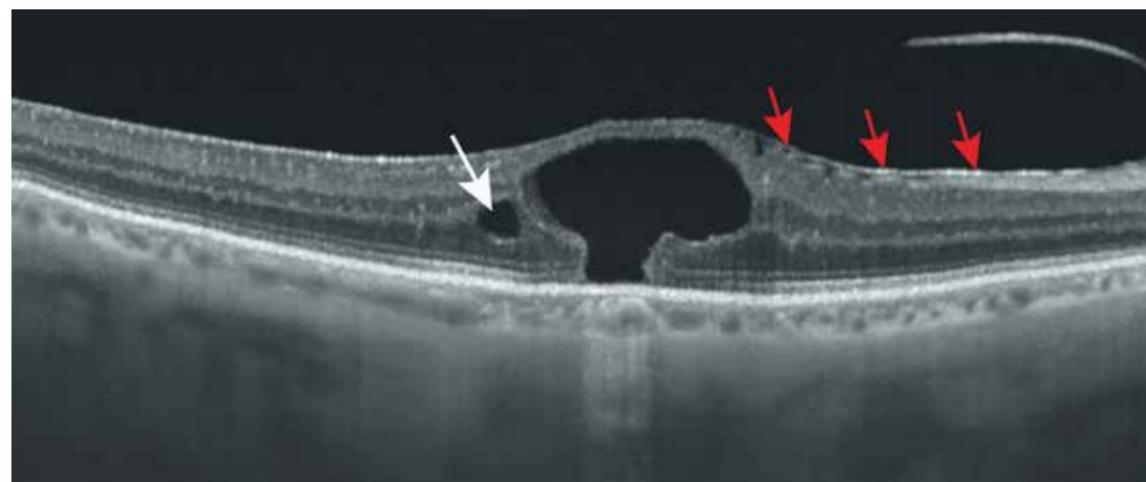


Рис. 429. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Деформация профиля фовеального углубления с увеличением толщины оптического среза сетчатки в данной области. Комбинированная переднезадняя и тангенциальная тракция со стороны задней гиалоидной и эпиретинальной мембраны. Эпиретинальная мембрана дифференцируется в виде гиперрефлективной линии на внутренней поверхности сетчатки с формированием мелких складок (красные стрелки). В фовеа дефект нейроэпителия в виде оптически пустого неравномерного пространства грибовидной формы, одиночная интравитреальная киста средних размеров (белая стрелка). Слой ПЭС сохранен, ровный, равномерный.

10.5. Ангиоидные полосы сетчатки

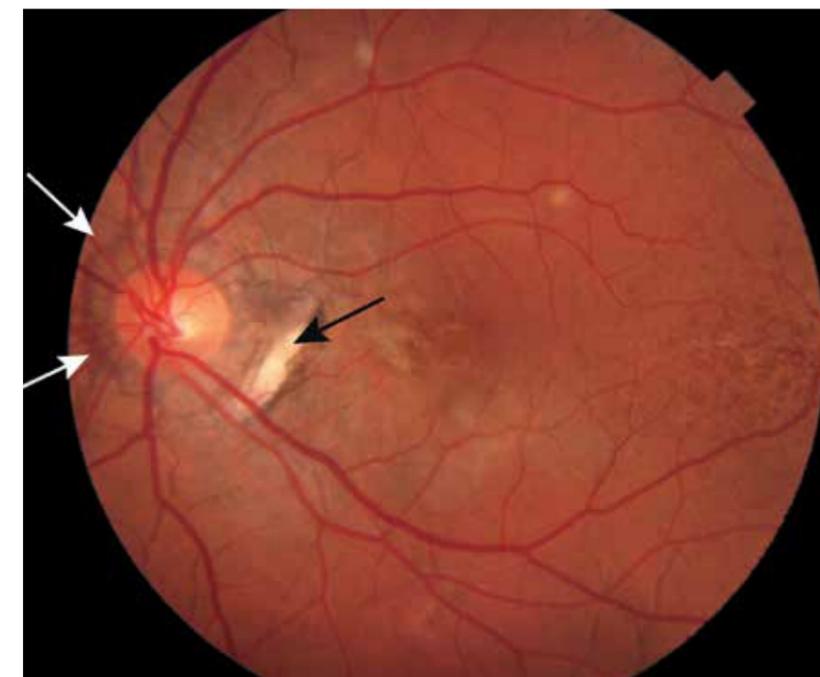


Рис. 430. Цветная фотография глазного дна. Ангиоидные полосы, расположенные концентрично вокруг ДЗН (белые стрелки), образуют полукольцо, от которого они расходятся радиально. Зона атрофии хориоидеи в парапапиллярной области, не затрагивающая область фовеа, в виде несколько дугообразной депигментированной белой полосы видимой склеры со скоплениями пигмента по наружному краю (черная стрелка). Зоны субретинального фиброза в парафовеа в виде четко очерченных серовато-желтоватых очажков неправильной формы. Фиброзные интравитреальные очажки по ходу верхней сосудистой аркады. Очаговая крапчатая пигментация средней периферии сетчатки.

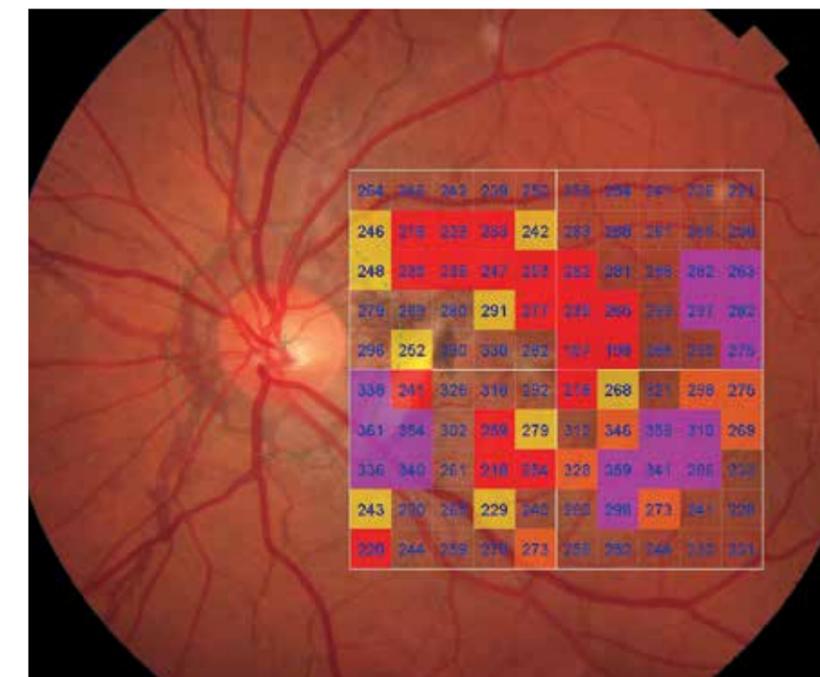


Рис. 431. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки исследуемой области.

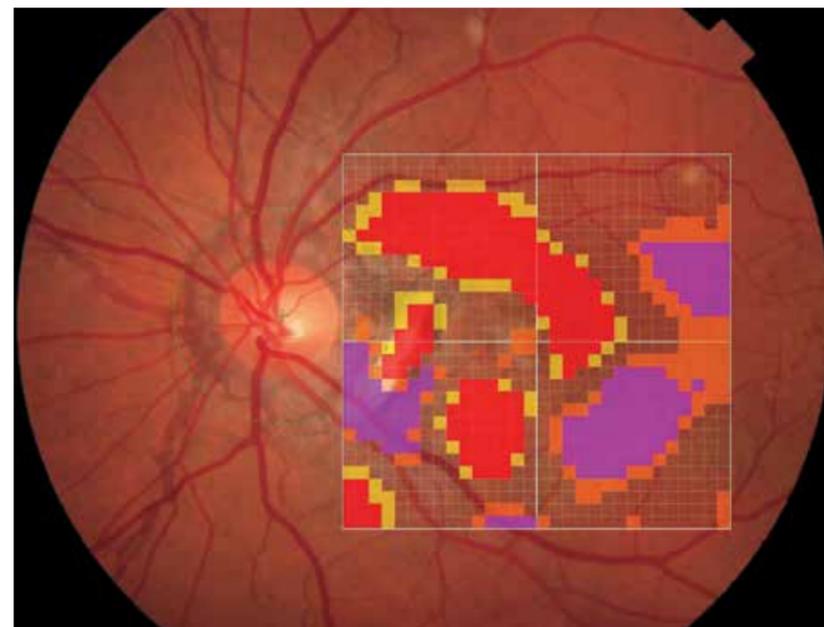


Рис. 432. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

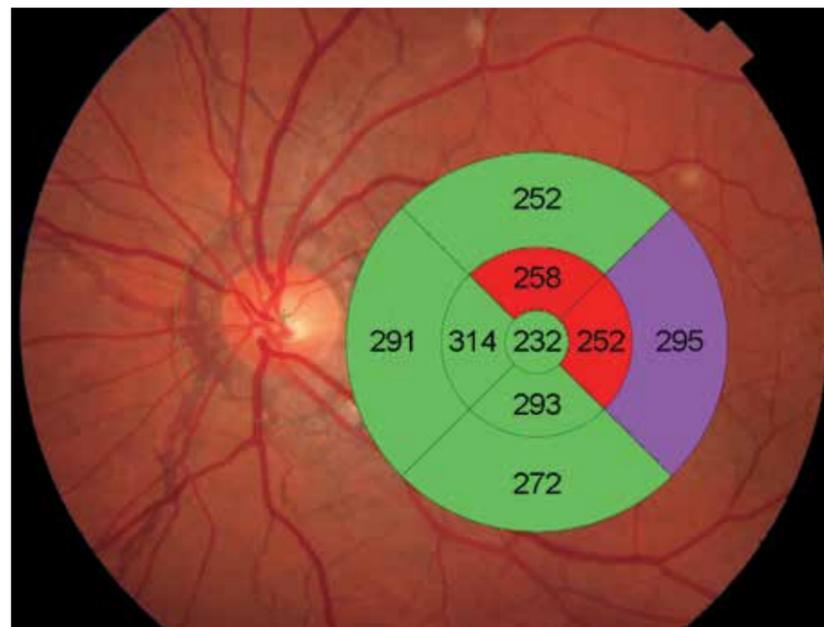


Рис. 433. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Отклонение толщины сетчатки темпоральнее фовеа.

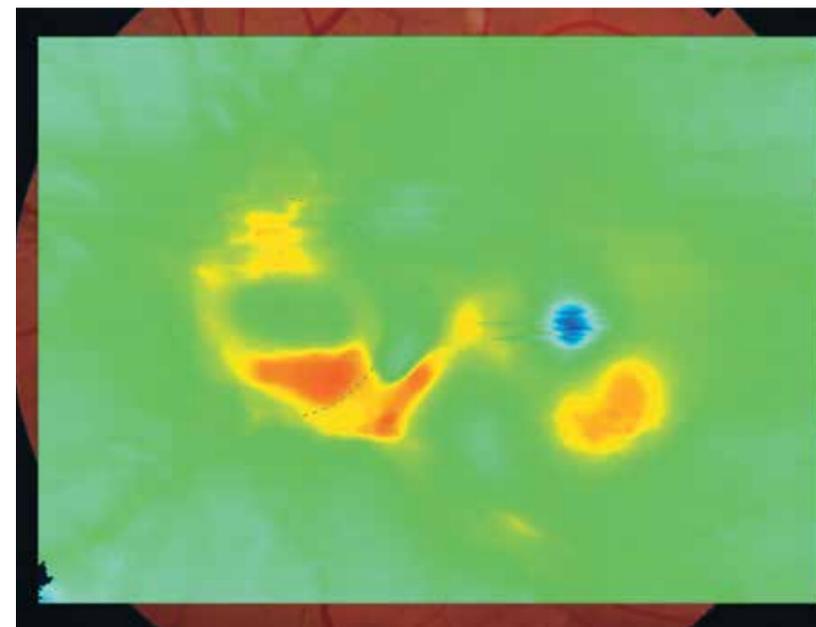


Рис. 434. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует очаговое изменение толщины сетчатки с височной стороны.



Рис. 435. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов не изменены. Дифференцируются ангиоидные полосы перипапиллярно в носовой половине глазного дна. Область грубой депигментации в перипапиллярной височной области (черная стрелка). Области затемнения в макулярной зоне, свидетельствующие об изменениях сетчатки.

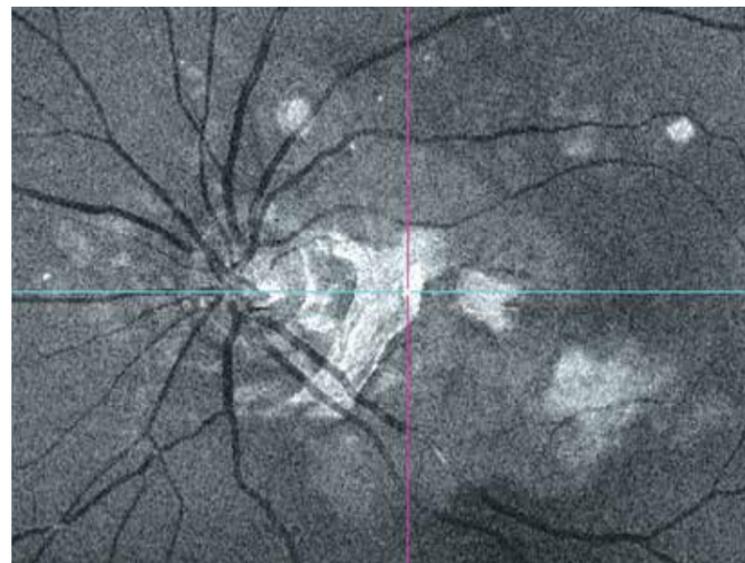


Рис. 436. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне наружных слоев сетчатки. Неоднородная структура ретинальной ткани в макулярной и парапапиллярной областях. В темпоральной перипапиллярной области гиперэхогенный очаг неправильной формы с четкими границами, контрастирующий с окружающими рубцовыми тканями. Гиперэхогенные светлые очаги в парафовеа свидетельствуют о наличии интратетинального фиброза.

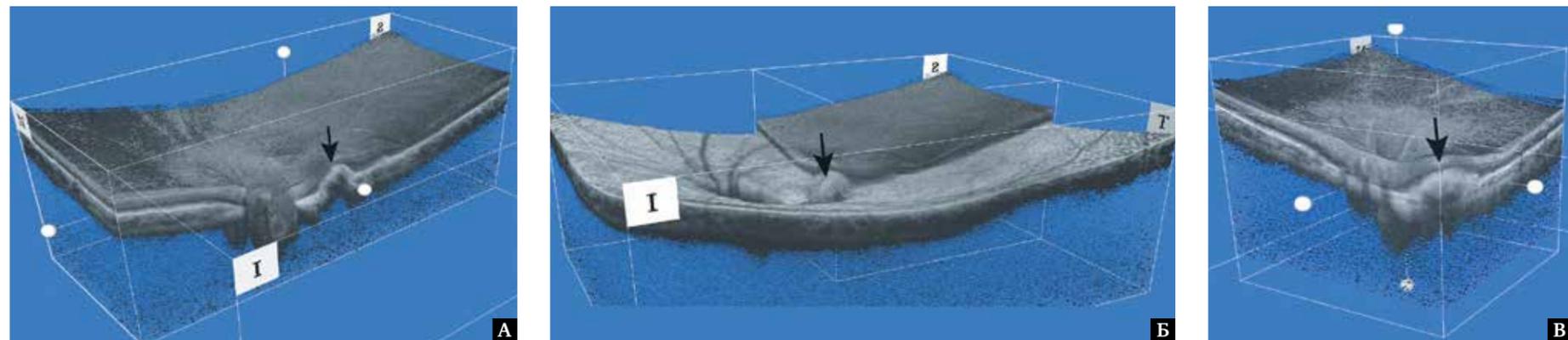


Рис. 437. Изображение сетчатки в формате 3D: А, Б, В – в парапапиллярной области с темпоральной стороны – выраженное локальное изменение профиля сетчатки и подлежащих тканей в виде их выпуклой деформации (черная стрелка).

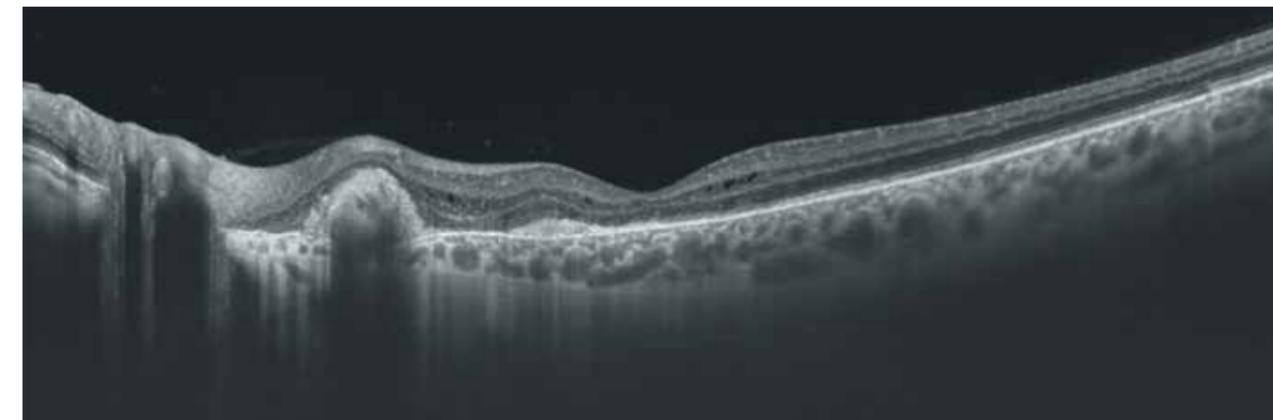


Рис. 438. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Перипапиллярно дифференцируются локальные рубцовые изменения на уровне ПЭС с формированием полипообразной приподнятой гиперэхогенной структуры с эффектом экранирования нижележащих тканей.

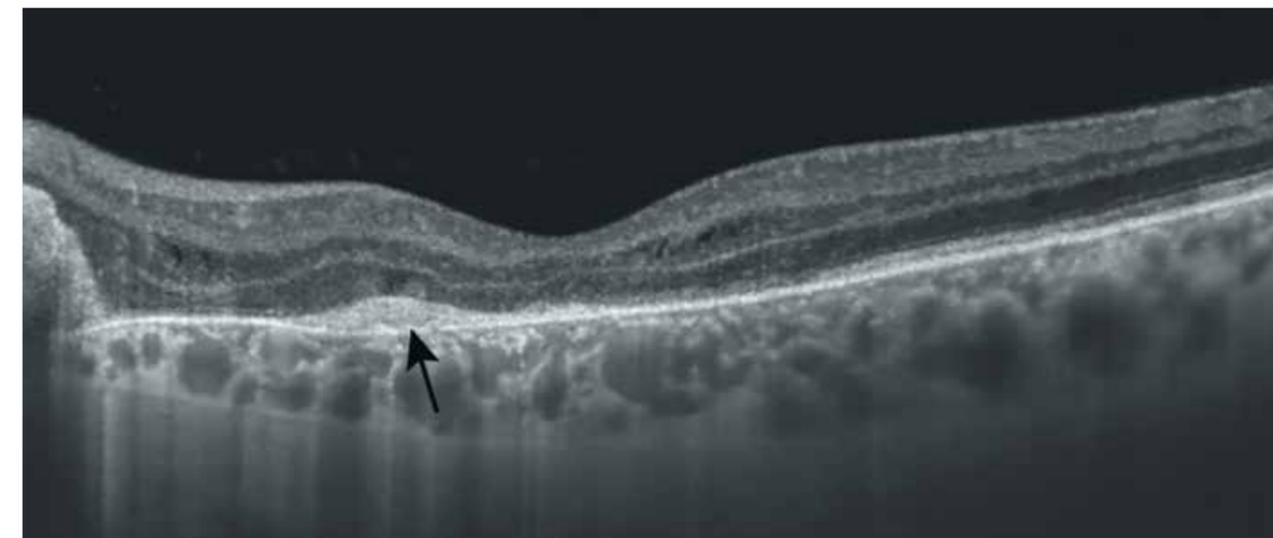


Рис. 439. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Профиль сетчатки изменен, неравномерный. Фовеолярное углубление сохранено, симметричное. В центральной области локальный гиперэхогенный очаг веретеновидной формы с ровными контурами, спаянный со слоем ПЭС (черная стрелка), неровность и деструкция слоев сетчатки. Отсутствие линии наружной пограничной мембраны, эллипсоидной зоны, внутренних и наружных сегментов отростков фоторецепторов с назальной стороны (левая часть снимка).

10.6. Отслойка сетчатки

Клинический случай 1. Субтотальная отслойка сетчатки без вовлечения фовеа

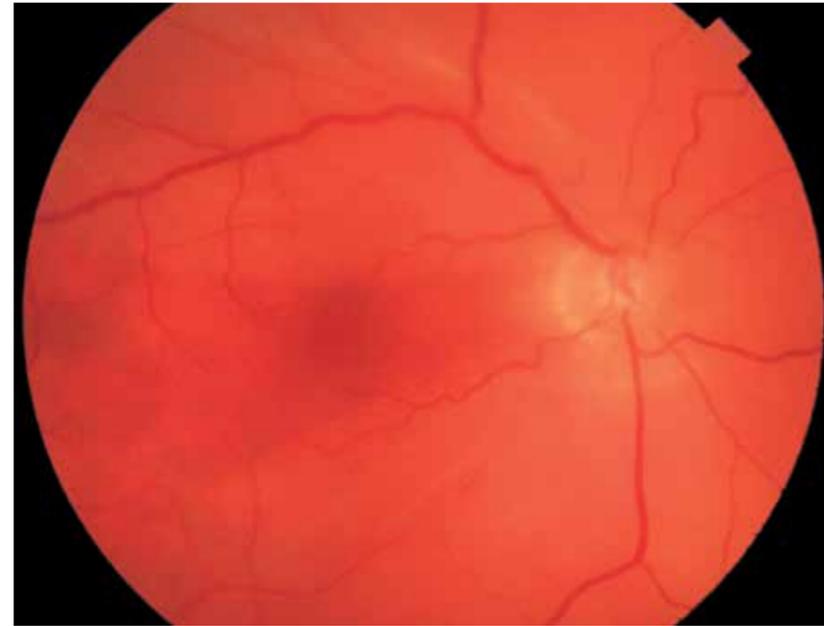


Рис. 440. Цветная фотография глазного дна. Приподнятость сетчатки в виде серовато-белой неравномерной бугристости, выступающей в стекловидное тело. Отек, потеря прозрачности сетчатки. Волнистая розовато-сероватая поверхность отслоенной сетчатки. Нежные крупные белесоватые складки сетчатки, имеющие форму дуги, радиально расположенные по отношению к ДЗН. Сосуды сетчатки слегка извитые. Завуалированность участков сосудов в отечной и складчатой сетчатке. Отслойка занимает большую площадь глазного дна. В области фовеа сетчатка прилежит.

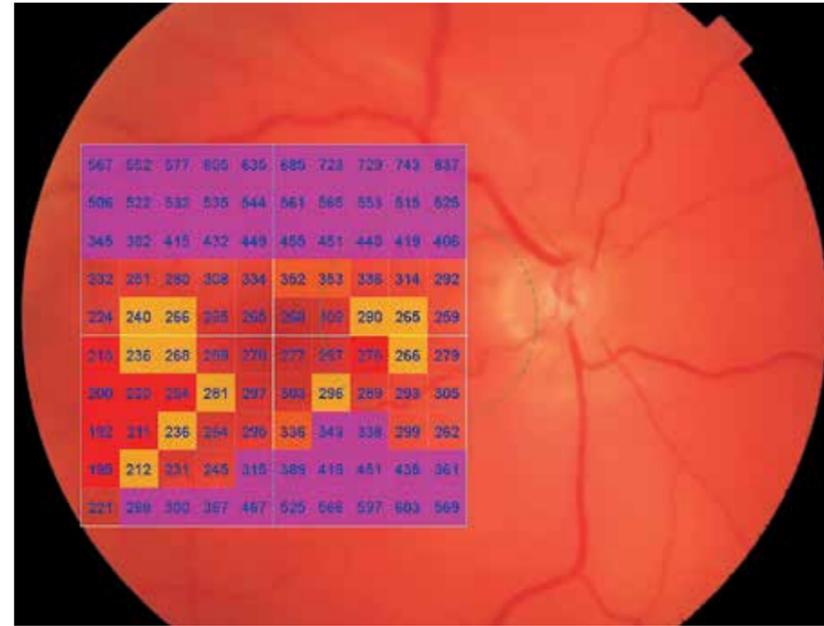


Рис. 441. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Значительные изменения толщины сетчатки преимущественно в верхнем и нижнем секторах.

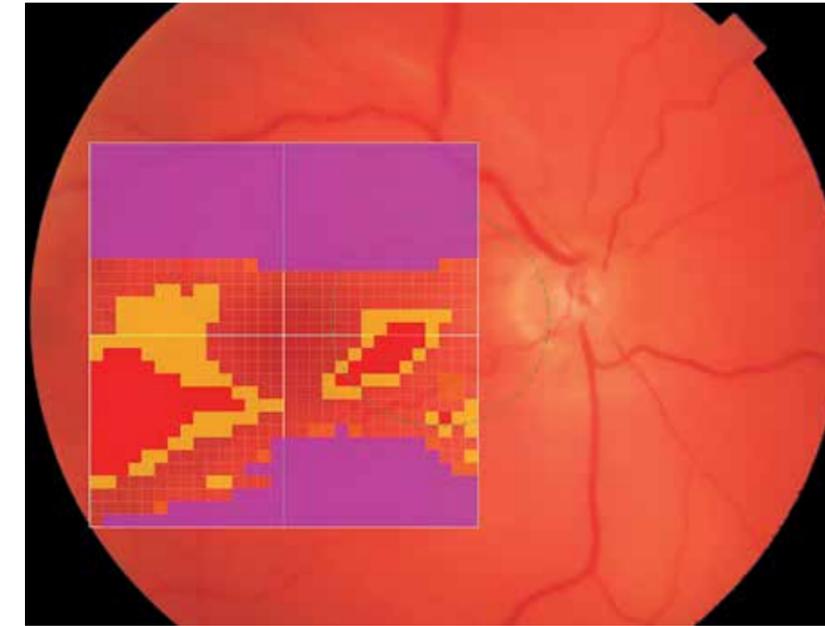


Рис. 442. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

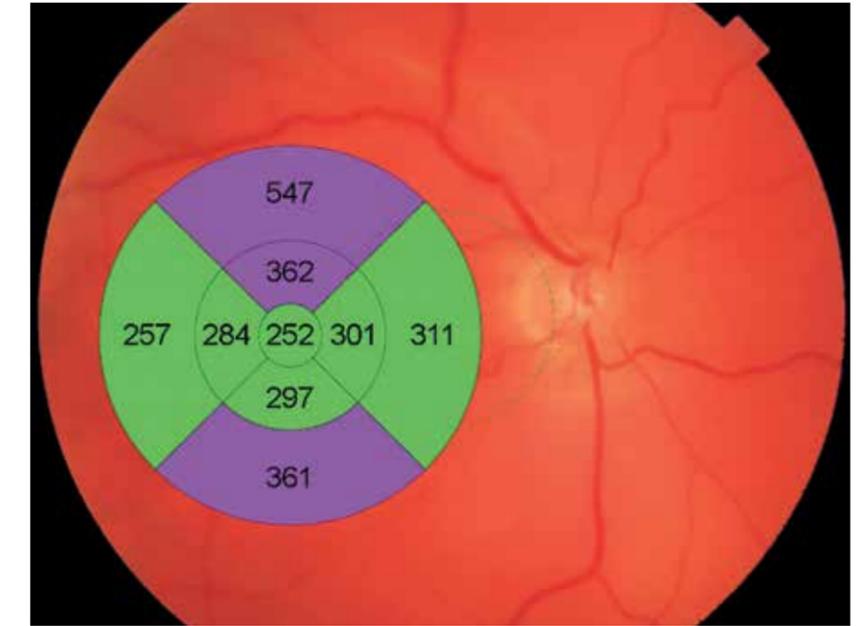


Рис. 443. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Утолщение сетчатки в верхних и нижних секторах.

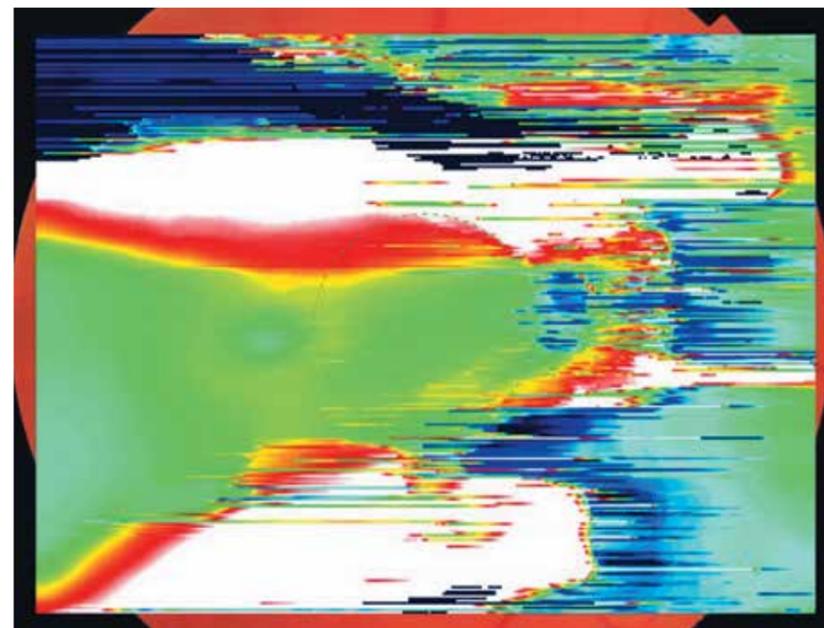


Рис. 444. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна. Неизменная ткань сетчатки дифференцируется в виде однотонной области в височном секторе.

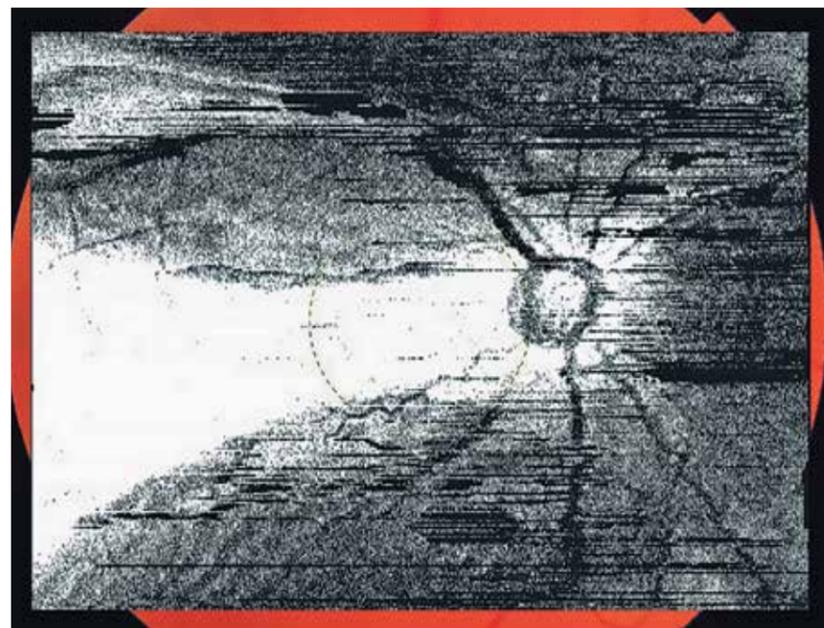


Рис. 445. Шедоуграмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Ход и калибр сосудов четко не дифференцируются. Выраженные патологические изменения сетчатки в виде нарушения ее нормального положения относительно подлежащих тканей проецируются в виде затемненной зоны, занимающей носовую область и большую часть верхнего и нижнего секторов височной области глазного дна. Зона без нарушения положения сетчатки представлена более светлым участком треугольной формы в височной половине глазного дна. Артефакты связаны с патологическими изменениями на глазном дне.

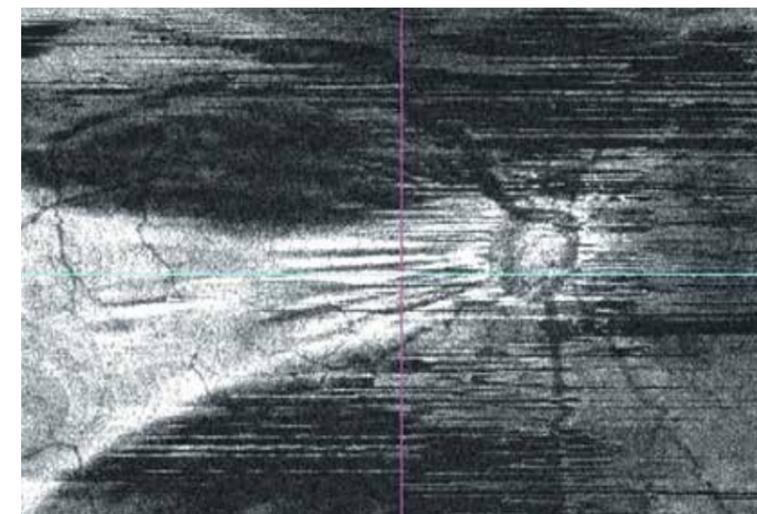


Рис. 446. Фронтальный срез En Face, адаптированный в основном на уровне наружных слоев сетчатки. Область отслойки сетчатки проецируется в виде затемненной зоны. Область прилежащей к сосудистой оболочке сетчатки представлена более светлой зоной треугольной формы, вершущей направленной к диску зрительного нерва, основанием к периферии сетчатки. Радиальные полосы, более выраженные в области прилегания сетчатки парапапиллярно, – складчатость в ретинальных слоях.

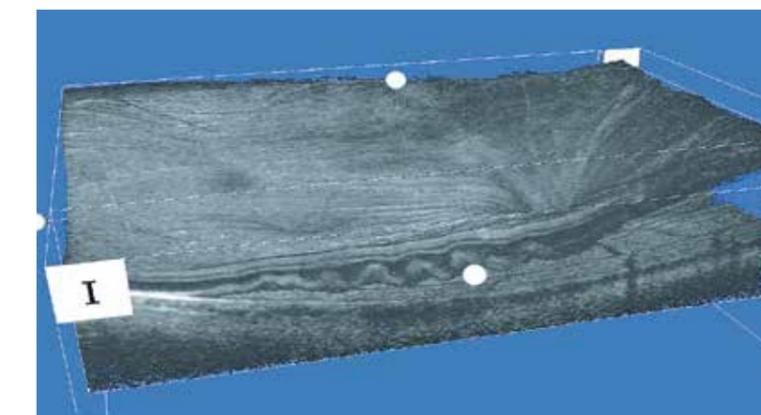
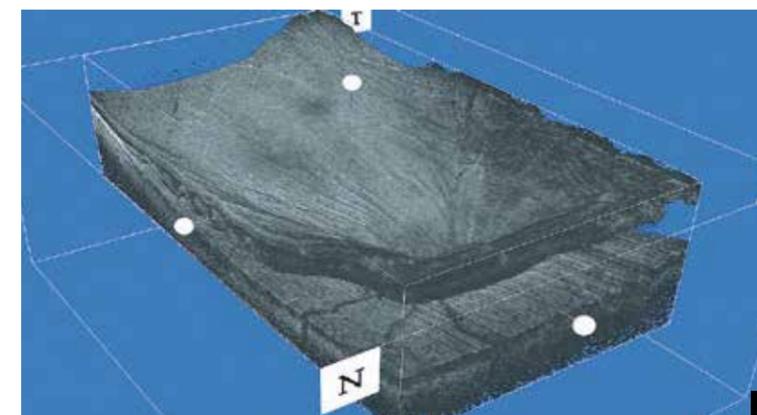


Рис. 447. Изображение сетчатки в формате 3D: А, Б – нарушения нормального пространственного расположения сетчатки в виде ее значительной приподнятости, более выраженной в назальной половине глазного дна. Фиксация сетчатки к ДЗН и частично – в височной половине глазного дна, включая зону фовеа. Выраженная неровность, складчатость наружных слоев сетчатки.

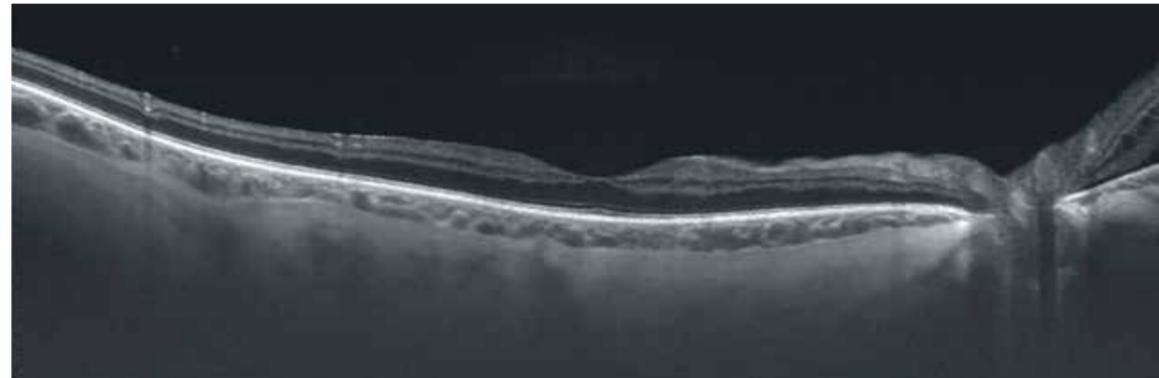


Рис. 448. В-сканогамма поперечного оптического среза темпоральной области диаметром 12 мм. Истончение сетчатки и сосудистой оболочки.

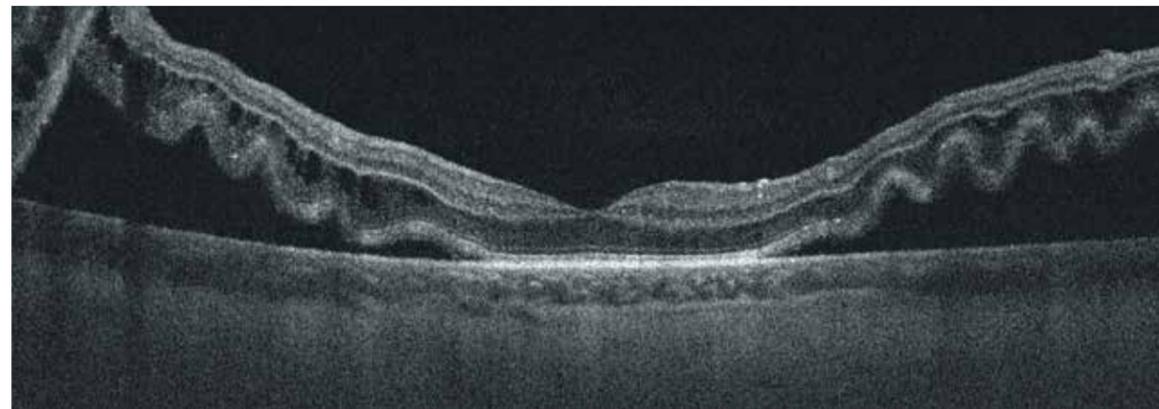


Рис. 449. В-сканогамма вертикального оптического среза диаметром 12 мм. Контур сетчатки деформирован. Фовеолярная депрессия сохраняется. Симметрично выпуклая деформация сетчатки, связанная с приподнятостью нейроэпителия над слоем ПЭС в верхнем и нижнем секторах. Наружная поверхность отслоенной сетчатки неровная, волнистая. В наружном ядерном слое расположен ряд ячеек мелкокистозного отека с оптически прозрачным содержимым. Наружная пограничная мембрана, отростки фоторецепторов и эллипсоидная зона не дифференцируются и представлены единым неравномерным конгломератом в виде неровной гиперэхогенной складчатой линии. Субретинальная жидкость отображается в виде оптически прозрачной среды под нейроэпителием сетчатки. Слой ПЭС сохранен, истончен в области отслойки. В области фовеа сетчатка прилежит.

Клинический случай 2. Локальная отслойка сетчатки

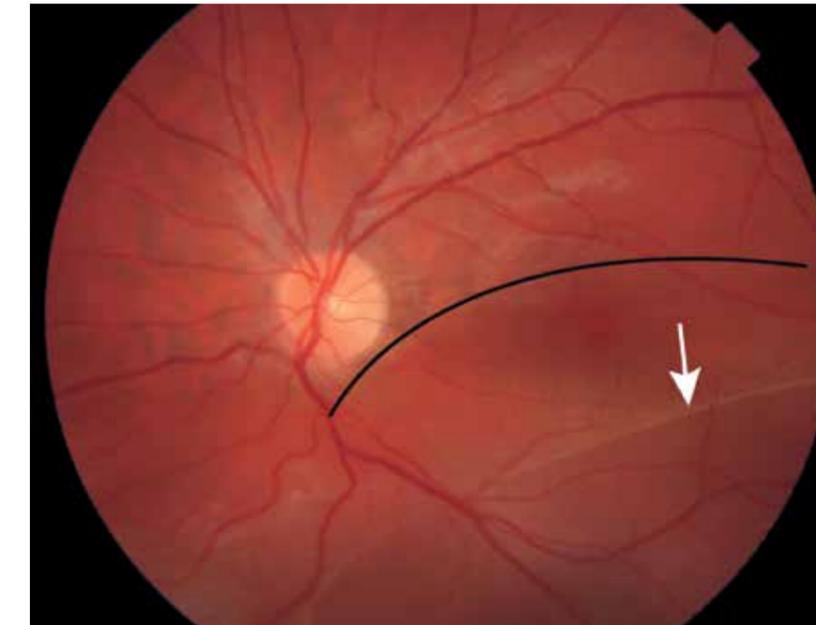


Рис. 450. Цветная фотография глазного дна. Высокое выпячивание сетчатки в виде бугра в центральном и нижнем секторах, включая макулу (ограничена черной дугой). Отслоенная сетчатка остается прозрачной с гладкой поверхностью. Старая линия ограничения дифференцируется в виде светлой ровной полосы на высоте отслойки (белая стрелка). Небольшая радиальная складчатость в макулярной области. Сосуды повторяют контур отслойки сетчатки.

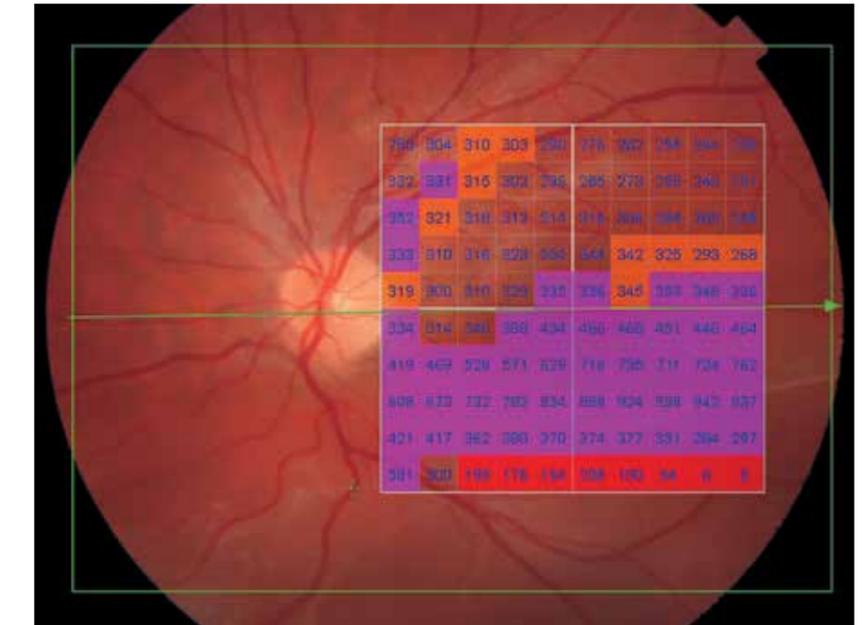


Рис. 451. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Изменение толщины сетчатки преимущественно в нижней половине глазного дна.

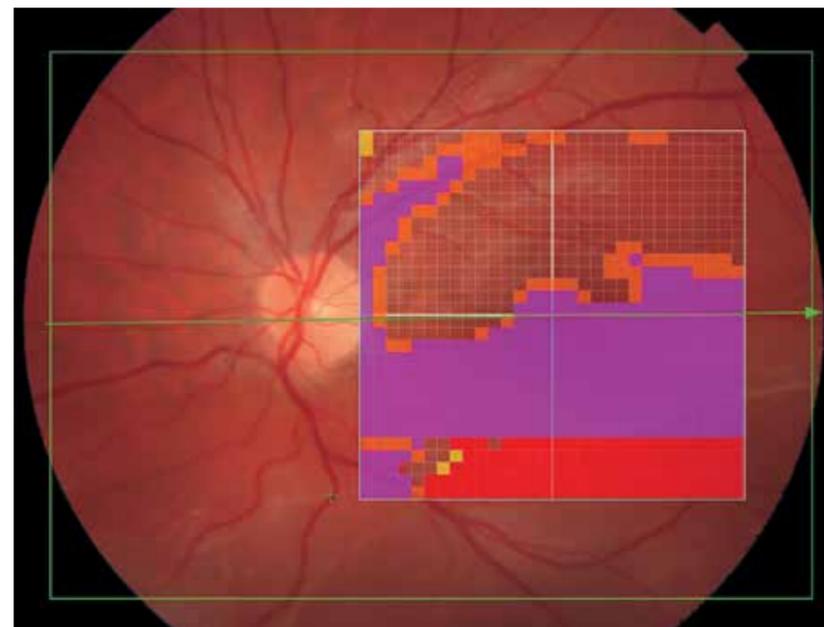


Рис. 452. Изображение глазного дна с наложением обзорной интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией.

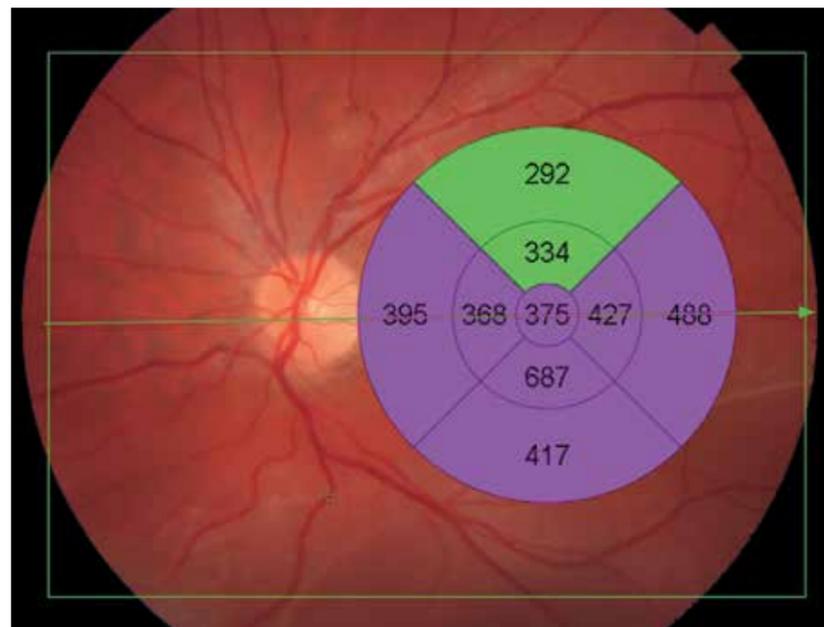


Рис. 453. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки в 9 секторах, наложенная на фундус-изображение глазного дна, демонстрирует увеличение среднего показателя толщины во всех секторах, за исключением верхнего.

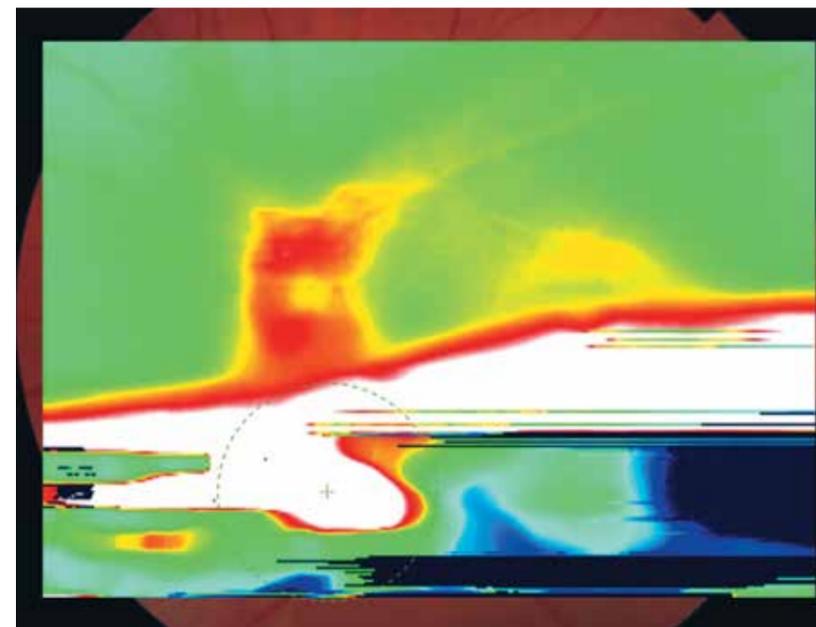


Рис. 454. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки с наложением на фундус-изображение глазного дна демонстрирует выраженные изменения толщины сетчатки в нижнем секторе.

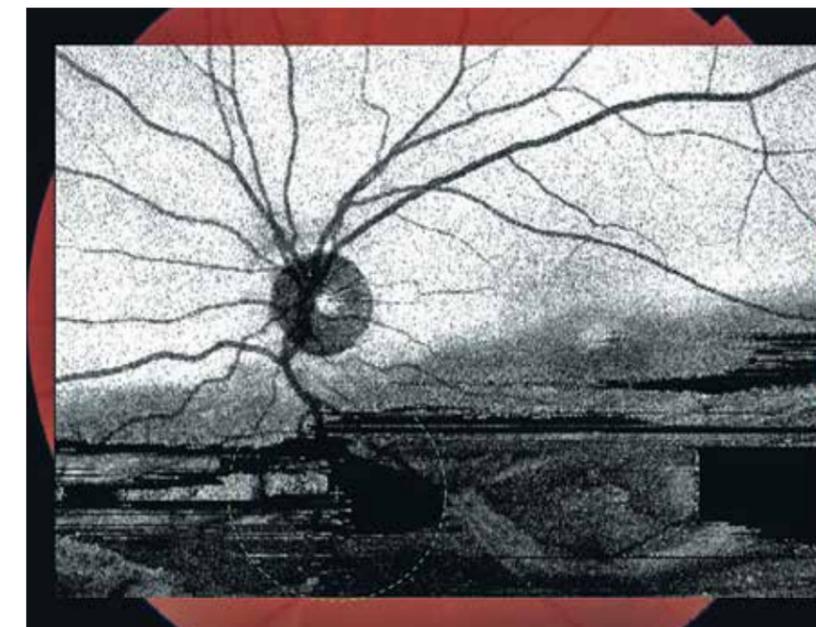


Рис. 455. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Обширное неравномерное затемнение, захватывающее весь нижний сектор и отражающее изменение ткани сетчатки в данной области.

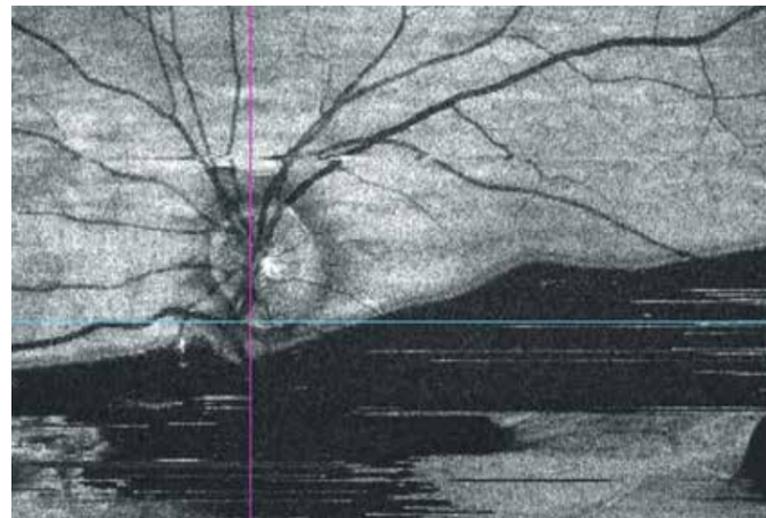


Рис. 456. Фронтальный срез En Face в режиме flattening, адаптированный на уровне поверхности ПЭС. На представленной сканограмме в нижнем секторе и в центральной области четко визуализируется гипорефлективная зона, отображающая область отслойки сетчатки.

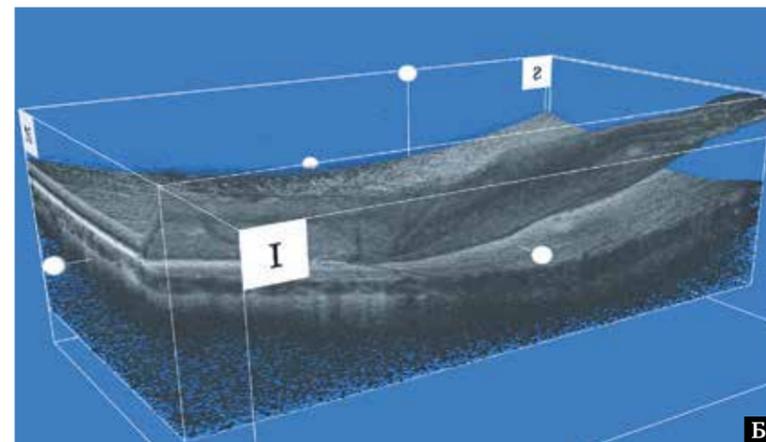
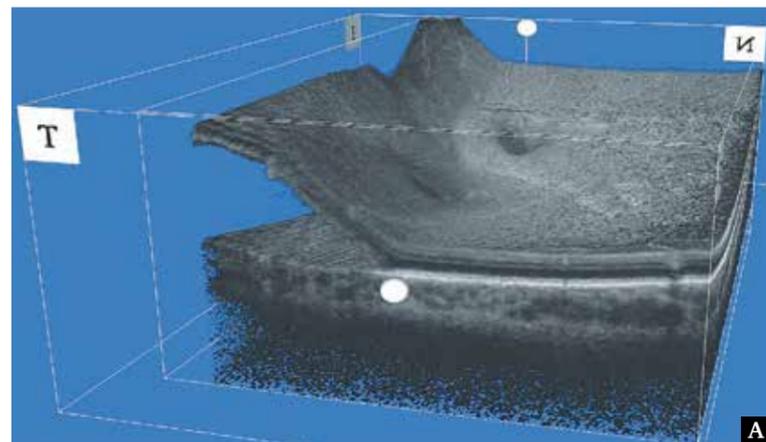


Рис. 457. Изображение сетчатки в формате 3D: А, Б – конвекс-деформация контура сетчатки в нижнем секторе, захватывающая макулярную область. Гипорефлективная субретинальная среда.

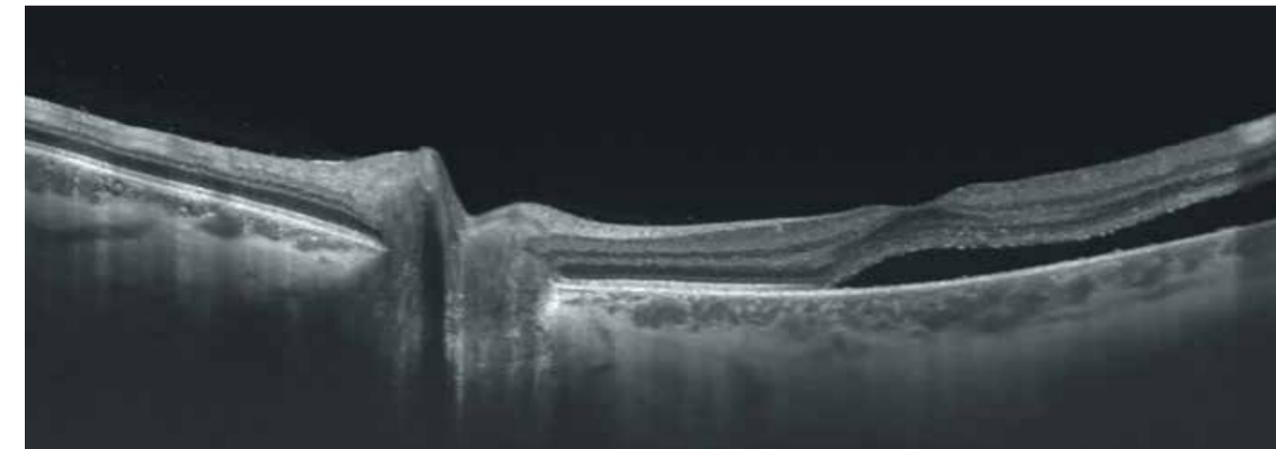


Рис. 458. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Профиль сетчатки изменен, фовеолярная депрессия сглажена. Неравномерная отслойка нейросенсорной сетчатки от слоя ПЭС, захватывающая область фовеа. Истончение, неравномерность наружного ядерного слоя в области отслойки. Слои наружной пограничной мембраны, отростков фоторецепторов и эллипсоидной зоны не дифференцируются и представлены единым неравномерным конгломератом в виде гиперэхогенной линии. Субретинальная жидкость отображается в виде пространства с анэхогенным содержанием. Слой ПЭС сохранен.

10.7. Посттравматические фиброваскулярные изменения сетчатки

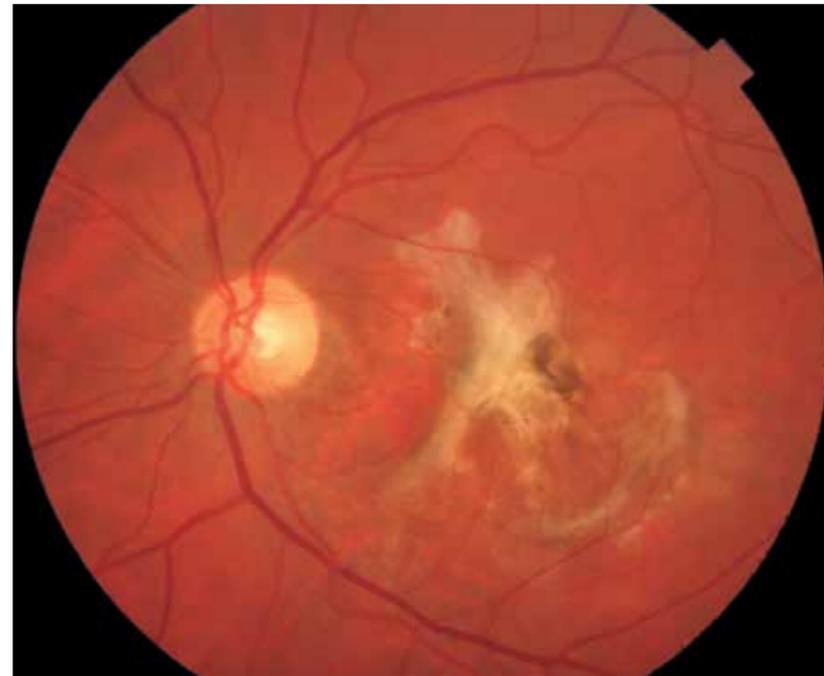


Рис. 459. Цветная фотография глазного дна. Обширный гетерогенный проминирующий белесовато-сероватый очаг неправильной формы с четкими границами, расположенный преимущественно в центральной области.

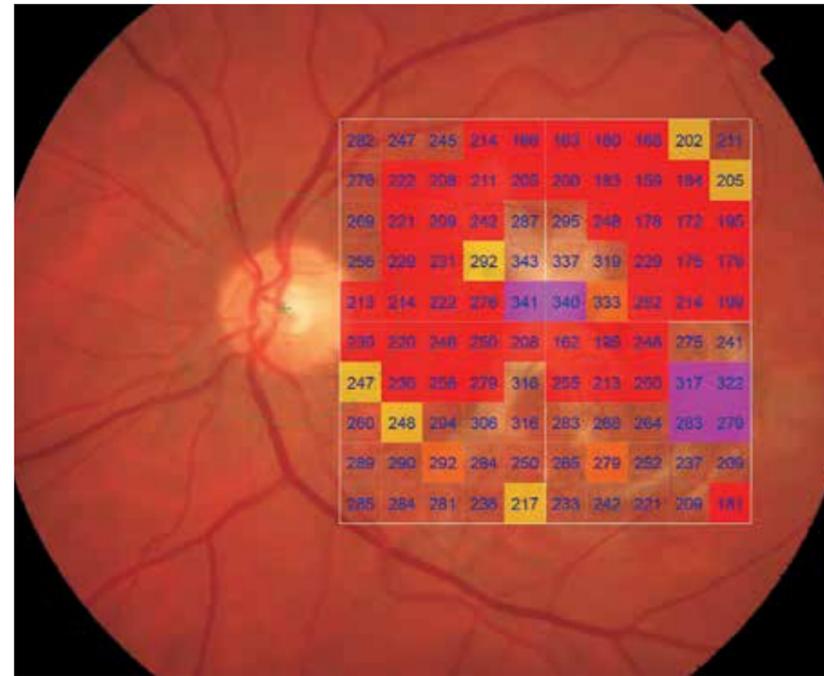


Рис. 460. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты толщины сетчатки с цветовой дифференциацией и количественной характеристикой в 100 точках исследуемой области. Неравномерные изменения толщины сетчатки в макулярной области.

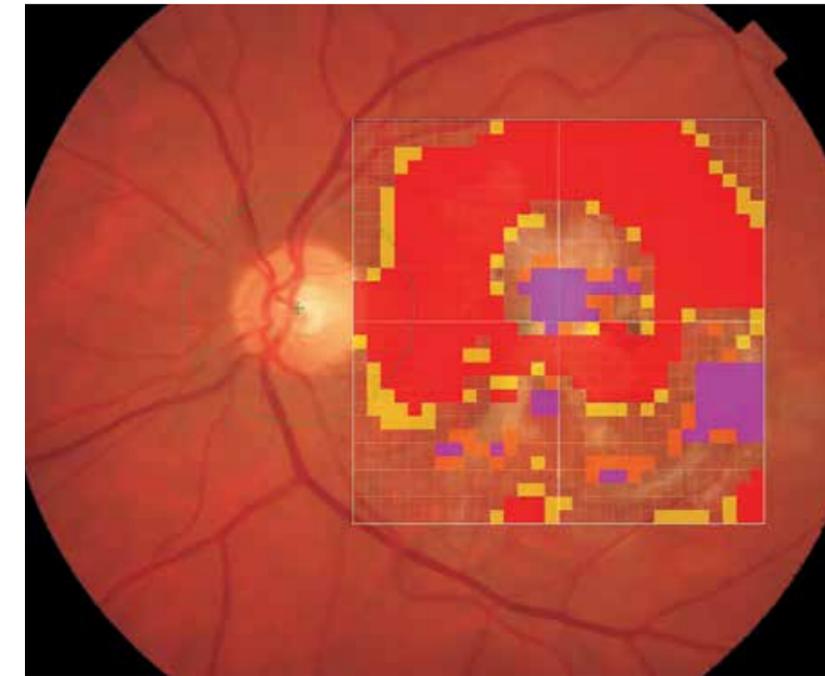


Рис. 461. Цветная фотография глазного дна с обзорным цифровым ячеечным картированием и цветовой дифференциацией.

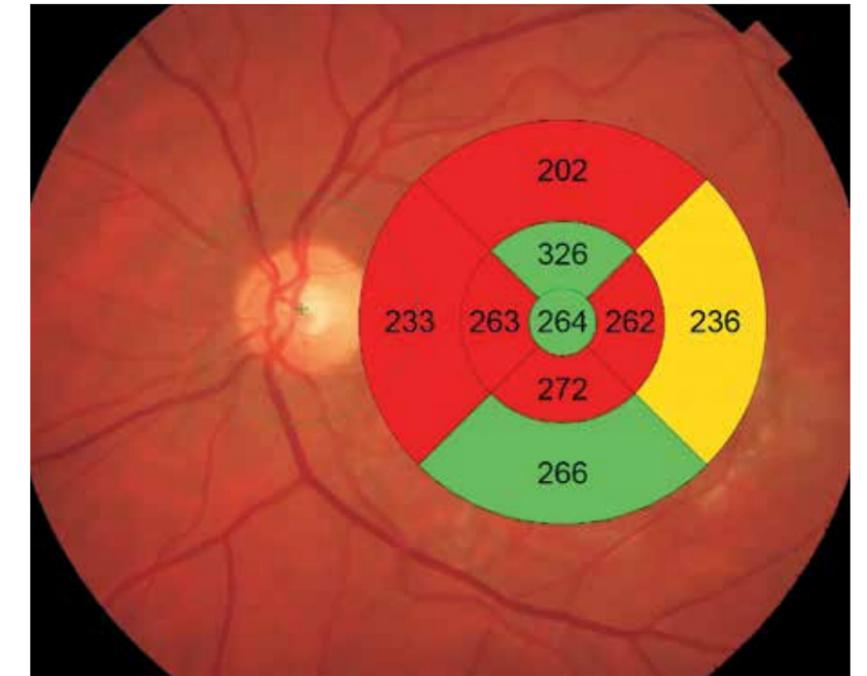


Рис. 462. Изображение глазного дна с наложением интегральной карты средних числовых значений толщины сетчатки с цветовой дифференциацией в 9 секторах заданной области. Изменения толщины сетчатки выражены практически во всех исследуемых секторах.

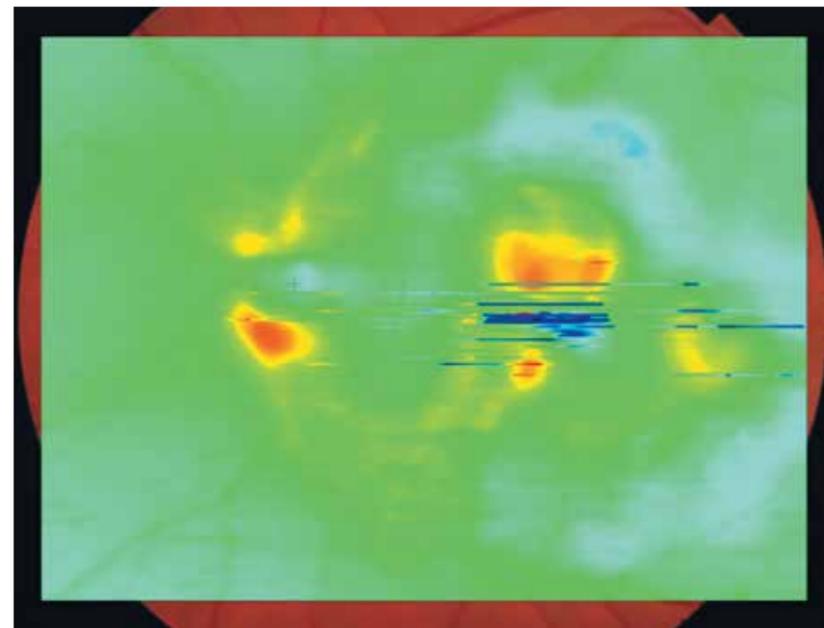


Рис. 463. Цветовая топографическая интегральная карта толщины сетчатки, наложенная на фундус-изображение глазного дна. Неравномерное изменение толщины сетчатки в макулярной области.

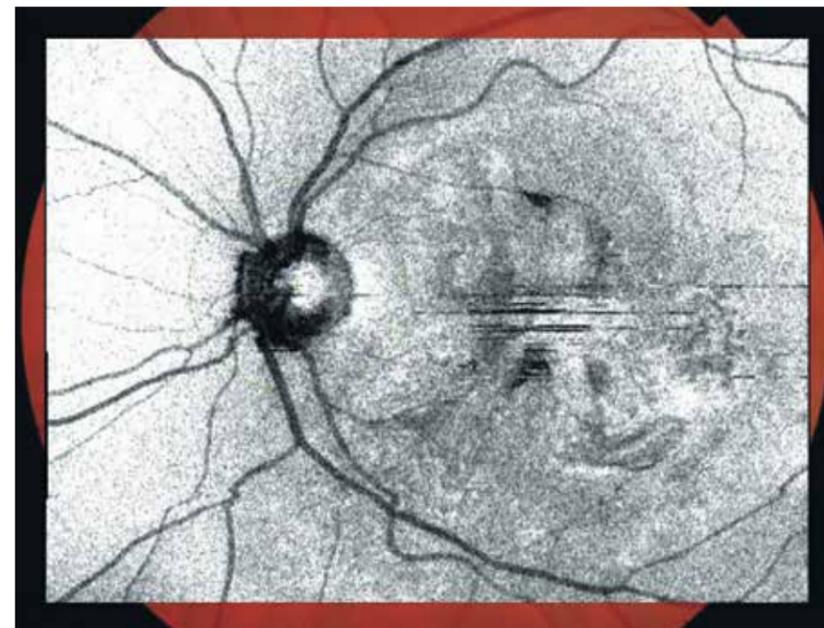


Рис. 464. Шедограмма. Отсутствие структур, препятствующих визуализации глазного дна. Выраженная деформация поверхности сетчатки в макулярной области.

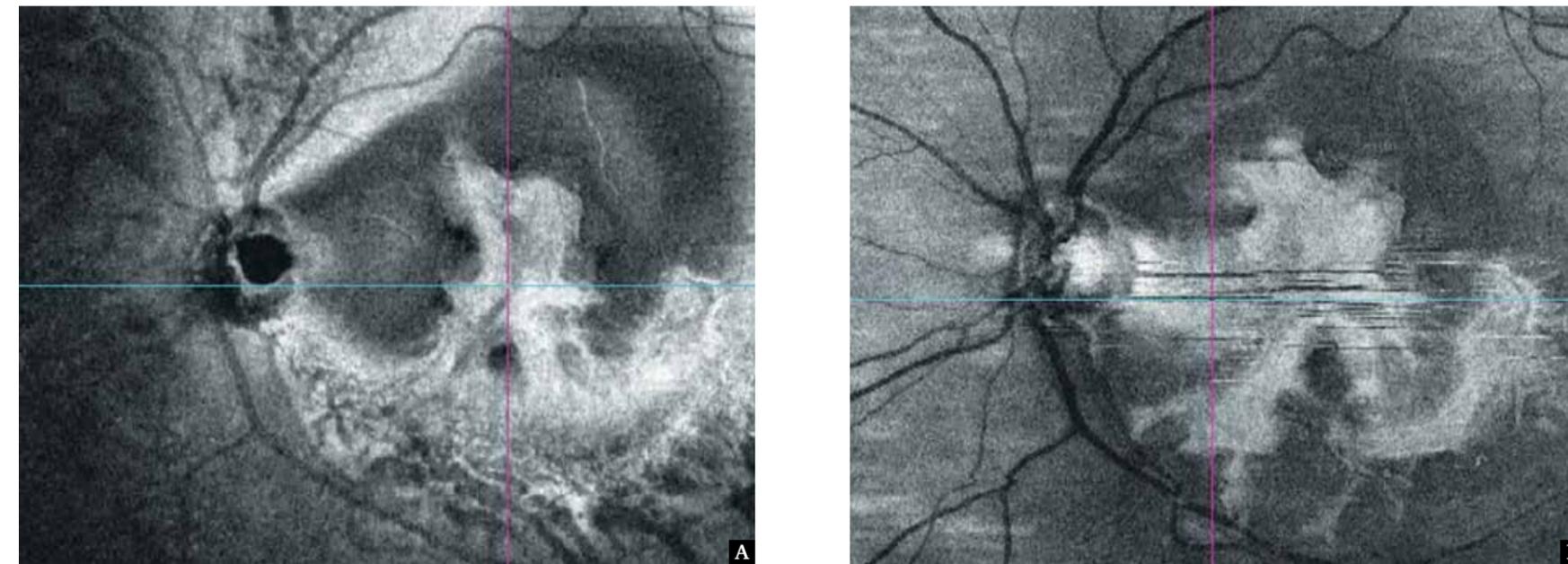


Рис. 465. Фронтальный срез En Face в режимах flattening и slanting на уровне наружных слоев сетчатки: А, Б – в макулярной области плотный гиперэхогенный очаг неправильной формы с четкими границами.

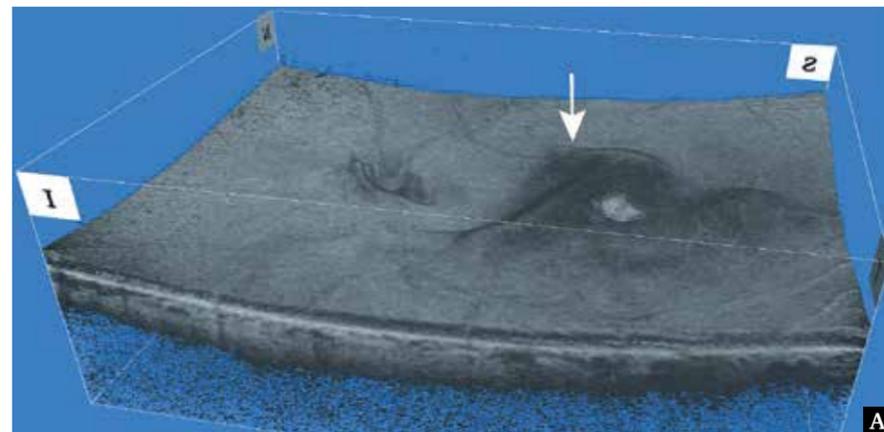


Рис. 466. Изображение поверхностного профиля сетчатки в формате 3D: А – субретинальная фиброваскулярная мембрана в виде ограниченной выпуклости поверхности сетчатки в области фовеа, парафовеа (белая стрелка); Б – срез фовеа в поперечной и сагиттальной плоскостях, субретинальная фиброваскулярная мембрана в виде гиперрефлективного очага неправильной формы между нейроэпителием и ПЭС.

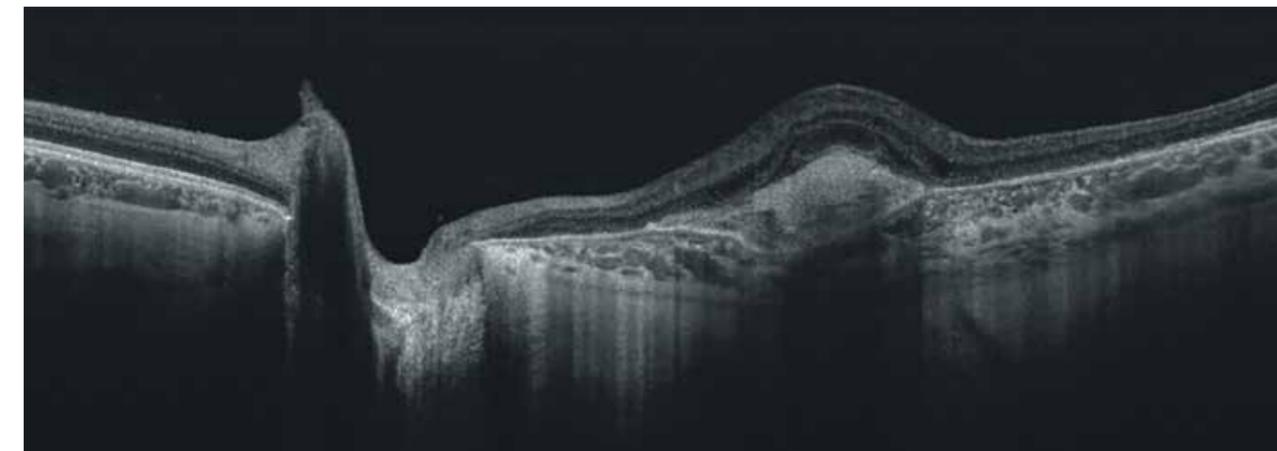
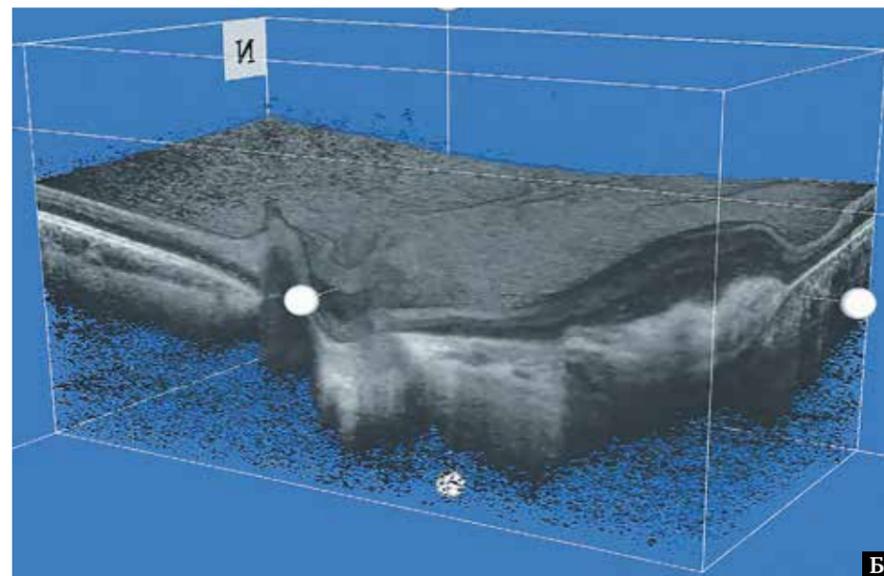


Рис. 467. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 12 мм. Конвекс-деформация центральной области сетчатки за счет отека нейроэпителиа и субретинальной неоваскулярной мембраны.

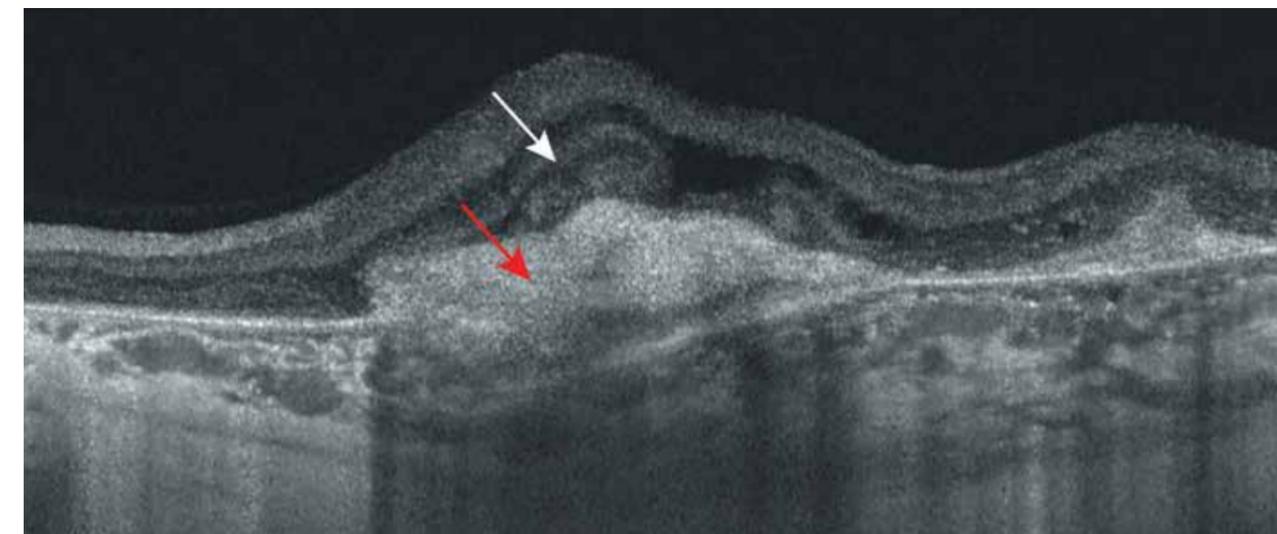


Рис. 468. В-сканограмма поперечного оптического среза диаметром 6 мм. Субретинальная неоваскулярная мембрана в стадии организации в виде массивного гетерогенного очага неправильной формы с четкими границами, спаянного со слоем ПЭС (белая стрелка). Деформация наружных ретинальных слоев с тенденцией к образованию тубулярных изменений в результате обширного поражения фоторецепторов (красная стрелка). Наружная пограничная мембрана и эллипсоидная зона разрушены. В области фиброваскулярной мембраны линия ПЭС деформирована, не исключается локальный посттравматический разрыв комплекса ПЭС – мембрана Бруха.

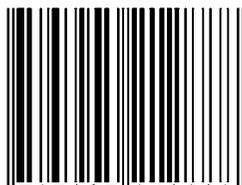
Литература

1. Торстен Ш., Мильке Й., Грюб М., Рорбах Й. Атлас по офтальмологии. М.: МЕДпресс-информ; 2010. 264 с.
2. Канцнельсон Л.А., Лысенко В.С., Балишанская Т.И. Клинический атлас патологии глазного дна. М.: ГЭОТАР-Медиа; 1999. 152 с.
3. Дитмар С., Хольц Ф.Г. Флюоресцентная ангиография в офтальмологии. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011. 224 с.
4. Лумбросо Б. ОКТ-ангиография. Клинический атлас. М.: Издательство Панфилова; 2017. 208 с.
5. Спэлтон Д.Дж., Хитчинг Р.А., Хантер П.А. Атлас по клинической офтальмологии. М.: МЕДпресс-информ; 2007. 723 с.
6. Кански Д., Милевски С.А., Дамато Б.Э., Тэннер В. Заболевания глазного дна. М.: МЕДпресс-информ; 2008. 423 с.
7. Шпак А.А. Спектральная оптическая когерентная томография высокого разрешения. М.: Авторский тираж; 2014. 170 с.

Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Зиннатуллин А.А., Файзрахманов Р.Р., Йонас Й.

SWERT-SOURCE ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ СЕТЧАТКИ

ISBN 978-5-905212-88-8



9 785905 212888

Издание подготовлено в ООО «Издательство «АПРЕЛЬ».
107023, г. Москва, пл. Журавлева, дом 10, офис 202.

Подписано в печать 22.11.2019.

Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № 8235.

Отпечатано в типографии «CAPITAL PRESS».
111024, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 11 А, корп. 1