

Оценка микрососудистых изменений сетчатки при сахарном диабете методом ОКТ-ангиографии

В.В. Нероев, Т.Д. Охоцимская, В.А. Фадеева

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России

Целью настоящей работы явилось определение микрососудистых изменений в макулярной зоне при сахарном диабете (СД) и на разных стадиях диабетической ретинопатии (ДР) методом оптической когерентной томографии-ангиографии (ОКТ-А) в сравнении с нормой. **Материал и методы.** Обследовано 60 пациентов (109 глаз) в возрасте $58,20 \pm 3,27$ год с СД (пациенты без клинических проявлений ДР и на разных стадиях ДР), группу контроля составили 75 здоровых лиц (150 глаз), сопоставимых по полу и возрасту с группой СД. ОКТ-А выполнялась с помощью прибора RTVue XR Avanti (Optovue Inc, США) в режиме Angio Retina площадью сканирования 3×3 мм и 6×6 мм. Оценивалась плотность капиллярной сети поверхностного сосудистого сплетения в 9 квадрантах и в зонах fovea и parafovea, а также площадь фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ). **Результаты.** У пациентов с СД во всех группах наблюдалось достоверное снижение ($p < 0,05$) плотности кровотока в поверхностной капиллярной сети и расширение ФАЗ по сравнению с группой контроля. Снижение плотности кровотока более выражено в группах препролиферативной ДР (преПДР) и пролиферативной ДР (ПДР), оно составило в среднем 16,6/13,6 % и 15,5/7,5 % при площади сканирования 3×3 мм / 6×6 мм соответственно. Площадь ФАЗ при СД без ДР была на 38,5 %, при непролиферативной ДР — на 26,9 %, при преПДР — на 65,4 %, при ПДР на 30,8 % выше нормы. **Заключение.** ОКТ-А позволяет выявлять микрососудистые изменения в макулярной зоне при СД даже на самых ранних стадиях заболевания, когда на глазном дне еще отсутствуют проявления ДР. Наиболее ранним маркером изменений микроциркуляторного русла сетчатки при СД являются качественные и количественные изменения в ФАЗ и снижение плотности капиллярной сети поверхностного сосудистого сплетения при площади сканирования 3×3 мм.

Ключевые слова: сахарный диабет, диабетическая ретинопатия, ОКТ-А, оптическая когерентная томография ангиография, ОКТ-ангиография.

Российский офтальмологический журнал, 2017; 2: 40-45

Сахарный диабет (СД) признан одной из самых важных медико-социальных проблем современности. За последние 10 лет численность больных СД в мире увеличилась более чем в 2 раза и на конец 2014 г. составила 387 млн человек [1–3]. По заключению ВОЗ, к 2030 г. СД выйдет на 7-е место среди причин смертности в мире. Распространенность СД и тяжесть его осложнений, в частности диабетической ретинопатии (ДР), определяют огромную медико-социальную значимость этого заболевания. ДР является грозным осложнением СД и одной из ведущих причин слепоты и слабовидения во всех возрастных группах. Это определяет актуальность исследований, направленных на улучшение качества диагностики, прогнозирования и лечения ДР.

В настоящее время основными инструментальными методами диагностики ДР являются оптическая

когерентная томография (ОКТ) и флуоресцентная ангиография (ФАГ) [4]. Метод ФАГ обладает высокой чувствительностью, позволяет оценить локализацию и размер ишемических зон, выявить зоны неоваскуляризации в заднем полюсе и на периферии глазного дна [5]. К недостаткам ФАГ следует отнести инвазивность методики. Необходимость внутривенного введения контрастного вещества, которое может вызвать аллергические реакции, вплоть до анафилактического шока, накладывает определенные ограничения на применение метода. На сегодняшний день просто невозможно представить ретинологию без метода ОКТ, быстрого, точного, неинвазивного и высоко чувствительного, который позволяет качественно и количественно оценить состояние макулярной зоны. Метод широко распространен и активно применяется для скрининга и мониторинга пациентов с ДР [6].

Эволюция технологии ОКТ привела к появлению в 2014 г. принципиально нового метода исследования — ОКТ-ангиографии (ОКТ-А) [7]. С помощью ОКТ-А стало возможным неинвазивно, без применения красителя получать изображение ретинальной сосудистой сети тканей глаза. В основе метода лежит принцип амплитудной декорреляции, основанный на анализе разницы амплитуд лазерного луча, отраженного от выбранной точки сетчатки при повторных сканированиях. Амплитуда отраженного света сильнее варьируется в точках, где происходит движение жидкости (зона, соответствующая внутренней части сосудов, где идет активное движение эритроцитов). Таким образом, ОКТ-А позволяет визуализировать собственный кровоток. Сосуды с током крови выделяются на снимках отдельным цветом, позволяя четко визуализировать структуру, форму, плотность и занимаемую площадь сосудистой сети, проводить качественную и количественную оценку микрокапиллярного кровотока. К количественным характеристикам относят плотность капиллярной сосудистой сети на единицу площади и площадь фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ). Принципиально новой особенностью этого метода является возможность послойно визуализировать сосудистую сеть сетчатки и ДЗН. Изменяя положение уровня слоя EnFace сканирования, можно получить информацию о кровотоке в конкретном слое, необходимом для анализа. Уровень расположения слоя сканирования выставляется в 4 режимах (поверхностное сосудистое сплетение, глубокое сосудистое сплетение, наружные слои сетчатки, слой хориокапилляров) [8]. Получение данных об ангиоархитектонике сетчатки и хориоидеи при условии неинвазивности методики, возможность частого мониторинга определяют широту применения данного метода в клинической практике при сосудистой патологии глаз, в частности при ДР.

В иностранной литературе имеются единичные сообщения о применении ОКТ-А у пациентов с ДР. Так, в исследовании G. Sennamo и соавт. [9] показана информативность ОКТ-А в сравнении с ФАГ в диагностике ишемической макулопатии. T. Hwang и соавт. [10] в небольшом пилотном исследовании признали метод эффективным в оценке ишемических зон в заднем полюсе при СД.

На данном этапе развития технического обеспечения проведение ОКТ-А возможно преимущественно в заднем полюсе глаза, что накладывает определенные ограничения на применение метода при ДР, так как не позволяет в полном объеме изучить состояние сосудистого русла на периферии глазного дна. Однако по мере технического совершенствования прибора, с развитием широкопольной ОКТ-А этот недостаток будет преодолен.

ЦЕЛЬЮ настоящей работы явилось определение микрососудистых изменений в макулярной зоне при СД и на разных стадиях ДР методом ОКТ-А в сравнении с нормой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 60 пациентов (109 глаз), в том числе 28 мужчин и 32 женщины, в возрасте

$58,20 \pm 3,27$ года с СД, включая пациентов без клинических проявлений ДР и с непролиферативной (НПДР), препролиферативной (преПДР) и пролиферативной (ПДР) стадиями ДР. Острота зрения в группах в среднем составляла $0,84 \pm 0,05$ (СД без ДР — 1,0; НПДР — 1,0; преПДР — $0,55 \pm 0,13$; ПДР — $0,82 \pm 0,08$). Группу контроля составили 75 здоровых лиц (150 глаз), сопоставимых по полу и возрасту с обследуемой группой. Всем пациентам проведено стандартное офтальмологическое обследование. Стадия ДР определялась на основании клинической картины (в том числе по данным осмотра глазного дна с линзой Гольдмана). В ряде случаев, для уточнения стадии ДР, проводилась ФАГ. ОКТ-А выполнялась с помощью RTVue XR Avanti (Optovue Inc, США) в режиме Angio Retina площадью сканирования 3×3 мм и 6×6 мм. Оценивалась плотность капиллярной сети (Density) поверхностного сосудистого сплетения в 9 квадрантах (верхне-височный, верхний, верхне-носовой, носовой, центральный, височный, ниже-височный, ниже-носовой), а также в зоне fovea и parafovea. Значение плотности микроциркуляции выражалось в процентах. Оценивалась также площадь ФАЗ, выраженная в мм². В среднем по группам толщина сетчатки в fovea составляла $265,72 \pm 10,89$ мкм.

В исследование не включались пациенты с любыми другими заболеваниями глаз (допускалось наличие начальной катаракты и аномалий рефракции $\pm 3,0$ дптр), с клинически значимым макулярным отеком, глаза с ПДР после витрэктомии с наличием силикона в витреальной полости. Не анализировались также сканы с качеством изображения ниже 60 у. е., так как плохая визуализация глазного дна может привести к искусственному занижению показателей плотности.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с СД во всех группах наблюдалось достоверное снижение плотности кровотока в поверхностной капиллярной сети и расширение ФАЗ по сравнению с группой контроля.

У пациентов с СД в среднем по группам наблюдалось достоверное расширение ФАЗ: на $26,9$ – $65,4$ % выше нормы ($p < 0,05$). Результаты исследования представлены в таблице 1 и на рисунке 1. При качественном анализе изменений обращала на себя внимание разорванность перифовеолярного сосудистого кольца, обеднение перифовеолярного сосудистого рисунка у пациентов с СД. При анализе морфометрических показателей выявлено, что размер ФАЗ обладает значительной индивидуальной вариабельностью. Так, и в группе нормы, и в группе больных с СД были отмечены пациенты с малыми размерами ФАЗ (менее $0,1$ мм²), что является индивидуальной особенностью. При этом в обследованных нами группах максимальный размер ФАЗ у здоровых лиц составил $0,48$ мм², что было в 1,6 раза меньше, чем максимальные размеры ФАЗ у больных ДР.

Исследование в режиме Angio Retina площадью сканирования 3×3 мм (табл. 2, рис. 2) выявило, что в

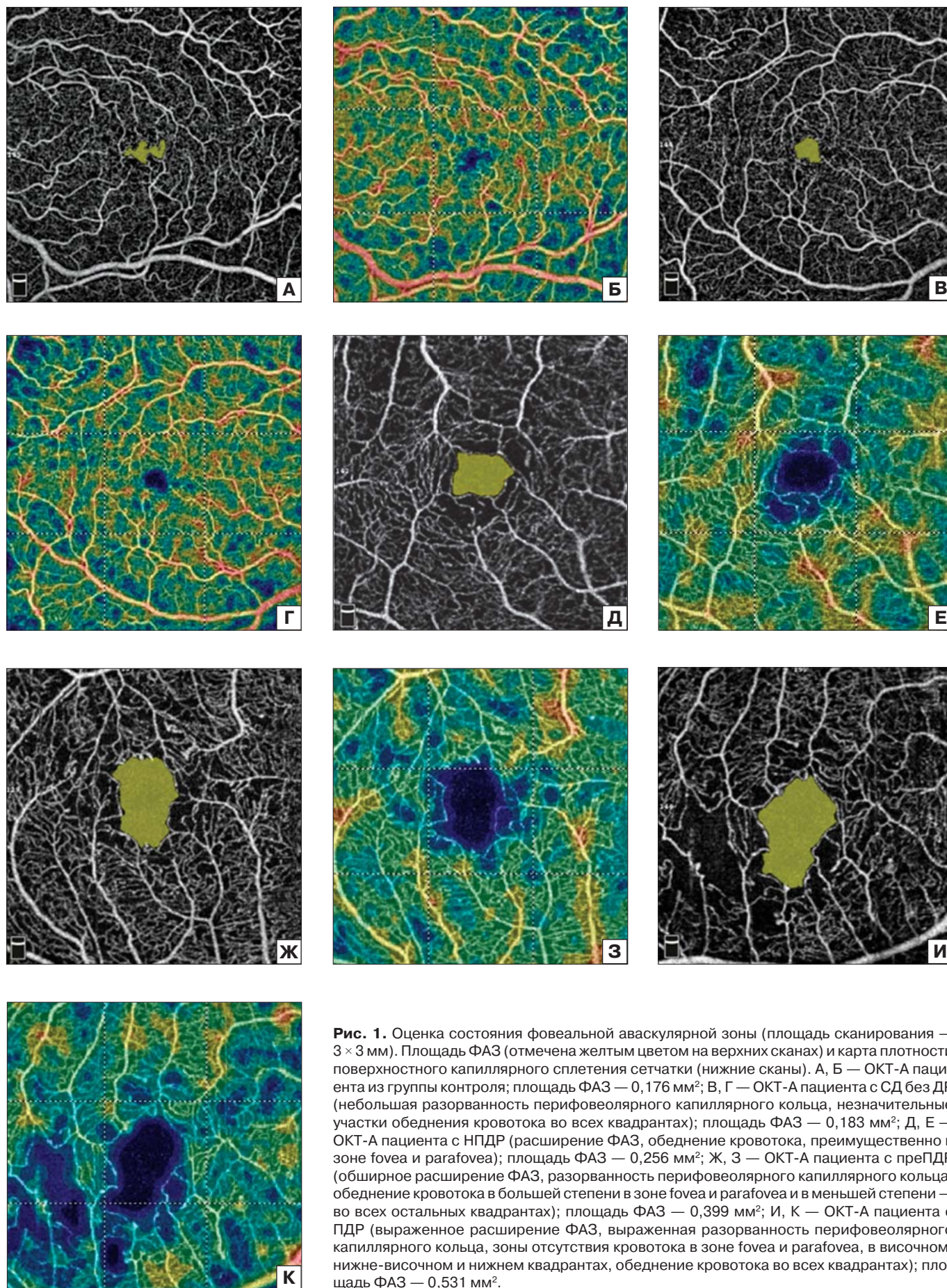


Рис. 1. Оценка состояния фовеальной аваскулярной зоны (площадь сканирования — 3×3 мм). Площадь ФАЗ (отмечена желтым цветом на верхних сканах) и карта плотности поверхностного капиллярного сплетения сетчатки (нижние сканы). А, Б — ОКТ-А пациента из группы контроля; площадь ФАЗ — $0,176 \text{ мм}^2$; В, Г — ОКТ-А пациента с СД без ДР (небольшая разорванность перифовеолярного капиллярного кольца, незначительные участки обеднения кровотока во всех квадрантах); площадь ФАЗ — $0,183 \text{ мм}^2$; Д, Е — ОКТ-А пациента с НПДР (расширение ФАЗ, обеднение кровотока, преимущественно в зоне fovea и parafovea); площадь ФАЗ — $0,256 \text{ мм}^2$; Ж, З — ОКТ-А пациента с преПДР (обширное расширение ФАЗ, разорванность перифовеолярного капиллярного кольца, обеднение кровотока в большей степени в зоне fovea и parafovea и в меньшей степени — во всех остальных квадрантах); площадь ФАЗ — $0,399 \text{ мм}^2$; И, К — ОКТ-А пациента с ПДР (выраженное расширение ФАЗ, выраженная разорванность перифовеолярного капиллярного кольца, зоны отсутствия кровотока в зоне fovea и parafovea, в височном, нижне-височном и нижнем квадрантах, обеднение кровотока во всех квадрантах); площадь ФАЗ — $0,531 \text{ мм}^2$.

Таблица 1. Размер фовеальной аваскулярной зоны у больных СД и на разных стадиях ДР, мм²

Параметры	СД без ДР	НПДР	преПДР	ПДР	Группа контроля
Зона сканирования 3 × 3 (М ± m)	0,36 ± 0,02	0,33 ± 0,02	0,43 ± 0,10	0,34 ± 0,02	0,26 ± 0,02
минимум	0,29	0,17	0,19	0,08	0,06
максимум	0,4	0,46	0,8	0,76	0,48
Зона сканирования 6 × 6 (М ± m)	0,34 ± 0,02	0,34 ± 0,03	0,45 ± 0,10	0,37 ± 0,03	0,27 ± 0,02
минимум	0,27	0,15	0,18	0,1	0,06
максимум	0,39	0,5	0,8	0,79	0,46

группе пациентов с СД без ДР и НПДР снижение плотности было менее выраженным и составляло в среднем 4–4,5 % по сравнению с контролем. Однако анализ данных по квадрантам выявил, что максимальные изменения наблюдаются в центральном квадранте (15 и 10 % соответственно) и в зоне fovea (19 и 10 % соответственно), тогда как в других квадрантах снижение было менее выраженным и составляло 1–5 %. В группах пациентов с преПДР и ПДР изменения были более значительными: среднее снижение плотности кровотока составляло 16,6 и 15,5 % соответственно, причем отмечалось равномерное снижение плотности кровотока по всем квадрантам.

Различия по сравнению с нормой высокодостоверны ($p < 0,05$) для всех групп, а также при сравнении групп СД без ДР и НПДР с группами преПДР и ПДР. Между группами СД без ДР и НПДР и между группами преПДР и ПДР статистически значимых различий не выявлено.

При площади сканирования 3 × 3 мм снижение плотности кровотока в центральном квадранте и в зоне fovea связано с увеличением

размера ФАЗ, которое наблюдается уже на ранних стадиях ДР и даже при СД без ДР. При преПДР и ПДР изменения более выражены и распространены по всем квадрантам анализируемой зоны.

Результаты анализа плотности кровотока при площади сканирования 6 × 6 мм представлены в таблице 3 и на рисунке 3.

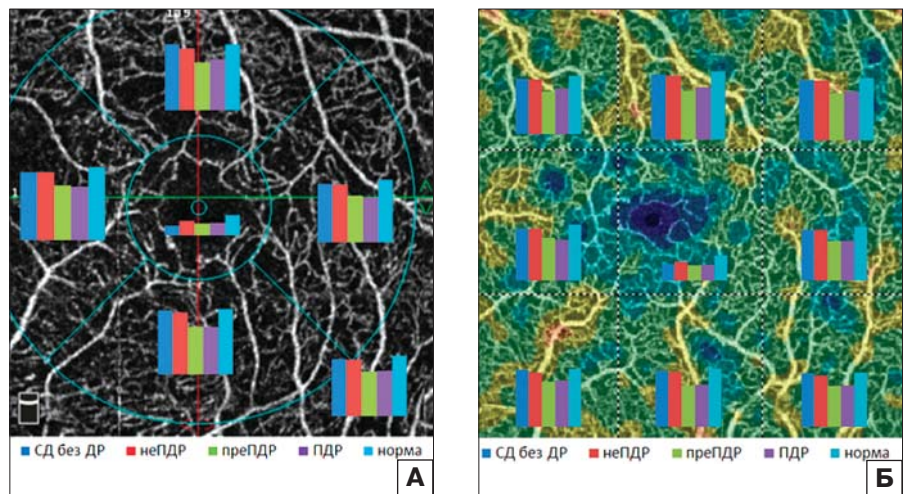


Рис. 2. Изменение плотности кровотока в поверхностном сосудистом сплетении в зависимости от стадии по сравнению с группой контроля, площадь сканирования — 3 × 3 мм. А — определение плотности кровотока в зоне fovea и parafovea; Б — определение плотности кровотока по 9 квадрантам. Диаграммы отражают изменение плотности кровотока в исследуемых зонах.

Таблица 2. Плотность кровотока в макулярной зоне у больных СД и на разных стадиях ДР (%), площадь сканирования 3 × 3 мм

Зоны исследования	Без ДР	%*	НПДР	%*	преПДР	%*	ПДР	%*	Группа контроля
Верхне-височный	54,54 ± 0,43	2	53,96 ± 0,96	3	46,71 ± 1,99	16	47,87 ± 0,59	14	55,42 ± 0,37
Верхний	56,43 ± 0,44	3	55,59 ± 1,04	4	47,09 ± 1,39	19	49,13 ± 0,76	15	58,03 ± 0,31
Верхне-носовой	56,30 ± 0,64	3	55,99 ± 0,88	4	48,06 ± 1,74	17	49,91 ± 0,61	14	58,18 ± 0,34
Носовой	53,96 ± 0,45	5	53,94 ± 0,79	5	47,83 ± 1,51	16	46,77 ± 0,70	18	56,84 ± 0,31
Центральный	30,95 ± 1,39	15	32,51 ± 1,13	10	30,22 ± 1,74	17	30,54 ± 0,66	16	36,28 ± 0,66
Височный	52,95 ± 0,29	4	53,08 ± 0,92	3	46,11 ± 1,83	16	45,88 ± 0,80	17	54,97 ± 0,32
Нижне-височный	55,23 ± 0,41	1	53,48 ± 0,93	4	46,90 ± 1,79	16	47,07 ± 0,77	15	55,64 ± 0,39
Нижний	56,55 ± 0,46	2	55,73 ± 0,91	4	47,23 ± 2,09	19	47,58 ± 0,77	18	57,97 ± 0,34
Нижне-носовой	57,35 ± 0,55	1	55,52 ± 0,86	4	49,70 ± 1,98	16	50,17 ± 0,67	13	57,78 ± 0,48
Зона фовеа + парафовеа	52,75 ± 0,27	3	52,27 ± 0,67	4	45,58 ± 1,53	17	46,13 ± 0,58	16	54,61 ± 0,26
Зона фовеа	25,59 ± 1,50	19	28,63 ± 1,26	10	26,78 ± 1,85	16	27,40 ± 0,71	14	31,77 ± 0,80
Зона парафовеа	55,53 ± 0,36	3	54,53 ± 0,71	4	47,23 ± 1,61	17	47,28 ± 0,66	17	56,96 ± 0,27

Примечание. * — процент снижения плотности кровотока в данной группе по отношению к группе контроля.

В целом выявлены те же тенденции, что и при сканировании площадью 3×3 мм, однако эти изменения были менее выражены. В группе пациентов с СД без ДР показатели практически не отличались от нормы. Кроме того, не выявлялось снижение плотности кровотока в центральном квадранте, характерное для сканов 3×3 мм. При сканах 6×6 мм в группах СД без ДР и НПДР не выявлено существенного снижения плотности кровотока в центральном квадранте, изменения кровотока были достаточно однородными. Это связано с тем, что за счет увеличения размера скана влияние изменений в ФАЗ на результирующие показатели оказывается слабее. Различия с нормой высокодостоверны ($p < 0,05$) для групп НПДР, преПДР, ПДР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что метод ОКТ-А позволяет эффективно выявлять микрососудистые изменения в макулярной зоне при СД даже на самых ранних стадиях заболевания, когда на глазном дне еще отсутствуют проявления ДР. Было выявлено, что наиболее ранним маркером изменений микроциркуляторного русла сетчатки при СД являются качественные и количественные изменения в ФАЗ, которые выявляются еще на доклинических стадиях развития ДР и увеличиваются по мере прогрессирования заболевания, а также снижение плотности капиллярной сети поверхностного сосудистого сплетения при площади сканирования 3×3 мм. Следует отметить большую вариабельность размеров ФАЗ, которая наблюдалась даже в группе здоровых лиц. Индивидуальную вариабельность данного показателя необходимо учитывать при клиническом анализе полученных данных. Необходимо

также отметить влияние на результаты исследования качества полученного при сканировании изображения. Качество снимков ниже 55–60 у. е. занижает параметры плотности кровотока в силу затемнения зон, соответствующих микрососудистому рисунку. Это необходимо учитывать при обследовании пациентов с недостаточно прозрачными оптическими средами (катаракта, последствия гемофтальма, эндовитреальная тампонада силиконом). На основании полученных данных можно заключить, что ОКТ-А является перспективным методом диагностики нарушений микроциркуляции сетчатки при сосудистой патологии, в частности при ДР. Кроме того, ОКТ-А является неинвазивным методом, не требующим внутривитреального введения красителя, что исключает возможность развития осложнений и нежелательных побочных эффектов и определяет его преимущество для скрининга и мониторинга пациентов с ДР.

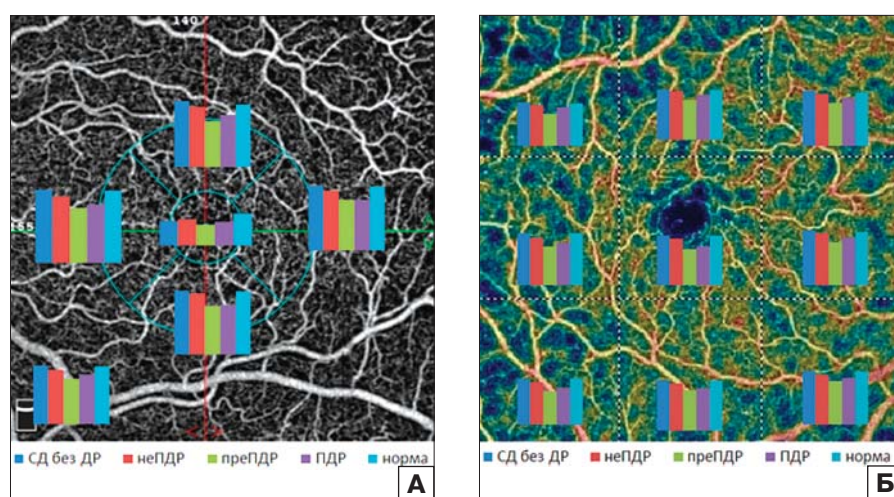


Рис. 3. Изменение плотности кровотока в поверхностном сосудистом сплетении в зависимости от стадии по сравнению с группой контроля, площадь сканирования — 6×6 мм. А — определение плотности кровотока в зоне fovea и parafovea; Б — определение плотности кровотока по 9 квадрантам. Диаграммы отражают изменение плотности кровотока в исследуемых зонах.

Таблица 3. Плотность кровотока в макулярной зоне у больных СД и на разных стадиях ДР (%), площадь сканирования 6×6 мм

Зоны исследования	Без ДР	%*	НПДР	%*	преПДР	%*	ПДР	%*	Группа контроля
Верхне-височный	48,73 ± 1,81	+2	46,84 ± 1,1	2	41,14 ± 1,31	14	45,71 ± 0,61	4	47,73 ± 0,64
Верхний	53,15 ± 1,67	+1	51,78 ± 0,93	2	46,23 ± 1,62	12	49,47 ± 0,56	6	52,78 ± 0,64
Верхне-носовой	56,43 ± 1,06	+2	54,35 ± 0,82	1	48,41 ± 1,46	12	51,54 ± 0,61	6	55,11 ± 0,42
Носовой	56,44 ± 0,98	0	54,31 ± 0,73	3	50,38 ± 1,28	10	51,74 ± 0,62	8	56,18 ± 0,61
Центральный	52,66 ± 0,87	0	50,83 ± 0,81	4	43,80 ± 1,38	17	45,72 ± 0,76	3	52,71 ± 0,45
Височный	54,32 ± 0,98	0	51,12 ± 1,12	6	45,67 ± 1,54	16	47,88 ± 0,78	2	54,26 ± 0,52
Нижне-височный	49,77 ± 2,03	1	48,03 ± 1,11	4	42,13 ± 2,53	16	44,40 ± 0,86	11	50,14 ± 0,66
Нижний	53,03 ± 1,48	0	51,08 ± 0,94	4	46,83 ± 1,70	12	47,93 ± 0,69	10	53,05 ± 0,56
Нижне-носовой	55,55 ± 1,20	+1	52,60 ± 0,76	5	48,76 ± 1,55	12	57,70 ± 0,66	8	55,21 ± 0,43
Зона фовеа + парафовеа	53,35 ± 1,21	+1	51,14 ± 0,79	4	45,97 ± 1,27	13	48,40 ± 0,53	9	53,03 ± 0,45
Зона фовеа	31,41 ± 1,81	9	32,16 ± 1,04	7	29,67 ± 1,22	14	30,97 ± 1,00	11	34,65 ± 1,28
Зона парафовеа	57,08 ± 0,89	+1	54,52 ± 1,01	3	47,83 ± 1,59	15	49,26 ± 0,77	12	56,26 ± 0,41

Примечание. * — процент снижения плотности кровотока в данной группе по отношению к группе контроля.

Литература/References

1. Нероев В.В., Катаргина Л.А., Зайцева О.В. и др. Состояние медицинской помощи пациентам с диабетической ретинопатией в Российской Федерации по результатам оценки в рамках программы ВОЗ «TADDS». Российский офтальмологический журнал. 2016, 9 (2): 5–10.
Neroev V.V., Katargina L.A., Zaitseva O.V., et al. The state of medical assistance to patients with diabetic retinopathy in Russian Federation: results of evaluation by TADDS WHO program. Russian Ophthalmological Journal, 2016; 2: 5–10 (in Russian).
2. World Health Organization. Global Health Estimates: Deaths by Cause, Age, Sex and Country, 2000–2012. Geneva: WHO; 2014.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., ред. Федеральные клинические рекомендации «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом». Российская ассоциация эндокринологов. Сахарный диабет. Москва; 2015.
Dedov I.I., Shestakova M.V., ed. Federal clinical recommendations "Algorithms of specialized medical assistance to patients with diabetes mellitus". Russian Association of endocrinologists. Diabetes mellitus. Moscow; 2015 (in Russian).
4. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение диабетической ретинопатии и ДМО». Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». Доступно на: <http://avo-portal.ru/doc/fkr> 2013.
Federal clinical recommendations "Diagnosis and treatment of diabetic retinopathy and diabetic macular edema". All-Russian public organization
5. "Association of ophthalmologists". Available at: <http://avo-portal.ru/doc/fkr> 2013 (in Russian).
5. Коскас Г., Коскас Ф., Зурдан А. Комплексная диагностика патологии глазного дна. Пер. с фр. под общ. ред. В.В. Нероева, М.В. Рябиной. Москва: Практическая медицина; 2007.
Koskas G., Koskas F., Zurdan A. Complex diagnostics of eye fundus pathology. Translation from French; Neroev V.V., Ryabina M.V., ed. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2007 (in Russian).
6. Ламброзо Б., Рисполи М. ОКТ сетчатки. Метод анализа и интерпретации. Под ред. Нероева В.В., Зайцевой О.В. Москва: Апрель; 2012.
Lumbroso B., Rispoli M. Retinal OCT: Analysis and interpretation method. Neroev V.V., Zaytseva O.V., ed. Moscow: April; 2012 (in Russian).
7. Lumbroso B., Huang D., Jia Y., Fujimoto J.A., Rispoli M. Clinical guide to Angio-OCT. jJAYPEE; 2014.
8. Zhang M., Wang J., Pechauer A.D., et al. Advanced image processing for optical coherence tomographic angiography of macular diseases. Biomed Opt Express. 2015 Dec 1; 6 (12): 4661–75.
9. Cennamo G., Romano M.R., Nicoletti G., Velotti N., de Crecchio G. Optical coherence tomography angiography versus fluorescein angiography in the diagnosis of ischaemic diabetic maculopathy. Acta Ophthalmol. 2016 Jul 15.
10. Hwang T. S., Gao S.S., Liu L., et al. Automated Quantification of Capillary Nonperfusion Using Optical Coherence Tomography Angiography in Diabetic Retinopathy. JAMA Ophthalmol. 2016 1; 134 (4 Apr.) 367–73.

An account of retinal microvascular changes in diabetes acquired by OCT-angiography

V.V. Neroev, T.D. Okhotsimskaya, V.A. Fadeeva

Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

The Purpose of this work was to determine microvascular changes in the macular zone with diabetes mellitus (DM) and with different stages of diabetic retinopathy (DR) using optical coherence tomography angiography (OCT-A). **Materials and methods.** 60 patients were inspected (109 eyes) between the ages 58.20 ± 3.27 with DM (patients without clinical DR and with different stages of DR). The control group consisted of 75 healthy subjects (150 eyes) and was compared by gender and age to the DR group. OCT-A was performed with the help of the instrument RTVue XR Avanti (Optovue Inc, USA) in the Angio Retina settings with the scanning field dimensions 3×3 mm and 6×6 mm. The density of the top vascular plexus in the capillary network was evaluated in 9 quadrants, in the foveal and parafoveal zones, and in the foveal avascular zone (FAZ). **Results.** In patients with D, all groups were observed to have a significantly decreased density in blood flow in the top capillary network and a widened FAZ in comparison with the control group. The decrease density of blood flow was more evident in groups with preproliferative diabetic retinopathy (prePDR) and with proliferative DR (PDR), averaging at 16.6 % / 13.6 % and 15.5 % / 7.5 % in scanning fields of 3×3 mm / 6×6 mm, respectively. The FAZ field with DM and DR was at 38.5 %, with nonproliferated DR – at 26.9 %, with prePDR – at 65.4 %, and with PDR at 30.8 % higher than the control group. **Conclusion.** OCT-A allowed the identity of microvascular changes within the macular zone with DM in even the most early stages of the disease, when there were no manifestations of DR at the eye's fundus. Early indicators of changes in the microcirculatory path of the retina with DM were qualitative and quantitative changes. These changes were within the FAZ and in the decreased density of the surfacevascular plexus in the capillary network within the scanning fields of 3×3 mm.

Keywords: diabetes, diabetic retinopathy, OCT-A, optical coherence tomography angiography, OCT-angiography.

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

For citations: Neroev V.V., Okhotsimskaya T.D., Fadeeva V.A. An account of retinal microvascular changes in diabetes acquired by OCT-angiography. Russian ophthalmological journal. 2017; 10 (2): 40–5. (in Russian)
doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-40-45

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
See the full version at <http://roj.igb.ru/eng>

Адрес для корреспонденции: 105062 Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19; ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России
tata123@inbox.ru