

УДК: 616.12-008.331.1:617.73 -07

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ С ФУНКЦИЕЙ АНГИОГРАФИИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНА ЗРЕНИЯ НА ФОНЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ



Жалалова Дилфуза Зухриддиновна

Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

### АРТЕРИАЛ ГИПЕРТЕНЗИЯДА КЎРИШ АЪЗОСИНИНГ ИШЕМИК КАСАЛЛИКЛАРИДА АНГИОГРАФИЯ ФУНКЦИЯСИ БИЛАН ОПТИК КОГЕРЕНТ ТОМОГРАФИЯ ДИАГНОСТИК МЕЗОНЛАРИ

Жалалова Дилфуза Зухриддиновна

Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

### DIAGNOSTIC CRITERIA FOR OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY WITH THE FUNCTION OF ANGIOGRAPHY IN ISCHEMIC DISEASES OF THE ORGAN OF VISION AGAINST THE BACKGROUND OF ARTERIAL HYPERTENSION

Jalalova Dilfuza Zuhriddinovna

Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: [info@sammu.uz](mailto:info@sammu.uz)

---

**Резюме.** Ангиография (ОКТА) билан оптик когерент томография параметрларини ўрганиш артериал гипертензияда кўриш органининг қон томир бузилишларини эрта аниқлаш учун гемодинамиканинг ҳолатини тушунишни кенгайтиради.

**Калим сўзлар:** артериал гипертензия, тўр парда, ОКТА, гемодинамика.

**Abstract.** The study of the parameters of optical coherence tomography with angiography (OCTA) expands the understanding of the state of hemodynamics for the early detection of vascular disorders of the organ of vision in arterial hypertension.

**Key words:** arterial hypertension, retina, OCTA, hemodynamics.

---

**Введение.** Оптическая когерентная томография (ОКТ) – это метод диагностики, который позволяет с высокой разрешающей способностью получать томографические срезы внутренних биологических систем. Название метода впервые приводится в работе коллектива из Массачусетского технологического университета, опубликованной в Science в 1991 г. Авторами были представлены томографические изображения, демонстрирующие *in vitro* перипапиллярную зону сетчатки и коронарную артерию [1]. Первые прижизненные исследования сетчатки и переднего отрезка глаза с помощью ОКТ были опубликованы в 1993 и 1994 гг. соответственно [2, 3]. В следующем году вышел ряд работ, посвященных применению метода для диагностики и мониторинга заболеваний макулярной области (в т. ч. отека макулы при сахарном диабете, макулярных отверстий, серозной хориоретинопатии) и глау-

комы [5–10]. Изучение параметров оптической когерентной томографии с ангиографией (ОКТА) расширяет представления о состоянии гемодинамики для раннего выявления сосудистых нарушений органа зрения при артериальной гипертензии (АГ).

**Цель.** Изучить параметры ОКТА при ишемических заболеваниях органа зрения на фоне АГ.

**Материал и методы.** Материалом исследования явились 180 больных. После стандартного офтальмологического осмотра всем пациентам было выполнено исследование на оптическом когерентном томографе с ангиографией (ОКТА) RTVue-100 XR Avanti (Optovue, США, Version 2019). Определение содержания ЭТ-1 проводили с помощью иммуноферментного метода («Biomédica», Австрия). Определение уровня гомоцистеина в сыворотке крови проводили имму-

ноферментным методом с использованием набора фирмы «Human».

**Результаты.** Проведенный анализ показателей ОКТ - ангиографии, изучение корреляций между зрительными функциями, параметрами светочувствительности сетчатки и показателей доплерографии сосудов органа зрения, а также сопоставление с офтальмоскопическими и клиническими данными позволило классифицировать 3 степени тяжести ишемии сетчатки и зрительного нерва, согласно нарушениям перфузии в различных участках.

Регистрация параметров ОКТА у лиц контрольной группы демонстрировала показатели плотности капилляров сосудистых сетей в поверхностных и глубоких слоях сетчатки и зрительного нерва, а также хориокапилляров были в пределах  $47,81 \pm 2,17$  ( $p < 0,05$ ). При этом, участки гипоперфузии в поверхностных слоях сетчатки парамакулярной области выявила аваскулярную площадь в пределах  $1,07 \pm 0,014$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ).

Было выявлено снижение плотности капилляров сосудистого сплетения поверхностных слоев сетчатки и зрительного нерва на 21% у 2 пациентов, что составило  $45,21 \pm 2,62$  ( $p < 0,05$ ), глубоких слоев сетчатки и зрительного нерва на 17% у 4, что составило  $45,89 \pm 2,71$  ( $p < 0,05$ ), поверхностных и глубоких слоев и сетчатки, и зрительного нерва на 32% у 2 больных,  $45,89 \pm 2,71$  ( $p < 0,05$ ). Следует отметить, что у пациентов этой группы плотность васкулярного плексуса хориокапиллярных слоев было в пределах нормальных значений и составило  $47,13 \pm 2,41$  ( $p < 0,05$ ). При регистрации участков гипоперфузии в поверхностных слоях сетчатки парамакулярной области аваскулярная площадь была в пределах  $1,07 \pm 0,014$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). В перипапиллярной области участки с нарушением перфузии у этих пациентов в суперфициальных и глубоких слоях васкулярного плексуса не обнаруживались. При исследовании зрительных функций пациентов данной группы показатели были в пределах нормальных значений, в частности, острота зрения с наилучшей коррекцией составила  $0,81 \pm 0,019$ , но наблюдалось снижение светочувствительности сетчатки, которое уменьшилось на 11-14%, что было в пределах MD –  $-1,21 \pm 0,019$  dB, PSD –  $1,67 \pm 0,031$  dB.

При офтальмоскопии форма диска зрительного нерва (ДЗН) была в 4 случаях округлой, а в 4 случаях вертикально – овальной, цвет ДЗН у всех пациентов был бледно – розового цвета, границы четкие, при визуализации уровня патологических изменений не было обнаружено, количество сосудов, проходящих через край ДЗН было в пределах нормальных значений и составило  $12 \pm 0,09$ , калибр артерий и вен, а также их соотношение регистрировались без пато-

логических изменений. Макулярная и периферическая область сетчатой оболочки были без патологических изменений.

При оценке состояния гемодинамики в брахиоцефальных артериях у данных пациентов отмечалась гемодинамически незначимая асимметрия скоростных параметров кровотока по внутренней сонной артерии, увеличения линейной скорости кровотока не отмечалось, но визуализировалось утолщение комплекса «интима – медиа», что составило  $0,97 \pm 0,012$  мм. Показатели маркеров Гц и ЭТ-1 у данного контингента больных в сыворотке крови были в пределах нормальных значений и составили  $0,092 \pm 0,01$  мкг/л, а в слезной жидкости были незначительно повышены и составили  $0,112 \pm 0,021$  мкг/л.

Оценка соматического статуса пациентов позволило выявить отсутствие каких – либо патологических изменений со стороны общего состояния – значения артериального давления, параметров МРТ и ЭхоКГ, а также не выявлено нарушения когнитивных функций. В связи с этим данная категория больных была включена в группу с начальной гипертонией.

При вычислении кровообращения органа зрения были получены значения, незначительно ниже нормальных параметров. Так, используя формулу математической модели вычисления ишемии органа зрения, которая учитывает не только параметры гемодинамики сосудов глазного яблока, но и показатели гидродинамики, у пациентов данной категории был получен результат в 35,8, при норме не ниже 36. Это указывает на то, что несмотря на высокую остроту зрения, в глазном яблоке развились ишемические процессы, ассоциированные с гипертоническим поражением сосудов. Это, в свою очередь, привело к снижению светочувствительности сетчатки, снижению плотности капилляров сосудистого плексуса, повышению индекса резистивности магистральных сосудов глазного яблока при хорошем соматическом статусе пациента. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что острота зрения не может быть дифференцирующим параметром развития гипертонического процесса, тогда как, снижение светочувствительности сетчатки и уменьшение плотности капилляров сосудистого сплетения поверхностных и глубоких слоев сетчатки и зрительного нерва являются патогномичным при гипертоническом поражении сетчатки и зрительного нерва.

Гемодинамические параметры и перфузионный статус васкулярного плексуса парамакулярной и перипапиллярной зон данной категории пациентов в динамике после проведенной терапии нормализовались и составили  $45,82 \pm 2,58$  ( $p > 0,001$ ). Площадь гипоперфузии парамакуляр-

ной сетчатки в динамике уменьшилась и составила  $1,02\text{мм}^2$ . Учитывая вышеприведенные изменения показателей гемодинамики и гемоперфузии тканей органа зрения при гипертоническом поражении сосудов у пациентов данной группы были классифицированы как артериальная гипертензия - ассоциированная нейроретинальная ишемия легкой степени.

Анализ полученных данных выявил снижение плотности капилляров васкулярного плексуса поверхностных слоев парамакулярной области сетчатки на 47% у 3 пациентов, что составило  $43,47\pm 2,81$  ( $p<0,05$ ), глубоких слоев парамакулярной и перипапиллярной области на 54% у 4, что составило  $43,21\pm 2,09$  ( $p<0,05$ ), поверхностных и глубоких слоев парамакулярной, перипапиллярной областей, а также хориокапилляров на 69% у 2 больных, которые были в пределах  $43,61\pm 2,16$  и  $45,21\pm 2,17$  соответственно ( $p<0,05$ ). При регистрации участков гипоперфузии в суперфициальных слоях сетчатки парамакулярной области аваскулярная площадь была в пределах  $1,67\pm 0,019$   $\text{мм}^2$  ( $p<0,05$ ). В перипапиллярной области участки гипоперфузии у этих пациентов в суперфициальных слоях васкулярного плексуса составили  $0,054\pm 0,0089$ , а в глубоких слоях  $0,054\pm 0,0089$  (квадрантов). Полученные результаты исследования зрительных функций выявили снижение остроты центрального зрения в различной степени, так у пациентов с преимущественной локализацией патологического процесса по данным ангио-ОКТ в центральной зоне сетчатки, в частности в перифовеолярной и парамакулярной зонах были снижены на 53% и с наилучшей коррекцией составили в среднем  $0,48\pm 0,011$  ( $p<0,05$ ). Но, при расположении ишемического процесса и участков гипоперфузии в перипапиллярной области острота центрального зрения была снижена на 49%, что составило  $0,54\pm 0,011$  ( $p<0,05$ ), но отмечались скотомы, сужения и выпадения периферического зрения. При случаях, где отмечались участки гипоперфузии и аперфузии как макулярной области, так и в перипапиллярной зонах глазного дна, а также снижение плотности капилляров васкулярного плексуса отмечались как в поверхностных, в глубоких слоях сетчатки и в хориокапиллярах снижение остроты центрального зрения было значительным и составило в среднем  $0,21\pm 0,017$  ( $p<0,05$ ).

При исследовании светочувствительности сетчатки обнаружено снижение показателей на 38%, что было в пределах MD –  $-4,17\pm 0,012$  dB, PSD –  $4,51\pm 0,026$  dB ( $p<0,05$ ). Также отмечались отрицательные аркуатные скотомы по нижнему (3 глаза) и верхнему квадрантам (4 глаза) парамакулярной области, увеличение размеров слепого пятна (4 глаза).

Офтальмоскопия выявила следующие изменения зрительного нерва и сетчатки: форма ДЗН была в 4 случаях округлой, а в 5 случаях вертикально – овальной, цвет ДЗН на 5 глазах был бледно – розового, границы четкие, на 13 глазах бледного цвета, границы местами нечеткие, отмечается некоторая проминенция ДЗН, количество сосудов, проходящих через край ДЗН было уменьшено и составило  $10\pm 0,09$  ( $p<0,05$ ), артерии неравномерного калибра, местами сужены, имеются полосы сопровождения, отмечается патологический рефлекс, вены местами неравномерно расширены. Макулярный и фовеолярный рефлекс сглажены, периферическая область сетчатой оболочки без патологических изменений.

При оценке состояния гемодинамики в брахиоцефальных артериях у данных пациентов отмечалась гемодинамически незначимая асимметрия скоростных параметров кровотока по внутренней сонной артерии, увеличения линейной скорости кровотока регистрировалось до 120 см/с, также визуализировалось утолщение комплекса «интима – медиа», что составило  $1,21\pm 0,061$  мм ( $p<0,05$ ). При анализе содержания маркеров Гц и ЭН-1 у данной категории больных было обнаружено повышение количества последнего в слезной жидкости, что составило  $2,412\pm 0,041$  мкг/л ( $p<0,05$ ), а в сыворотке крови значения не превышали норму и были в пределах  $0,931\pm 0,018$  мкг/л ( $p<0,05$ ).

Обследование общего состояния пациентов позволило выявить наличие артериальной гипертензии I степени у 3 больных, ожирение у 5 пациентов этой группы. При оценке параметров МРТ отмечались косвенные признаки сосудистой и дисциркуляторной энцефалопатии. Но следует отметить, что у данных больных нарушения когнитивных функций не выявлено. В связи с этим данная категория больных была включена в группу с клиническим течением артериальной гипертензии.

При вычислении кровотока органа зрения отмечалось снижение показателей до  $34,12\pm 0,017$  ( $p<0,05$ ), при норме не ниже 36. Это указывает на развитие ишемического процесса в тканях глаза, ассоциированного с атеросклеротическим поражением сосудов на момент обследования пациента. Это, в свою очередь, привело к снижению светочувствительности сетчатки на %, снижению плотности капилляров сосудистого плексуса на %, повышению индекса резистивности магистральных сосудов глазного яблока на %.

Показатели плотности капиллярной перфузии сосудистого сплетения и гемоциркуляции у пациентов этой группы после проведенной терапии улучшились, так плотность капилляров в

парамакулярной области составила, а в перипапиллярной была в пределах ( $p > 0,005$ ). Площадь гипоперфузии парамакулярной сетчатки в динамике уменьшилась и составила  $\text{мм}^2$ . Учитывая вышеприведенные изменения показателей гемодинамики и гемоперфузии тканей органа зрения при гипертоническом поражении сосудов у пациентов данной группы были классифицированы как артериальная гипертензия - ассоциированная нейроретинальная ишемия *средней степени*.

При изучении данных другой категории больных было выявлено снижение плотности капилляров васкулярного плексуса поверхностных слоев парамакулярной области сетчатки на 75% у 4 пациентов, что составило  $38,91 \pm 2,09$  ( $p < 0,05$ ), глубоких слоев парамакулярной и перипапиллярной области на 81% у 4, что составило  $37,11 \pm 2,42$  ( $p < 0,05$ ), поверхностных и глубоких слоев парамакулярной, перипапиллярной областей, а также хориокапилляров на 89% у 2 больных, которые были в пределах  $33,01 \pm 2,12$  и  $35,01 \pm 2,09$  соответственно ( $p < 0,05$ ). При регистрации участков гипо- и аперфузии в поверхностных слоях сетчатки макулярной области аваскулярная площадь была в пределах  $2,14 \pm 0,013$   $\text{мм}^2$  ( $p < 0,05$ ). В перипапиллярной области участки гипоперфузии у этих пациентов в поверхностных слоях сосудистого сплетения составили  $0,054 \pm 0,0089$ , а в глубоких слоях  $0,054 \pm 0,0089$  (квадрантов). При исследовании зрительных функций были получены следующие результаты: снижения остроты центрального зрения зависели от клинических проявлений гипертонического поражения сосудов органа зрения. Так, при развитии клиники передней ишемической нейропатии гипертонического генеза отмечалось снижение остроты зрения до  $0,061 \pm 0,011$  с наилучшей коррекцией. Соответственно, у данной категории пациентов отмечались альтитудинальные, секторальные выпадения полей зрения. При развитии окклюзии центральной артерии сетчатки также отмечалось снижение остроты зрения до  $0,057 \pm 0,038$  с наилучшей коррекцией, нарушения полей зрения были в виде секторального выпадения, концентрического сужения и остаточного эксцентрического поля зрения. При компьютерной периметрии отмечалось резкое снижение показателей светочувствительности сетчатки на более 75%, что было в пределах MD – -  $17,0 \pm 0,97$  dB, PSD –  $5,7 \pm 0,31$  dB ( $p < 0,05$ ).

При офтальмоскопии были обнаружены следующие изменения зрительного нерва и сетчатки: форма ДЗН была в 4 случаях округлой, а в 6 случаях вертикально – оvoidальной, цвет ДЗН бледного цвета, границы нечеткие, отмечается некоторая проминенция ДЗН, количество сосудов, проходящих через край ДЗН было уменьшено и составило  $7 \pm 0,12$  ( $p < 0,05$ ), артерии су-

жены, имеются полосы сопровождения, отмечается патологический рефлекс, вены неравномерные. Макулярный и фовеолярный рефлекс отсутствуют, отмечаются дистрофические изменения периферической области сетчатой оболочки.

При оценке состояния гемодинамики в брахиоцефальных артериях у данных пациентов отмечалась гемодинамически значимая асимметрия скоростных параметров кровотока по каротидным артериям, увеличения линейной скорости кровотока регистрировалось более 120  $\text{см/с}$ , также визуализировалось утолщение комплекса «интима – медиа», что составило  $1,68 \pm 0,061$   $\text{мм}$  ( $p < 0,05$ ). Также отмечались изменения хода каротидных артерий в виде С образного изгиба, кинкинга и коилинга. При анализе содержания маркеров Гц и ЭТ-1 у данной категории больных было обнаружено повышение количества последнего в слезной жидкости, что составило  $5,23 \pm 0,06$   $\text{мкг/л}$  ( $p < 0,05$ ) и в сыворотке крови в пределах  $2,312 \pm 0,018$   $\text{мкг/л}$  ( $p < 0,05$ ).

Обследование общего состояния пациентов позволило выявить наличие артериальной гипертензии II степени у 5 больных, ожирение у 6 пациентов этой группы. При оценке параметров МРТ отмечались признаки сосудистой и дисциркуляторной энцефалопатии. В связи с этим данная категория больных была включена в группу с клиническим течением артериальной гипертензии.

При вычислении кровотока органа зрения отмечалось снижение показателей до  $27,71 \pm 0,034$  ( $p < 0,05$ ), при норме не ниже 36, что указывает на развитие ишемического процесса в тканях глаза, ассоциированного с атеросклеротическим поражением сосудов на момент обследования пациента. Это, в свою очередь, привело к снижению светочувствительности сетчатки, снижению плотности капилляров сосудистого плексуса, повышению индекса резистивности магистральных сосудов глазного яблока.

При регистрации показателей плотности капиллярной перфузии сосудистого сплетения и гемоциркуляции у пациентов этой группы после проведенной терапии улучшения не наблюдалось, так плотность капилляров в парамакулярной области составила, а в перипапиллярной была в пределах ( $p > 0,005$ ). Площадь гипоперфузии парамакулярной сетчатки в динамике уменьшилась и составила  $2,01 \pm 0,011$   $\text{мм}^2$ . Учитывая вышеприведенные изменения показателей гемодинамики и гемоперфузии тканей органа зрения при гипертоническом поражении сосудов у пациентов данной группы были классифицированы как артериальная гипертензия - ассоциированная нейроретинальная ишемия тяжелой степени.

При проведении корреляции отмечалась прямая корреляционная связь со снижением плотности капилляров и снижением зрительных функций, также отмечалась обратная корреляционная связь со снижением плотности сосудистой сети и повышением индекса резистивности глазной артерии. При снижении плотности капилляров поверхностных слоев сетчатки отмечалось повышение индекса резистивности центральной артерии сетчатки, а при разреждении глубоких слоев васкулярного плексуса регистрировалось повышение индекса резистивности задних коротких цилиарных артерий. Здесь также отмечалось поражение васкулярного плексуса зрительного нерва, причиной которому также являлось гипертоническое поражение задних коротких цилиарных артерий. Нарушение гемодинамики глазной артерии приводило к снижению плотности капилляров васкулярного плексуса и поверхностных, и глубоких слоев сетчатки, а также сосудистой сети зрительного нерва. Данное обстоятельство доказывает о целесообразности проведения ангио ОКТ при васкулярной патологии органа зрения даже в начальных стадиях заболевания, что позволит ранней диагностике заболевания при отсутствии клинической или офтальмологической симптоматики.

Таким образом, использование оптической когерентной томографии с функцией ангиографии позволяет диагностировать развитие ишемии сетчатки и зрительного нерва не только в раннем периоде заболевания, когда еще органы – мишени не поражены, но и способствует дифференциации уровня ишемизированных тканей, площади и глубины поражения слоев сетчатки и зрительного нерва для более дифференцированного подхода и на 20%, светочувствительности сетчатки на 40%, плотности капилляров васкулярного плексуса на более 45%, *тяжелая степень* – значительное снижение зрительных функций, вплоть до светоощущения, светочувствительности сетчатки на 80%, плотности капилляров васкулярного плексуса на прогнозировании заболевания.

**Выводы.** Использование ОКТА позволяет выявить изменения гемоперфузии во всех слоях сетчатки и зрительного нерва на ранних этапах развития АГ, что позволит ранней диагностике и мониторингу заболевания.

#### Литература:

1. Долиев, М. Н., Тулакова, Г. Э., Кадырова, А. М., Юсупов, З. А., & Жалалова, Д. З. Эффективность комбинированного лечения пациентов с центральной серозной хориоретинопатией // Вестник Башкирского государственного медицинского университета, (2016). (2), 64-66.

2. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.

3. Сабилова, Д. Б., Тулакова, Г. Э., & Эргашева, Д. С. Комплексное лечение диабетической макулопатии путем применения пептидного биорегулятора "Ретиналамин" и лазеркоагуляции сетчатки // Точка зрения. Восток-Запад, (2017). (2), 114-116.

4. Саттарова, Х. С., Жалалова, Д. З., & Бектурдиев, Ш. С. Причины слепоты и слабовидения при сахарном диабете // Академический журнал Западной Сибири, (2011). (6), 27-28.

5. Тулакова, Г. Э., Сабилова, Д. Б., Хамракулов, С. Б., & Эргашева, Д. С. Отдалённые результаты ксеносклеропластики при миопии высокой степени // Научный форум. Сибирь, (2018). 4(1), 80-80.

6. Юсупов А. А. Особенности офтальмотонуса и клиническое течение глаукомы у лиц с артериальной гипотонией // Актуальные вопросы офтальмологии: Юбилейн. Всерос. научно-практ. конф., посв.

28. Юсупов А. А. Результативность склеропластики при врожденной близорукости // Вестн. офтальмологии. – 1993. – №. 5. – С. 14-15.

7. Юсупов А.А. Патогенез, клиника и лечение врожденной близорукости. – Автореф. Дисс... д. мед.наук. – Москва, 1992 г.- С.12-13.

8. Rizaev J., Nazarova N. Effectiveness of NBF gingival gel in the treatment of tekloplastic manufacturers // Society and innovations Special issue-1. – 2020. – №. 01. – С. 677-682.

9. Rizaev J. A., Rizaev E. A., Akhmadaliev N. N. October-December 2020 // Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, Current View of the Problem: A New Approach to Covid-19 Treatment. – T. 14. – №. 4. – С. 7341-7347.

10. Rizaev J., Jumaev S., Rakhimova D. Influence of various treatment regimens on functional-oxidation dysfunction and hipoxy celle cutanea in patients with chronic obstructive pulmonary diseases and parodontitis // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2020. – T. 12. – №. 1. – С. 1276-1279.

#### **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ С ФУНКЦИЕЙ АНГИОГРАФИИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНА ЗРЕНИЯ НА ФОНЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Жалалова Д.З.

**Резюме.** Изучение параметров оптической когерентной томографии с ангиографией (ОКТА) расширяет представления о состоянии гемодинамики для раннего выявления сосудистых нарушений органа зрения при артериальной гипертензии.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, сетчатка, ОКТА, гемодинамика.