

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ МАКУЛЯРНОГО ПИГМЕНТА У ПОВТОРНОБЕРЕМЕННЫХ

Е.Н. Хомякова, С.Г. Сергушев, А.А. Рябцева, О.М. Андрюхина

*ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт
им. М.Ф. Владимирского (МОНИКИ)*

Представлен новый метод диагностики патологии макулярного пигмента у повторнобеременных при миопии различной степени в зависимости от возраста, рефракционных и периферических ретинальных изменений в случаях, когда нет четкой симптоматики, а традиционное офтальмологическое обследование не выявляет возникших патологических изменений.

Ключевые слова: макулярный пигмент, повторнобеременные, близорукость.

DETECTION OF OPTICAL DENSITY OF THE MACULAR PIGMENT IN SECONDARY GESTATION

E.N. Khomyakova, S.G. Sergushev, A.A. Ryabtseva, O.M. Andryukhina

M.F. Vladimirsky Moscow Regional Clinical and Research Institute (MONIKI)

The article presents a new method to diagnose the pathology of macular pigment in repeatedly pregnant women with myopia differently dependent on the age as well as on both refraction and peripheral alterations in cases without clear symptoms when traditional ophthalmic examination doesn't reveal any existing pathology.

Key words: macular pigment, repeatedly pregnant women, myopia.

В последнее время в литературе опубликовано множество противоречивых наблюдений беременных с миопией высокой степени во время родов и в послеродовом периоде. По данным одних авторов [3, 10, 27, 29], в результате самостоятельных родов при миопии высокой степени с изменениями на глазном дне не наблюдалось ее прогрессирования и осложнений со стороны глазного дна. Другие исследования [7, 8, 9] свидетельствуют о распространении периферических хориоретинальных дистрофий в 77% случаев. Появилось большое количество публикаций, посвященных структурным изменениям макулы при различных заболеваниях. Не вызывает сомнения положение о том, что особенности строения нейросенсорного эпителия и кровоснабжения обуславливают высокую чувствительность макулы при офтальмопатологии различного генеза [5, 13].

Перестройка центрального и мозгового кровообращения у беременных женщин приводит к ухудшению основных показателей гемодинамики глаза и функциональному сужению сосудов сетчатки [12]. Возможные нарушения микроциркуляции в хориокапиллярах, которые являются единственным источником кровоснабжения макулярной зоны, могут на

фоне близорукости послужить толчком к началу развития дистрофического процесса, а затем влиять и на тяжесть его проявления.

Установлено [18], что у беременных при миопической рефракции происходит удлинение латентности β -волны, снижение цветовой и контрастной чувствительности. В сроки до 6 месяцев после родов эти изменения сохраняются в колбочковой системе сетчатки и в нейронах второго порядка, что свидетельствует о функциональных изменениях в сетчатке и отражает степень метаболических нарушений.

У повторнородящих содержание антител класса G достоверно повышается, что приводит к накоплению иммунных комплексов на 31,3% от исходного [4]. Фрагменты плазматической мембраны, на которые указывает увеличение IgG, дестабилизируют мембраны лизосом и активируют высвобождение лизосомальных ферментов. Согласно опубликованным данным [28], увеличение иммунных комплексов стимулирует влияние полиморфноядерных нейтрофилов на эндотелиальные клетки сосудов, а дегрануляция лейкоцитов и выход лизосомальных ферментов ведут к гибели эндотелиоцитов, что также создает условия для сосудистых поражений. Считается, что эндотелио-

циты участвуют в синтезе цитокинов и реактантов. К их числу относится церулоплазмин, который способствует ускорению процесса дегенерации эндотелиальных клеток в организме повторнобеременных и повышается на 29% [4].

На сегодняшний день имеется множество различных методов диагностики изменений в макуле. Наиболее часто используются прямая и непрямая офтальмоскопия, при которой в каждом конкретном случае проводятся анализ рефлекса макулярной области и отдельных неспецифических симптомов¹, биомикроскопия сетчатки с использованием асферических линз, исследование приобретенных изменений цветоощущения и офтальмохромоскопия. Эти методы являются субъективными, поэтому при их применении возможны существенные различия в трактовке результатов осмотра. Для более объективной оценки состояния макулярной зоны используются фотографирование глазного дна и оптическая когерентная томография сетчатки. Эти исследования позволяют получить более объективную информацию, создают возможность для ее хранения и передачи в цифровом формате.

Для оценки функционального состояния сетчатки в макулярной зоне используются визометрия, статическая пороговая периметрия, аутокампиметрия с сеткой Амслера, электроретинография, фосфен-диагностика, электрофизиологические методы исследования. Одним из основных функциональных диагностических методов в офтальмологии является исследование остроты зрения. Хотя острота зрения и является «золотым стандартом» в клинической практике, она не полностью отражает зрительную функцию как вклад зрения в понятие качества жизни, т.е. в совокупность объективных и субъективных характеристик, отражающих ощущение жизненного комфорта, физического благополучия, бытовой и трудовой активности, психологические особенности личности [11, 14].

Особое значение в вопросах диагностики и патогенеза поражений сетчатки и хориоидеи приобрел метод флуоресцентной ангиографии, благодаря возможности фотографирования контрастированных флуоресцеином сосудов глазного дна. С помощью высококачественных цифровых камер стало возможным проведение ангиографии сетчатки и хориоидеи с высокой разрешающей способностью. Для исследования применяют различные модели фотокамер и флуоресцеин, являющийся слабой двуосновой кислотой из группы ксантенов. Молекула флуоресцеина имеет небольшой размер и низкую молекулярную массу, в связи с чем легко проникает через большинство биологических мембран путем диффузии. При флуорес-

центной ангиографии исследуют особенности свечения введенного в кровяное русло вещества в ответ на световое воздействие [19]. Недостатками методики служат ее инвазивность, дороговизна, продолжительность самой процедуры, трудная переносимость для многих пациентов и отсутствие возможности объективной оценки толщины сетчатки. Кроме того, некоторые практикующие врачи и исследователи считают неэтичным применять инвазивный метод диагностики у «в целом здоровых» пациентов, имеющих высокую остроту зрения [30].

Широко распространенное успешное применение статической периметрии говорит о важности определения порога светочувствительности в диагностике и наблюдении за различными заболеваниями сетчатки [1, 6]. Исследование центрального поля зрения в пределах 5-10° от точки фиксации позволяет оценить количество относительных и абсолютных скотом, а также следить за динамикой центрального поля зрения. Наиболее часто в клинической практике применяются надпороговая кинетическая периметрия и компьютерная статическая периметрия. Эти методы позволяют оценить особенности изменений центрального поля зрения с указанием количественного или процентного соотношения абсолютных и относительных скотом. Однако фиксация взора в этих методиках проверяется только по положению слепого пятна, определение же точки фиксации и ее стабильности (фовеальной или экстрафовеальной), а также выявление порога светочувствительности в зоне отдельных небольших по площади поражений сетчатки – хориоидальной неоваскуляризации, друз или зоны отека – выходит за рамки возможностей традиционной периметрии.

С внедрением в практику конфокальной сканирующей лазерной офтальмоскопии стало возможно визуализировать аутофлуоресценцию глазного дна и ее пространственное распределение *in vivo*. Этот метод дает возможность наблюдения за пигментным эпителием сетчатки (ПЭС) в процессе старения или при ее различных поражениях [21]. Аутофлуоресценция глазного дна в основном происходит за счет липофусцина, содержащегося в ПЭС [22], избыточное накопление которого играет значительную роль в патогенезе различных заболеваний сетчатки и может предшествовать дегенерации фоторецепторов.

Широкое применение в диагностике патологии макулярной области нашел достаточно новый метод – оптическая когерентная томография (Optical Coherence Tomography, OCT). Он позволяет бесконтактным способом получить томограммы оптических микроструктур глаза. В основу работы прибора положен принцип светового B-сканирования. Лазерный луч от суперлюминесцентного диода 810 нм, проходя через структуры глаза, по-разному отражается от их границ. Полученные данные обрабатываются и выво-

¹ Максимальной яркости рефлекс макулярной области достигает к 7 годам и хорошо виден до 25 лет, после чего он начинает постепенно затухать и к старости исчезает совсем из-за структурных изменений сетчатки [15].

дятся на «макулярную карту», которая включает в себя 9 зон. Центральная зона имеет диаметр 1 мм, за ней располагаются две окружности диаметром 3 и 6 мм. В каждой из этих зон высчитывается средняя толщина сетчатки. В настоящее время в клинической практике появился прибор, сочетающий в себе конфокальный сканирующий лазерный офтальмоскоп и оптический когерентный томограф Spectralis, позволяющий получать одновременно изображение глазного дна в любом из режимов этого прибора и спектральную область томограммы с очень высоким разрешением по любому срезу в данной зоне с компенсацией движений глаз.

Большое распространение в диагностике макулярной патологии получили электрофизиологические методы исследования. Наиболее информативна из них макулярная электроретинография. Снижение таких показателей, как амплитуда и увеличение латентности, наблюдается на ранних стадиях поражения макулы, в то время как изменения общей электроретинографии и ритмической электроретинограммы, как правило, отсутствуют.

Для диагностики патологии макулярной области используется также электроокулография, позволяющая обнаружить патологические изменения фоторецепторов и ПЭС. Могут быть выявлены изменения зрительных вызванных потенциалов, особенно при использовании пространственно-структурных стимулов в виде шахматных паттернов и решеток с прямоугольным профилем освещенности [17]. Разнообразие описанных методов говорит о том, что на сегодняшний день нет четкого диагностического алгоритма для выявления поражений центральной зоны сетчатки. Кроме того, как следует из данных литературы, проводятся исследования, в основном касающиеся специфичности и чувствительности отдельных методик.

Существенную роль в патогенезе макулярных изменений играет окислительный стресс, который заключается в повреждении тканей глаза вследствие дисбаланса в системе образования свободных радикалов и антиоксидантной защиты. Чувствительность сетчатки к продуктам окислительного стресса и свободным радикалам определяется следующими основными факторами:

- сочетанное воздействие света и кислорода (сетчатка – очень интенсивно кровоснабжаемая ткань), что создает идеальные условия для синтеза свободных радикалов [20];
- содержание большого количества полиненасыщенных жирных кислот, которые наиболее чувствительны к окислению и являются основным субстратом перекисного окисления липидов;
- особая чувствительность сетчатки к гипоксии, т.к. она является производным от нервной ткани [22].

Пигменты желтого пятна обеспечивают оптическую светофильтрующую защиту зрительных клеток и пигментного эпителия от повреждающего действия синего света и одновременно являются высокоэффективными ингибиторами свободных радикалов. Желтое пятно как светофильтр, отсекающий синий свет, способствует улучшению качества оптического изображения на глазном дне и формирует цветоразличительную способность в сине-зеленой области спектра. У разных людей содержание макулярных пигментов в желтом пятне и его оптическая плотность могут различаться почти в 10 раз. Эти индивидуальные различия связаны с полом, общей пигментацией организма, диетой, образом жизни. Согласно современным представлениям, именно каротиноиды желтого пятна обеспечивают длительный «срок службы» человеческого глаза и качество зрительной работы. Уровень содержания макулярных пигментов в глазу определяет индивидуальную предрасположенность к глазным заболеваниям.

В живой природе высокая концентрация ксантофиллов наблюдается в растениях, где они являются антенными пигментами по сбору солнечной энергии для хлорофилла, в глазах жгутиковых простейших, в масляных каплях колбочек рептилий и птиц, в колбочках желтого пятна сетчатки приматов. Можно предположить, что востребованность ксантофиллов связана с высокой освещенностью. В норме содержание оксикаротиноидов в желтом пятне колеблется от 35 до 120 нг [25], что при пересчете составляет около 0,5 мг/г сырого веса. Их концентрация экспоненциально убывает от центра сетчатки к ее периферии. Начиная с рождения, ребенок уже с молоком матери получает полноценную дозу оксикаротиноидов [26]. Содержание лютеина в женском молоке составляет до 75% от общего пула каротиноидов [2, 24]. В психофизических экспериментах было показано, что около половины этих пигментов сетчатки сосредоточено в ее центральной зоне с угловыми размерами от 0,25 до 2°. По биохимическим данным, концентрация макулярных пигментов в центральной зоне почти втрое выше, чем в более периферических зонах сетчатки человека [16].

На современном этапе развития офтальмологии появился ряд приборов, позволяющих проводить объективную оценку состояния макулярной области, не прибегая к контакту с глазом или внутренними средами организма. Среди этих приборов особое место занимает высокоточная цифровая фундус-камера VISUCAM 500 фирмы Carl Zeiss, Meditec, Inc. (Германия), позволяющая исследовать плотность макулярного пигмента. Таким образом, созданы предпосылки для ранней диагностики патологии макулярной области в случаях, когда нет четкой офтальмологической симптоматики, а традиционное обследование не выявляет патологических изменений.

В настоящей работе проведена оценка возможностей цифровой фундус-камеры VISUCAM 500 в определении плотности макулярного пигмента у повторно-беременных при миопии различной степени в зависимости от возраста, рефракционных и периферических ретинальных изменений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находились 75 повторн-беременных в возрасте от 16 до 42 лет (в среднем $24,6 \pm 1,5$ года) с нормально протекающей беременностью. Вторая беременность была у 45 женщин (60%). Диагноз «привычное невынашивание беременности» документально подтвержден не был, хотя у 6 пациенток (8%) в анамнезе имелись два спонтанных выкидыша на сроках ранее 20 недель. Третья беременность была у 20 женщин (27%), четвертая – у 7 (9%), пятая – у 3 (4%).

Проводили стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, рефрактометрию, биомикроскопию, тонометрию, офтальмоскопию в условиях максимального мидриаза с помощью линзы Гольдмана, ультразвуковое А- и Б-сканирование на аппарате фирмы Qvantel Medical Compact-II (Франция). OCT выполняли на оптическом когерентном томографе Stratus OCT, модель 3000 фирмы Carl Zeiss. Применяли стандартный протокол сканирования Retinal Thickness, RNLF Thickness. Для анализа полученных результатов пользовались протоколом Retinal Thickness/volume, который позволяет измерить толщину нервных волокон сетчатки, RNLF Thickness Average. OCT-методом определяли толщину центральной зоны сетчатки и слоя нервных волокон в четырех секторах ее перипапиллярной зоны (носовом, височном, верхнем и нижнем). Фоторегистрацию глазного дна и определение плотности макулярного пигмента проводили с помощью цифровой фундус-камеры VISUCAM 500: определяли объем (volume), площадь (area), максимальную и среднюю оптическую плотность ксантофилла в макулярной области. Обработка полученных данных проводилась с помощью программы STATISTICA с использованием парного Т-критерия Стьюдента для связанных выборок. Достоверными считались результаты с ошибкой менее 5% ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всех беременных разделили на три группы по 25 пациенток. Основную группу составили женщины с миопией высокой степени (МВС) – от 6,5 до 19,0 D, две контрольные – с миопией слабой степени (МСлС) – 1,0-3,0 D и средней (МСС) – 3,5-6,0 D. Острота зрения обоих глаз с максимальной коррекцией была 1,0. Внутриглазное давление у всех обследованных было в пределах нормы ($P_t = 14-19$ мм рт. ст.). В структуре сопутствующей патологии деструкция стекловидного

тела в виде хлопьев и нитей диагностирована у всех беременных. При осмотре глазного дна с линзой Гольдмана у 36 пациенток отмечен миопический конус, офтальмоскопическая картина центральной зоны сетчатки соответствовала норме и характеризовалась ослаблением макулярного и фовеолярного рефлексов, ступенчатостью границ макулы, сглаженностью и уплощением ее рельефа. Наблюдалось разрежение пигмента по периферии с различной степенью выраженности дегенеративных изменений. У 16 пациенток до наступления настоящей беременности была проведена профилактическая ограничительная лазеркоагуляция. Почти у всех рожениц (83%) отмечалось довольно выраженное сужение артерий сетчатки, которое было либо широко распространенным, либо локализованным, в некоторых случаях – с развивающейся облитерацией, в 4% – с легкой ступенчатостью границ диска зрительного нерва, а также единичными очагами мягкого экссудата. У всех обследованных на фоне нормально протекающей беременности при офтальмоскопии в условиях максимального мидриаза с помощью линзы Гольдмана отмечались микрокровоизлияния. Единичные микрокровоизлияния в стадии рассасывания в одном квадранте средней периферии сетчатки выявлены у всех беременных. В двух квадрантах наблюдались кровоизлияния у 19% беременных, в трех – у 54%, в четырех – у 27%. Симптом Салюса-Гунна (сужение вены сетчатки с последующим ее смещением в более глубокие слои в месте перекреста с артерией) наблюдался у 9% беременных.

Анализ полученных с помощью OCT данных показал, что статистически значимых достоверных различий в толщине макулярной зоны сетчатки при сравнении по сегментам и в фовеальной зоне сетчатки у пациенток не выявлено (средняя толщина макулы у беременных МСлС, МСС и МВС составляла соответственно $194,29 \pm 17,5$; $197,08 \pm 14,6$; $198,08 \pm 12,6$ мк, $p < 0,005$). При сравнении средней толщины нервных волокон перипапиллярной зоны установлено, что у беременных с миопией высокой степени этот показатель ниже, чем у беременных с миопией средней и слабой степеней: $82,8 \pm 13,7$; $92,31 \pm 10,4$; $95,31 \pm 12,4$ мм ($p < 0,05$). При этом отмечены различия в длине оси глаз: $24,8 \pm 1,2$; $25,7 \pm 1,4$; $27,7 \pm 1,4$ мм ($p < 0,05$).

Исследование плотности макулярного пигмента у 45 женщин проводили дважды: в I триместре беременности при постановке на учет и в III триместре. Обследуемых разделили на две группы по возрасту: младше 35 лет (26 женщин) и старше (19), т.е. на забеременевших в первую и вторую половину жизни (по данным ЦРУ – CIA World Factbook – за 2012 г. средняя продолжительность жизни женщин составляет 73,2 года) (табл. 1). Вторым этапом исследования было сравнение плотности макулярного пигмента в зависимости от рефракционных и периферических ретинальных изменений. Из иссле-

дования были исключены глаза с уже проведенной лазеркоагуляцией сетчатки и склеропластикой. Выявлено достоверное снижение показателей объема и площади оптической плотности ксантофилла в зависимости от возраста повторнобеременных с явной тенденцией снижения показателей в течение срока наблюдения, на которые дополнительно повлияла проведенная отграничительная лазерная коагуляция сетчатки, которую проводили во II триместре беременности.

При сравнении оптической плотности ксантофилла, выявленной при первичном исследовании в I триместре беременности, обнаружена статистически незначимая разница показателей объема оптической плотности ксантофилла между МВС и МСС ($p \leq 0,05$); МВС и МСлС ($p \leq 0,05$); МСС и МСлС ($p \leq 0,05$). Разница показателей площади в зависимости от рефракции у повторнобеременных МСС и МСлС ($p \leq 0,05$) оказалась статистически достоверной только при сравнении МВС и МСлС ($p \leq 0,001$); МВС и МСС ($p \leq 0,001$). Результаты представлены в табл. 2.

Учитывая полученные данные, можно предположить, что показатели площади изменяются в связи с периферическими дистрофическими изменениями на глазном дне.

При выявлении решетчатой дистрофии с разрывами и элементами витреоретинальной тракции, клапанных разрывов сетчатки без признаков самоотграничения, ретиношизиса с признаками прогрессирования процесса или разрывами слоев, разрывов с субклинической отслойкой сетчатки (ПВХРД), требующих лазерного воздействия, проводилась отграничительная лазерная коагуляция сетчатки. Для блокирования зон дистрофии выбирался максимально щадящий режим коагуляции. Воздействие проводилось с помощью твердотельного лазера на алюмо-иттриевом гранате с удвоенной частотой (длина волны зеленой части спектра – 532 нм). Использовался непрерывный режим, диаметр пятна составлял 300-500 мкм, время экспозиции – 0,2 сек, мощность подбиралась индивидуально в зависимости от пигментации глазного дна и прозрачности оптических сред (до появления коагулянта II-III степени).

Иногда лечение проводилось в несколько этапов. Результаты лазерного лечения оценивались через 2-3 недели после заключительного сеанса. Динамика показателей объема и площади оптической плотности ксантофилла у повторнобеременных до и после лазерного воздействия представлена в табл. 3.

Таблица 1

Показатели оптической плотности макулярного пигмента у повторнобеременных в зависимости от возраста ($p \leq 0,001$)

Возраст	Триместр	Объем (volume), du x пикселей	Площадь (area) распределения, du x пикселей	Максимальная оптическая плотность, du	Средняя оптическая плотность, усл. ед. плотности
До 35 лет (n=52)	I	10231±1690	75342±7340	0,368±0,14	0,136±0,08
Старше 35 лет (n=38)	I	8561±1485	67906±5820	0,329±0,1	0,122±0,09
До 35 лет (n=52)	III	8178±957	63498±5208	0,350±0,12	0,129±0,1
Старше 35 лет (n=38)	III	5338±1920	42939±4807	0,349±0,09	0,124±0,1

Примечание: du – density units.

Таблица 2

Показатели оптической плотности макулярного пигмента у повторнобеременных в зависимости от рефракции

Рефракция	Объем (volume), du x пикселей	Площадь (area) распределения, du x пикселей	Максимальная оптическая плотность, du	Средняя оптическая плотность, усл. ед. плотности
МВС (n=24)	7865±2615	74865±6987	0,317±0,15	0,105±0,10
МСС (n=31)	8680±1889	67906±6442	0,329±0,12	0,122±0,12
МСлС (n=35)	8834±1579	79203±5780	0,354±0,16	0,116±0,12

Таблица 3

Средние величины оптической плотности макулярного пигмента у повторнобеременных до и после лазерного воздействия ($p \leq 0,001$)

Рефракция	До лазерной коагуляции		После лазерной коагуляции	
	объем (volume), du x пикселей	площадь (area) распределения, du x пикселей	объем (volume), du x пикселей	площадь (area) распределения, du x пикселей
MBC (n=7)	8845±2718	79320±5992	5877±2443	63872±6886
MCC (n=9)	8960±1619	66998±6567	6891±1874	57284±5252
МСлС (n=11)	9275±2615	80345±4790	7299±2212	69203±5460

Выявлена статистически значимая разница показателей объема и площади у повторнобеременных с различной рефракцией до и после проведенной лазерной коагуляции ($p \leq 0,001$). Полученные результаты изменения показателя ксантофилла в макулярной области позволяют предположить способность клеток к быстрой трансформации и замещению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У повторнобеременных пациенток с MBC выявляется значимое истончение средней толщины нервных волокон перипапиллярной зоны в носовом квадранте ($p < 0,05$). Уменьшение исследуемого показателя в нижнем квадранте чаще наблюдалось у женщин с МСлС ($p < 0,05$). Можно предположить, что выявленные пре-

ходящие спазмы артерий сетчатки являются проявлением спазма кровеносных сосудов всего организма как реакции, направленной на поддержание необходимого уровня маточно-плацентарного кровообращения.

У 18 повторнобеременных женщин на глазном дне выявлено ПВХРД, потенциально опасное в плане развития дистрофической отслойки сетчатки. На 27 глазах была своевременно выполнена адекватная отграничительная лазеркоагуляция сетчатки: у 7 беременных с MBC, у 11 – с МСлС и у 9 – с MCC.

Сопоставление клинической картины и данных дополнительных методов исследования позволяет сделать вывод, что степень миопии не связана с риском и тяжестью развития ПВХРД и с выраженностью развития сосудистых изменений у женщин с различной степенью близорукости (рис. 1, 2).

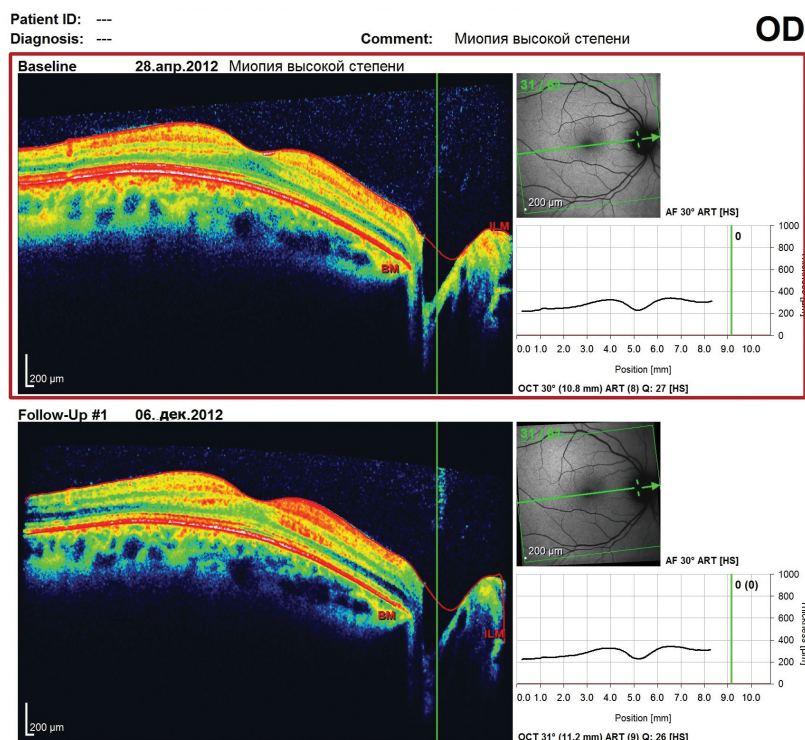


Рис. 1. OCT правого глаза повторнобеременной с миопией высокой степени (I и III триместры беременности)

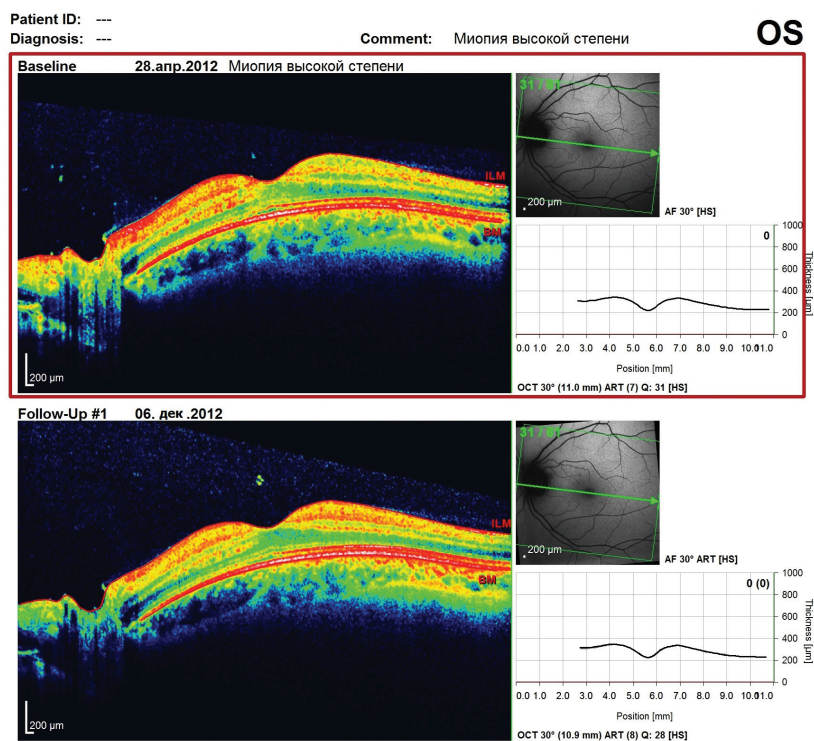


Рис. 2. OCT левого глаза повторнобеременной с миопией высокой степени (I и III триместры беременности)

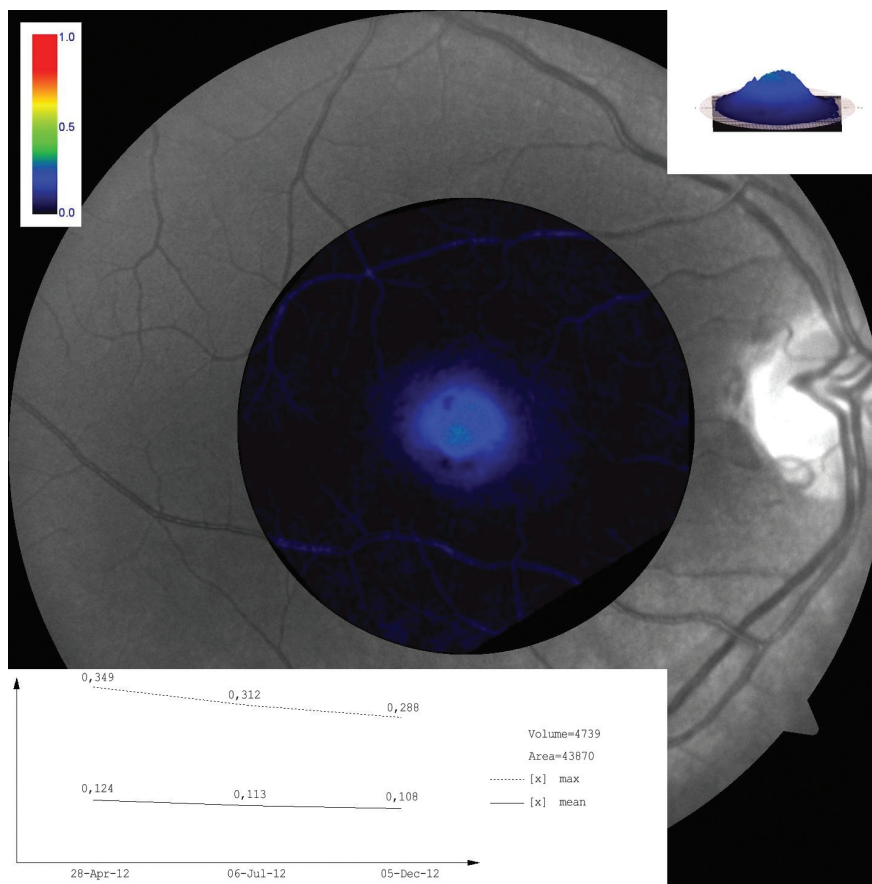


Рис. 3. Динамика показателей оптической плотности макулярного пигмента правого глаза у повторнобеременной

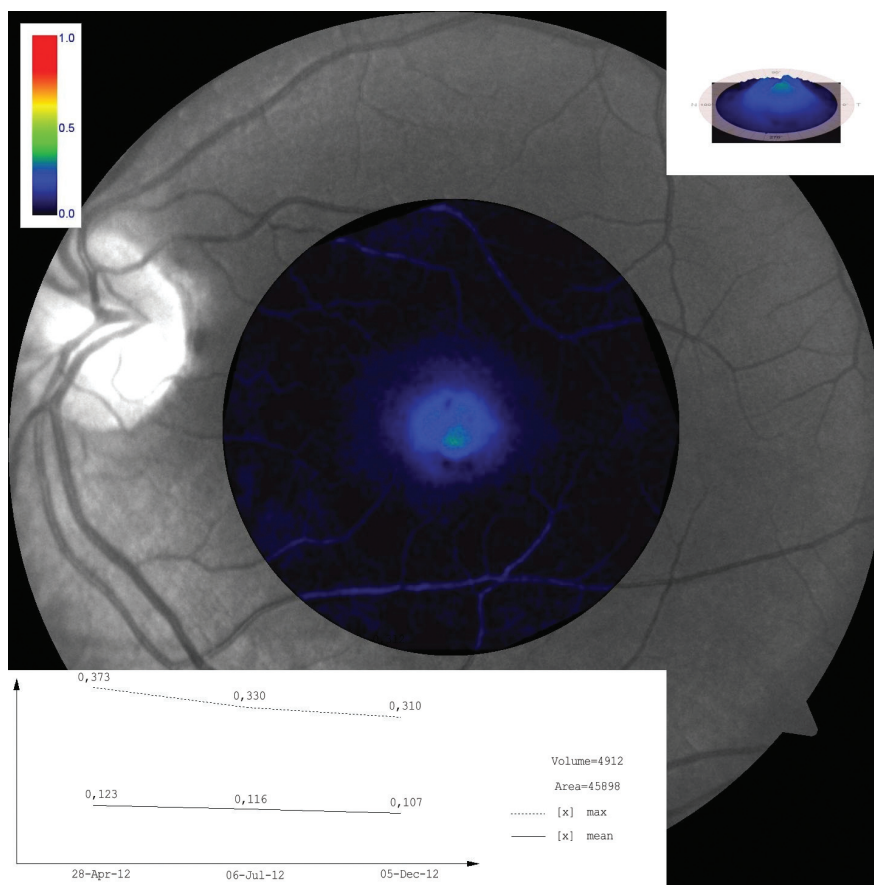


Рис. 4. Динамика показателей оптической плотности макулярного пигмента левого глаза у повторнородящей

Сопоставление размеров переднезадней оси, количества беременностей и численности секторальных кровоизлияний на различной периферии глазного дна позволило обнаружить, что при третьей и последующих беременностях у женщин с МСС единичные микрокровоизлияния офтальмоскопировались в четырех секторах; при МСлС во время второй беременности – в двух секторах, четвертой – в трех, пятой – в четырех; при МВС – в двух и трех секторах во время второй беременности и в четырех – при третьей и последующих. Вероятно, это связано с тем, что сосудистая оболочка и сетчатка обладают меньшими пластическими возможностями по сравнению со склерой, а изменения, произошедшие в гемодинамике при формировании плацентарного кровотока, появление ростовых факторов и измененных иммунологических показателей при превышении физиологического предела приводят к растяжению оболочек и возникновению в них трофических нарушений, которые служат основой развития осложнений.

Методика определения оптической плотности макулярного пигмента довольно субъективна при однократном исследовании, ее результаты зависят от множества факторов и особенностей пациента. Она может использоваться в качестве скринингового ме-

тода для выявления ранних изменений в содержании пигментов центральной области сетчатки только в случае последующего динамического наблюдения за течением заболевания (рис. 3, 4).

Изменения показателей объема и площади оптической плотности макулярного пигмента могут свидетельствовать о прогрессии дистрофического процесса, что важно для решения вопроса о возможности родоразрешения. Лазерное лечение приводит к снижению плотности макулярного пигмента, однако это требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов Ю.С., Лисочкина А.Б., Шадричев Ф.Е. Возрастная макулярная дегенерация / Офтальмология: национальное руководство / под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой и др. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
2. Гудвин Т. Сравнительная биохимия каротиноидов. М.: Иностранная литература, 1954. 393 с.
3. Иванов В.В. Состояние глазного дна у близоруких женщин во время беременности, родов и в послеродовом периоде // Офтальмол. журн. 1972. №7. С.544-548.
4. Камилов Х.М., Хаджиметов А.А., Туракулова Д.М. Роль факторов гуморального иммунитета и лизосомальных ферментов в генезе миопических хориоретинальных

- дистрофий у беременных женщин // Врач-аспирант. 2010. №1 (38). С.74-78.
5. Кански Дж. Дж., Милевски С.А., Дамато Б.Э., Теннер В. Заболевания глазного дна / под общ. ред. С.Э. Аветисова. М.: МЕДпресс-информ, 2008.
6. Клинические рекомендации. Офтальмология / под ред. Л.К. Мошетовой, А.П. Нестерова, Е.А. Егорова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 238 с.
7. Коленко О.В. Прогнозирование клинического течения и профилактика прогрессирования периферических витреохориоретинальных дистрофий у женщин в период беременности и после родов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 24 с.
8. Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Дифференцированные подходы к проведению лечебных и профилактических мероприятий у беременных женщин с наличием периферических витреохориоретинальных дистрофий // Лазерная рефракционная и интраокулярная хирургия: Материалы Рос. науч. конф. СПб., 2002. С.77-78.
9. Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Профилактика прогрессирования периферических витреохориоретинальных дистрофий и отслойки сетчатки с помощью ограничительной лазерной коагуляции // Материалы I Евроазиатской конф. по офтальмохирургии. Екатеринбург, 1998. С.80-81.
10. Краснощекова Е.Е., Панкрушова Т.Г., Бойко Э.В. Периферические витреохориоретинальные дистрофии и отслойка сетчатки у беременных: диагностика, лечение, выбор метода родоразрешения // Вестн. офтальмол. 2009. №2. С.40.
11. Лебедев О.И., Выходцев А.В. Динамика качества жизни и рефракционных результатов после комбинированной коррекции миопии высокой степени // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии: Тез. докл. XII науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2011. С.163-167.
12. Мустафина Г.А., Слепцов А.Р. Особенности кровотока в центральной артерии сетчатки при неосложненной беременности // Эхография. 2003. №1. С.103-105.
13. Неясова И.Г., Неверова Е.А. Микроструктурные изменения макулярной области на фоне задних и интермедиарных увеитов по данным оптической когерентной томографии // Макула-2008. Микролекции, тез. докл., стенограммы дискуссий. III Всерос. семинар «Круглый стол». Ростов-на-Дону, 2008. С.240-242.
14. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. М.: Олма-пресс, 2002. 314 с.
15. Сомов Е.Е. Руководство по клинической офтальмологии. Ч.1. СПб., 1999.
16. Трофимова Н.Н., Зак П.П., Островский М.А. Функциональная роль каротиноидов желтого пятна сетчатки глаза: Обзор // Сенсорные системы. М., 2003. №3. С.198-208.
17. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. М.: Медицина, 1999. 416 с.
18. Шатских С.В. Оценка клинического и функционального состояния сетчатки при эметропии и миопии средней и высокой степени во время беременности и после самостоятельных родов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009.
19. Berkow J.W., Orth D.H., Kelley J.C. Флюоресцентная ангиография: техника и интерпретация / под ред. Ю.С. Астахова. СПб., 2000. 160 с.
20. Clemons T.E., Milton R.C., Klein R. et al. Risk factors for the incidence of advanced age-related macular degeneration in the Age-Related Eye Disease Study (AREDS): AREDS report No. 19 // Ophthalmology. 2005. V.112. P.533-539.
21. Delori F.C., Dorey C.K., Staurengi G. et al. In vivo fluorescence of the ocular fundus exhibits retinal pigment epithelium lipofuscin characteristics // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1995. V.36. P.718-729.
22. Delori F.C., Fleckner M.R., Goger D.G. et al. Autofluorescence distribution associated with drusen in age-related macular degeneration // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2000. V.41. P.496-504.
23. Goodwin T.W. Chemistry and Biochemistry of plant pigments. N.-Y.: Acad.Press, 1976. V.1. P.230-241.
24. Handelman G.J., Dratz E.A., Reay C.C., van Kuijk J.G. Carotenoids in the human macula and whole retina // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1988. V.29. P.850-855.
25. Jewell C., Brien N.M. Effect of dietary supplementation with carotenoids on xenobiotic metabolizing enzymes in the liver, lung, kidney and small intestine of the rat // Brit. J. Nutrition. 1999. V.81, No.3. P.235-242.
26. Katsulov A., Iankov M., Koleva Zh., Gruncharov I. Myopia and childbirth // Akush. (Sofia). 2003. V.42, No.2. P.7-9.
27. Kilpatricketal J.M., Hledovec J. Diagnostic value of evaluating desquamated endothelial cells in the ODS // Physiol. Bohemoslov. 1978. V.27. P.140-144.
28. Landau D. The effect of normal childbirth on eyes with abnormalities predisposing to rhegmatogenous retinal detachment // Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthtalmol. 1995. V.233, No.5. P.598-600.
29. Lobo C.L., Faria P.M., Soares M.A. et al. Macular alterations after small-incision cataract surgery // J. Cataract. Refract. Surg. 2004. V.30. P.752-760.
30. Neri A., Grausbord R., Krermer I. et al. The management of labor in high myopic patients // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 1985. V.19, No.5. P.277-279.
31. Sharif K. Regression of myopia induced by pregnancy after photorefractive keratectomy // J. Refract. Surg. 1997. V.13, No.5. P.445-446.
32. Winkler B.S., Boulton M.E., Gottsch J.D., Sternberg P. Oxidative damage and age-related macular degeneration // Mol. Vis. 1999. V.3, No.5. P.32.