

Прогнозирование результатов хирургического лечения идиопатического макулярного разрыва

А.А. Шпак, Д.О. Шкворченко, И.Х. Шарафетдинов, О.А. Юханова

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Определение структурных и функциональных показателей, наиболее информативных в прогнозировании анатомического эффекта хирургического лечения идиопатического макулярного разрыва (ИМР).

Материал и методы. С использованием спектральной оптической когерентной томографии (СОКТ) обследовано 165 больных (173 глаза) до и после операции по поводу ИМР. Возможные прогностические параметры анатомического эффекта операции определяли с помощью ROC-анализа и пошагового дискриминантного анализа в основной группе (111 чел., 118 глаз) и оценивали ретроспективно в проверочной группе (54 чел., 55 глаз).

Результаты. Наиболее информативным прогностическим показателем была средняя толщина сетчатки в фoveальной области (AUC 0,935; при фиксированной специфичности 95% – чувствительность 54,5% и пороговое значение, позволяющее прогнозировать неблагоприятный исход операции – $\leq 295 \mu\text{м}$). Из других общепризнанных прогностических критериев только тракционный индекс разрыва имел хотя и более низкие, но достоверно не отличающиеся показатели

(0,793, 45,5%, $\leq 0,740$ соответственно, $P > 0,05$). При пороговом значении $\leq 295 \mu\text{м}$ средняя толщина сетчатки в фoveальной области демонстрировала в основной группе чувствительность 55% (6 из 11 случаев) и специфичность 94% (101 из 107); в проверочной группе чувствительность – 57% (4 из 7) и специфичность – 90% (43 из 48 случаев).

Заключение. СОКТ позволяет не только получать детальную информацию о характере ИМР, но и с достаточной точностью прогнозировать исходы вмешательства (выполненного опытным хирургом с использованием современных технологий). Наряду с предложенными ранее критериями, средняя толщина сетчатки в фoveальной зоне является новым, высоко информативным показателем прогноза анатомического эффекта хирургического лечения ИМР, превосходящим большинство других критериев в прогностическом отношении.

Ключевые слова: идиопатический макулярный разрыв, спектральная оптическая когерентная томография, прогноз, ROC-анализ. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия. – 2015. – № 2. – С. 55-61.

Для корреспонденции:

Шпак Александр Анатольевич, докт. мед. наук, профессор, зав. отделом клинико-функциональной диагностики;

Шкворченко Дмитрий Олегович, канд. мед. наук, зам. гл. врача по медицинской работе;

Шарафетдинов Ильяс Харисович, канд. мед. наук, врач-офтальмолог отделения витреоретинальной хирургии;

Юханова Ольга Александровна, очный аспирант кафедры глазных болезней ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Адрес: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

E-mail: info@mntk.ru

ABSTRACT

Predicting the results of surgical treatment of idiopathic macular hole

A.A. Shpak, D.O. Shkvorchenko, I.Kh. Sharafetdinov, O.A. Yuhanova

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Purpose. To determine structural and functional parameters the most informative in predicting the anatomic effect of surgical treatment of idiopathic macular hole (IMH).

Material and methods. Using the spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) we examined 165 patients (173 eyes) before and after surgery for the IMH. Possible prognostic parameters were determined by the ROC-analysis and stepwise discriminant analysis in the study group (111 patients, 118 eyes) and were evaluated retrospectively in a test group (54 patients, 55 eyes).

Results. The most informative prognostic indicator was the average thickness of the retina in the foveal zone (AUC 0.935; at a fixed specificity of 95%: sensitivity – 54.5% and a threshold value for prediction of unfavorable outcome of the operation – $\leq 295 \mu\text{m}$).

Among other generally accepted prognostic criteria only tractional hole index had though lower, but not significantly different rates (0.793, 45.5%, ≤ 0.740 respectively, $P > 0.05$). At the thresh-

old value $\leq 295 \mu\text{m}$ the average thickness of the retina in the foveal zone, showed sensitivity of 55% (6 out of 11 cases) and specificity of 94% (101 out of 107 cases) in the study group; the sensitivity of 57% (4 out of 7 cases) and a specificity of 90% (43 out of 48 cases) in a test group.

Conclusion. The SD-OCT allows not only to obtain the detailed information on the structure of the IMH, but to predict with sufficient accuracy the outcomes of the intervention (performed by an experienced surgeon using modern technology). Along with the previously proposed criteria, the average thickness of the retina in the foveal zone is a new, highly informative criterion for the prediction of the anatomical effect of surgical treatment of the IMH, surpassing most other prognostic criteria.

Key words: idiopathic macular hole, spectral-domain optical coherence tomography, prediction, ROC-analysis. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

Ophthalmosurgery. – 2015. – No. 2. – P. 55-61.

В настоящее время общепринятым методом лечения идиопатического макулярного разрыва (ИМР), доказавшим свою безопасность и высокую эффективность, является эндовитреальное хирургическое вмешательство [1, 4, 7, 17, 24, 27]. Современные технологии, включающие удаление внутренней пограничной мембраны, обеспечивают частоту анатомического закрытия ИМР до 90% и выше [4, 6, 8, 13, 22-23]. В качестве прогностических факторов анатомического и функционального эффекта операции рядом авторов рассматриваются размеры, стадия, длительность существования ИМР, дооперационная острота зрения и пр. [11, 14, 15, 18, 21]. Широкое внедрение в практику метода оптической когерентной томографии (ОКТ) [19] способствовало разработке новых прогностических критериев, в том числе в виде несложных индексов или специаль-

ных формул [2, 5, 9, 12, 16, 20, 25-26]. В последние годы существенно усовершенствована техника операций, растет роль современных методов оценки структурных и функциональных изменений органа зрения, что требует пересмотра и дополнительного анализа прогностических критериев эффективности хирургического лечения ИМР.

ЦЕЛЬ

Определение структурных и функциональных показателей, наиболее информативных в прогнозировании анатомического эффекта хирургического лечения ИМР.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены пациенты, оперированные по пово-

ду ИМР двумя хирургами – авторами статьи (Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х.). Возможные прогностические параметры анатомического эффекта операции определяли в основной группе и оценивали ретроспективно в проверочной группе. В основную группу вошли 111 пациентов (118 глаз), которым выполнялось хирургическое вмешательство в период с февраля 2010 г. по январь 2013 г., в проверочную – 54 пациента (55 глаз), оперированных в период с февраля 2013 г. по август 2014 г. Отбор пациентов осуществляли сплошным методом. Исключали только больных с серьезной сопутствующей патологией (глаукома, диабетическая ретинопатия, увеит и пр.); наличие катаракты, артерификации, миопии высокой степени не препятствовало включению в исследование. В первую группу вошли больные, которые могли проходить всестороннее обследование в необ-

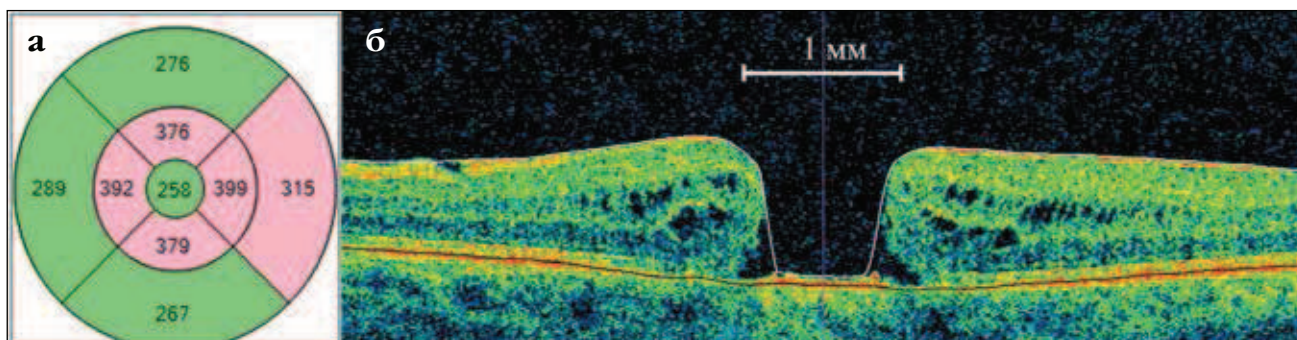


Рис. 1. Измерение толщины сетчатки методом СОКТ: а) карта толщины сетчатки (пояснения в тексте). Центральной («фовеальной») зоне соответствует отрезок длиной 1 мм на рис. 1б; б) один из сканов, на котором программно нанесены линии, между которыми измеряется толщина сетчатки

ходимые сроки в течение не менее 1 года. Отбор пациентов второй группы осуществлялся ретроспективно при наличии данных до- и послеоперационного обследования, включая спектральную ОКТ (СОКТ).

Всем больным была проведена субтотальная витрэктомия по технологии 25G с удалением внутренней пограничной мембраны и тампонадой витреальной полости воздухом. В основной группе у 15 пациентов (15 глаз) витрэктомия выполнялась в сочетании с фактоэмульсификацией катаракты и имплантацией ИОЛ, у 9 пациентов (9 глаз) фактоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ была осуществлена ранее. В проверочной группе витрэктомия в сочетании с фактоэмульсификацией катаракты и имплантацией ИОЛ проводилась у 20 пациентов (20 глаз), артифакция отмечалась в 3 случаях (3 глаза).

Пациентам обеих групп, наряду с традиционными методами обследования, выполняли СОКТ на приборе «Cirrus HD-OCT» (Carl Zeiss Meditec, США). Сканирование макулярной области осуществляли по протоколу «Macular Cube 512x128» с последующим анализом по программе «Macular Thickness Analysis», согласно которой толщина сетчатки измеряется в круговой области диаметром 6 мм, разграниченной на круговую центральную («фовеальную») зону диаметром 1 мм и две концентрично расположенные кольцевые области – внутреннюю от 1 до 3 мм и наружную – от 3 до 6 мм, разделенных в свою очередь на 4 квадранта (верхний, нижний, назальный и темпоральный) – всего 9 зон. Оценивали среднюю толщину сетчатки в фо-

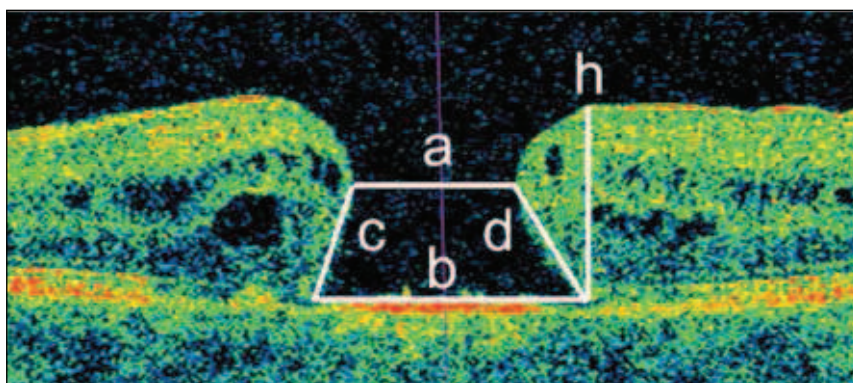


Рис. 2. Индексы, количественно характеризующие ИМР: индекс макулярного разрыва (macular hole index) MHI = h/b ; фактор формы разрыва (hole form factor) HFF = $(c+d)/b$; индекс диаметра разрыва (diameter hole index), DHI = a/b ; тракционный индекс разрыва (tractional hole index) THI = h/a . Условные обозначения: а – минимальный, b – максимальный диаметр, h – высота края ИМР, c и d – боковые (носовая и височная) стороны трапеции, имеющей основаниями минимальный и максимальный диаметры разрыва

веальной зоне и 4 внутренних квадрантах – темпоральном, верхнем, назальном и нижнем (рис. 1а). Наряду с этим, по данным СОКТ, определяли стадию, минимальный и максимальный диаметры ИМР, высоту края разрыва. Вычисляли также такие распространенные характеристики ИМР, как индекс макулярного разрыва, фактор формы разрыва, индекс диаметра разрыва и тракционный индекс разрыва (рис. 2) [5, 12, 16, 20, 25, 26].

Пациентам основной группы также выполняли микропериметрию на приборе MP-1 фирмы «Nidek technologies» (Vigonza, Италия). Исследование на микропериметре осуществляли по программе «macula-8», охватывающей 8° центрального поля зрения. Определяли общую и центральную светочувствительность сетчатки (СЧо, СЧц –

соответственно в пределах 4° и 2° от точки фиксации).

Помимо вышеперечисленных критериев оценивали прогностическую значимость таких факторов, как пол, возраст, данные дооперационных обследований (максимально скорректированная острота зрения, рефракция, длина передне-задней оси глаза). Длительность существования ИМР была известна и оценивалась только у пациентов основной группы.

Прогностическое значение различных показателей определяли как по отдельности с помощью ROC-анализа (receiver operating characteristic – ROC), так и комплексно методом пошагового дискриминантного анализа. Для оценки характеристик ROC-кривых рассчитывали площадь под ROC-кривой (area under the curve – AUC), а

также вычисляли чувствительность и точки отсечения при фиксированных уровнях специфичности 95 и 80%.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинико-демографические характеристики основной и проверочной групп представлены в *табл. 1*. В проверочной группе были выше доля женщин, возраст, минимальный и максимальный диаметры разрыва. Однако это не могло служить препятствием к оценке информативности прогностических критериев, установленных в основной группе.

В основной группе полное закрытие ИМР было достигнуто у 101 пациента (107 глаз; 90,7%); у 8 больных (9 глаз; 7,6%) эффекта достичь не удалось. В 2 случаях (2 глаза, 1,7%),

Таблица 1

Клинико-демографические характеристики основной и проверочной групп (M±σ)

	Основная группа (n=118)	Проверочная группа (n=55)	P
Возраст, лет	65,0±7,0 (47-77)	67,3±7,2 (47-79)	<0,05
Пол, М/Ж	21/90	2/52	<0,01
Минимальный диаметр разрыва, μм	361,0±145,3 (58-800)	414,0±156,0 (134-759)	<0,05
Максимальный диаметр разрыва, μм	768,3±257,0 (130-1430)	909,3±304,3 (260-1767)	<0,01
Острота зрения с коррекцией до операции	0,2±0,1 (0,02-0,8)	0,2±0,1 (0,02-0,6)	—*
Глаза с ПЗО>26 мм	6	2	—
Длительность существования ИМР, мес.	6,4±8,0 (1-72)	—	—
Стадия ИМР по классификации Gass J.D. [10], число глаз (%)	II – 60 (50,9%) III – 32 (27,1%) IV – 26 (22,0%)	II – 27 (49,0%) III – 14 (25,5%) IV – 14 (25,5%)	—

* Знаком (—) обозначено отсутствие достоверных различий (P>0,05).

Таблица 2

Чувствительность и точка отсечения при фиксированных уровнях специфичности 80 и 95%, площадь под ROC-кривой (AUC) для прогностических показателей анатомического эффекта хирургического лечения ИМР (n=118)

Показатель	Для специфичности 80%		Для специфичности 95%		AUC	95% доверительный интервал AUC
	Точка отсечения*	Чувствительность (%)	Точка отсечения*	Чувствительность (%)		
Толщина сетчатки в фовеальной зоне, μм	≤349	90,9	≤295	54,5	0,935	0,877-0,993
Стадия ИМР	— (=4)	74,8	— (=4)	21,7	0,817	0,692-0,942
Тракционный индекс разрыва	≤0,980	72,7	≤0,740	45,5	0,793	0,587-0,998
Общая светочувствительность сетчатки, дБ (n=107)	≤9,9	70,0	≤8,75	60,0	0,776	0,581-0,971
Индекс макулярного разрыва	≤0,470	54,5	≤0,385	40,5	0,746	0,548-0,943
Минимальный диаметр ИМР, μм	≥468	54,5	≥566	45,4	0,743	0,528-0,957
Высота края ИМР, μм	≤382	45,5	≤348	30,5	0,722	0,574-0,870
Длительность существования ИМР, мес	≥8,5	36,4	≥13,0	18,8	0,696	0,523-0,870
Максимальный диаметр ИМР, μм	≥969	45,5	≥1192	18,2	0,659	0,463-0,856
Острота зрения с коррекцией до операции, LogMAR	≥1,048**	36,4	≥1,460***	9,1	0,611	0,428-0,793

* Величина показателя (приблизительно), разграничивающая области его значений, при которых устанавливается позитивный или негативный прогноз лечения (знаками ≤ и ≥ определена область значений для негативного прогноза); **, *** приблизительно равно остроте зрения ≤0,09 и ≤0,035 соответственно.

несмотря на закрытие ИМР, наблюдалось резкое истончение сетчатки в фовеа с грубым нарушением ее структуры. Ранее [3] подобные случаи были предположительно расценены как формирование рубцовой ткани (далее условно обозначены как «рубец»).

В проверочной группе частота закрытия ИМР составила 87,3% (47 пациентов; 48 глаз); отсутствие анатомического эффекта имело место у 6 больных (6 глаз; 10,9%); «рубец» – у 1 пациента (1 глаз; 1,8%). Различия исходов лечения в обеих группах статистически не различались ($P=0,772$).

Для поиска наиболее значимых прогностических параметров анатомического эффекта операции был выполнен анализ данных дооперационного обследования пациентов основной группы. В результате сравнения подгруппы с закрытием ИМР и подгруппы с незакрытием или «рубцом» были определены наиболее информативные показатели, которые достоверно различались между подгруппами: длительность существования ИМР ($P<0,001$), стадия ИМР ($P<0,0001$), СЧо ($P<0,001$), СЧц ($P<0,001$), минимальный диаметр ($P<0,001$) и высота края ИМР ($P<0,05$), средняя толщина сетчатки в фовеальной зоне ($P<0,0001$).

Указанные и ряд других потенциальных прогностических критериев были подвергнуты ROC-анализу. Основные параметры рассчитанных ROC-кривых представлены в *табл. 2*.

Результат анализа показал, что наиболее информативным показателем прогноза анатомического эффекта операции является средняя толщина сетчатки в фовеальной зоне (AUC 0,935). Стадия ИМР, хотя и имевшая очень хорошую AUC (0,817), отличалась весьма низкой чувствительностью при специфичности 95%, что препятствовало ее использованию в качестве прогностического показателя. Хорошую информативность (AUC от 0,793 до 0,722) демонстрировали, в порядке убывания, тракционный индекс разрыва, общая светочувствительность сетчатки, индекс макулярного разрыва, минимальный диаметр ИМР и высота края ИМР. Остальные изученные параметры имели AUC менее 0,7. Статистическое сравнение

площадей под ROC-кривой (AUC) как основного критерия их диагностической ценности показало, что AUC средней толщины сетчатки в фовеальной зоне была достоверно ($P<0,05$) выше AUC большинства других изученных показателей, за исключением стадии ИМР и тракционного индекса разрыва (ТНІ), хотя и демонстрировала по отношению к ним существенную тенденцию к достоверному отличию.

С помощью ROC-анализа был определен оптимальный порог средней толщины сетчатки в фовеальной зоне, который позволяет прогнозировать неблагоприятный исход хирургического лечения ИМР (≤ 295 μ m). В основной группе данный критерий демонстрировал чувствительность 55% (6 из 11 случаев) и специфичность 94% (101 из 107). В проверочной группе – 57% (4 из 7) и 90% (43 из 48) соответственно. В примере, представленном на рис. 1а-б, средняя толщина сетчатки в фовеальной зоне до операции составляет 258 μ m, что меньше 295 μ m; исходом вмешательства явилось закрытие разрыва с формированием «рубца».

Только тракционный индекс разрыва ТНІ ($\leq 0,740$) давал близкие показатели чувствительности и специфичности: 45% (5 из 11) и 95% (102 из 107) – в основной, 43% (3 из 7) и 92% (44 из 48) – в проверочной группе. Другие возможные критерии существенно уступали двум названным.

Следует отметить, что методом пошагового дискриминантного анализа были получены формулы, позволяющие за счет совместного (комплексного) использования ряда значимых показателей увеличить чувствительность и специфичность прогноза в основной группе – до 64% (7 из 11) и 99% (106 из 107) соответственно. Однако в проверочной группе указанные формулы были менее информативны в сравнении с оценкой средней толщины сетчатки в фовеальной зоне: при равной специфичности чувствительность снижалась вдвое – до 29% (2 из 7).

ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе нет единого мнения по поводу значимости призна-

ков, определяющих результаты хирургического лечения ИМР. Учитывая данные дооперационного обследования пациентов с ИМР, ряд авторов в качестве прогностических факторов анатомического эффекта операции рассматривают дооперационную остроту зрения [11, 21], возраст пациента [11], длительность существования ИМР [14, 15]. По нашим данным только последний фактор показал определенную прогностическую значимость, в то время как дооперационная острота зрения и возраст пациента оказались не информативными. В связи с тем, что отсутствовала информация о длительности существования ИМР в проверочной группе, при ретроспективном анализе не было возможности уточнить прогностическую роль указанного фактора. Точно так же не уточнялась и роль светочувствительности сетчатки, поскольку микропериметрия в проверочной группе не проводилась. Вместе с тем, по результатам ROC-анализа показатель светочувствительности в пределах 4° от точки фиксации следует рассматривать как весьма перспективный, заслуживающий дальнейшего детального изучения.

С внедрением в клиническую практику ОКТ появилась возможность исследования структурных изменений сетчатки у пациентов с ИМР, что позволило более точно прогнозировать результаты хирургического лечения. Чаще других в литературе отмечалась высокая диагностическая ценность таких параметров ИМР, определяемых с помощью СОКТ, как минимальный и максимальный диаметры ИМР [2, 13, 14, 21, 25, 26]. Это соответствует полученным результатам, причем минимальный диаметр ИМР по нашим данным демонстрирует тенденцию к несколько большей прогностической значимости.

Для прогнозирования эффекта хирургического лечения ИМР ряд авторов использует несложные расчетные показатели (индексы), количественно характеризующие ИМР [5, 12, 16, 20, 25-26]. В настоящей работе проанализированы значения четырех таких индексов, из которых наиболее информативными оказались тракционный индекс разрыва

и индекс макулярного разрыва, которые в определенной степени подтвердили свою прогностическую значимость.

Однако по результатам настоящей работы наибольшую прогностическую значимость продемонстрировала средняя толщина сетчатки в фoveальной зоне. Учитывая, что площадь фoveальной зоны при анализе результатов СОКТ является фиксированной величиной, средняя толщина сетчатки в этой зоне по существу отражает объем сохранных тканей, которые после операции должны обеспечивать восстановление структуры сетчатки. Выглядит вполне логичным, что уменьшение этого «резервного» объема ниже критической величины является существенным неблагоприятным прогностическим признаком, что и было показано в работе.

Выявлению прогностической роли средней толщины сетчатки в фoveальной зоне способствовали большой объем исследования (173 глаза 165 пациентов) по сравнению с другими аналогичными работами [5, 9, 11-16, 18, 20-21, 25-26], высокая стандартизация технологии вмешательства, определяемая многолетним опытом хирургов [4], а также то, что другими авторами в качестве негативного исхода операции не учитывалось патологическое заживление в виде «рубца».

Некоторое снижение информативности рассматриваемого критерия в проверочной группе по сравнению с основной могло быть связано как с различиями групп по ряду признаков (см. табл. 1), так и с постоянным накоплением опыта хирургами и совершенствованием технологии операций, что было отмечено нами ранее [4]. Свидетельством этого является сходная эффективность лечения в основной и набранной позднее проверочной группах, несмотря на существенно большие размеры ИМР (минимальный и максимальный диаметр) в проверочной группе.

Авторы не проводили сравнения измерений, выполняемых на приборе Cirrus HD-OCT и других оптических когерентных томографах. Однако практически все такие приборы позволяют получать аналогичную информацию о состоянии цен-

тральных отделов сетчатки, в том числе о ее средней толщине в фoveальной зоне. Поэтому можно предполагать, что и другие приборы будут обеспечивать необходимую информацию для прогнозирования исходов хирургического лечения ИМР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, СОКТ позволяет не только получать детальную информацию о характере ИМР, но и с достаточной точностью прогнозировать исходы вмешательства (выполненного опытным хирургом с использованием современных технологий). Наряду с предложенными ранее критериями, средняя толщина сетчатки в фoveальной зоне является новым, высоко информативным показателем прогноза анатомического эффекта хирургического лечения ИМР, превосходящим большинство других критериев в прогностическом отношении.

ЛИТЕРАТУРА

- Алматов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. – Новосибирск: Наука, 2005. – 192 с.
- Шпак А.А., Качалина Г.Ф., Педанова Е.К. и др. Прогнозирование результатов хирургического лечения пациентов с идиопатическим макулярным разрывом // Макула-2010: IV Всерос. семинар – «круглый стол». – Ростов н/Д, 2010. – С. 146-148.
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х. и др. Изменения макулярной области после эндовитреального вмешательства по поводу идиопатического макулярного разрыва // Офтальмохирургия. – 2013. – № 4. – С. 78-81.
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х. и др. Результаты хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов // Офтальмохирургия. – 2013. – № 2. – С. 38-41.
- Alkabetz M., Padilla L., Salinas C. et al. Assessment of OCT measurements as prognostic factors in myopic macular hole surgery without foveoschisis // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2013. – Vol. 251, № 11. – P. 2521-2527.
- Almeida D.R., Wong J., Belliveau M. et al. Anatomical and visual outcomes of macular hole surgery with short-duration 3-day face-down positioning // Retina. – 2012. – Vol. 32, № 3. – P. 506-510.
- Brooks H.L.Jr. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107, № 10. – P. 1939-1948.
- Christensen U.C., Kroyer K., Sander B. et al. Value of internal limiting membrane peeling in surgery for idiopathic macular hole stage 2 and 3: a randomized clinical trial // Br. J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 93, № 8. – P. 1005-1115.
- Chung S.E., Lim D.H., Kang S.W. et al. Central photoreceptor viability and prediction of visual outcome in patients with idiopathic macular holes // Korean J. Ophthalmol. – 2010. – Vol. 24, № 4. – P. 213-218.
- Gass J.D. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole // Am. J. Ophthalmol. – 1995. – Vol. 119, № 6. – P. 752-759.
- Gupta B., Laidlaw D.A.H., Williamson T.H. et al. Predicting visual success in macular hole surgery // Br. J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 93, № 11. – P. 1488-1491.
- Haritoglou C., Neubauer A.S., Reimiger I.W. et al. Long-term functional outcome of macular hole surgery correlated to optical coherence tomography measurements // Clin. Exp. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 35, № 3. – P. 208-213.
- Hirneiss C., Neubauer A.S., Gass C.A. et al. Visual quality of life after macular hole surgery: outcome and predictive factors // Br. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 91, № 4. – P. 481-484.
- Ip M., Baker B.J., Duker J.S. et al. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography // Arch. Ophthalmol. – 2002. – Vol. 120, № 1. – P. 29-35.
- Kanovsky R., Jurecka T., Gelnarova E. Analysis of prognostic factors of anatomical and functional results of idiopathic macular hole surgery // Cesk. Slov. Oftalmol. – 2009. – Vol. 65, № 3. – P. 91-96.
- Kusubara S., Teraoka E., Esaka M.F., Fujii S. et al. Prediction of postoperative visual outcome based on hole configuration by optical coherence tomography in eyes with idiopathic macular holes // Am. J. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 138, № 5. – P. 709-716.
- Park D.W., Sipperley J.O., Sneed S.R. et al. Macular hole surgery with internal-limiting membrane peeling and intravitreal air // Ophthalmology. – 1999. – Vol. 106, № 7. – P. 1392-1397.
- Poon W.K., Ong G.L., Ripley L.G., Casswell A.G. Chromatic contrast thresholds as a prognostic test for visual improvement after macular hole surgery: color vision and macular hole surgery outcome // Retina. – 2001. – Vol. 21, № 6. – P. 619-626.
- Puliato C.A., Hee M.R., Lin C.P. et al. Imaging of macular diseases with optical coherence tomography // Ophthalmology. – 1995. – Vol. 102, № 2. – P. 217-229.
- Ruiz-Moreno J.M., Staicu C., Pinero D.P. et al. Optical coherence tomography

predictive factors for macular hole surgery outcome // Br. J. Ophthalmol. – 2008. – Vol. 92, № 5. – P. 640-644.

21. *Salter A.B., Folgar F.A., Weissbrot J., Wald K.J.* Macular hole surgery prognostic success rates based on macular hole size // Ophthalmic Surg. Lasers Imaging. – 2012. – Vol. 43, № 3. – P. 184-189.

22. *Schaal S., Barr C.C.* Management of macular holes: a comparison of 1-year outcomes of 3 surgical techniques // Retina. – 2009. – Vol. 29, № 8. – P. 1091-1096.

23. *Schurmans A., Van Calster J., Stalmans P.* Macular hole surgery with inner limiting membrane peeling, endodrainage, and heavy silicone oil tamponade // Am. J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 147, № 3. – P. 495-500.

24. *Smiddy W.E., Feuer W., Cordabi G.* Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery // Ophthalmology. – 2001. – Vol. 108, № 8. – P. 1471-1476.

25. *Ullrich S., Haritoglou C., Gass C. et al.* Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery //

Br. J. Ophthalmol. – 2002. – Vol. 86, № 4. – P. 390-393.

26. *Wakely L., Rabman R., Stephenson J.* A comparison of several methods of macular hole measurement using optical coherence tomography, and their value in predicting anatomical and visual outcomes // Br. J. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 96, № 7. – P. 1003-1007.

27. *Williamson T.H.* Vitreoretinal Surgery. 2nd ed. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. – 429 p.

Поступила 02.12.2014

МИДРИМАКС®

фенилэфрин 5,0%
тропикамид 0,8%

Уверенность врача в успехе

Эффективный и длительный
мидриаз

Быстрое достижение
максимального эффекта

Возможность воздействия
на два механизма мириаза

Контроль непредвиденных
ситуаций время операции,
контроль ригидности зрачка

Экономия времени и медикаментов
на предоперационную подготовку

Уникальная комбинация для диагностики
и предоперационной подготовки
в офтальмохирургии



000 «Сентисс Рус»

111033, Москва, Золототорожский вал, д. 11, стр. 21
Тел.: +7 (495) 229-76-63, факс: +7 (495) 229-76-64
sentiss@sentisspharma.com
www.sentiss.ru

МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ


SENTISS