

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО ОСТРОТЕ ЗРЕНИЯ ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЕ

УДК 617.7
ГРНТИ 76.29.56
БАК 14.01.07

© О. И. Карушин

ФГУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Росздрава, г. Уфа

✧ Проведен сравнительный анализ хирургических вмешательств при первичной открытоугольной глаукоме. Для анализа сравнивались следующие операции: группа 1 — двухкамерное дренирование (антиглаукоматозная операция), группа 2 — лечебное ретросклеропломбирование (РСП) на фоне нормализованного внутриглазного давления, группа 3 — реваскуляризация зрительного нерва + РСП на фоне нормализованного внутриглазного давления, группа 4 (основная) — двухкамерное дренирование (антиглаукоматозная операция), реваскуляризация зрительного нерва + РСП. Результаты сравнения показали, что хотя исходное состояние зрительных функций в основной группе заметно хуже, чем в группах сравнения, послеоперационные изменения состояния зрительной системы в ней происходили интенсивнее и частота положительных сдвигов к концу сроков наблюдения значимо выше, чем в прочих группах. Следовательно, проводимая нами в основной группе тактика лечения (сочетание антиглаукоматозной и реваскуляризирующей операций + РСП) эффективнее способствовала устранению тяжелых поражений зрительной системы и восстановлению остроты зрения до уровней, обеспечивающих социальную реабилитацию пациентов.

✧ **Ключевые слова:** первичная открытоугольная глаукома; хирургическое лечение глаукомы; глаукомная оптическая нейропатия.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы достигнуты хорошие результаты хирургического лечения глаукомы в нормализации офтальмотонуса [10; 11; 4].

Несмотря на эти успехи, очень часто зрительные функции больных глаукомой продолжают ухудшаться и нормализация офтальмотонуса не всегда может обеспечить стабилизацию глаукомного процесса. Распад зрительных функций, по данным ряда авторов [15], наблюдается у 40–60 % больных с нормализованным внутриглазным давлением (ВГД). Это связано не только с ухудшением кровоснабжения в диске зрительного нерва [18; 27], но и с накоплением в нейронах сетчатки ряда токсических веществ: оксид азота, цитотоксических аминоксидантов (глутамат), свободных радикалов, а также высокого уровня внутриклеточного кальция, сосудосуживающего вещества — эндотелина-1 [5; 14; 25; 23].

Сегодня существуют различные способы лечения глаукомной оптической нейропатии: комплексная медикаментозная терапия [1; 17], физиотерапевтические методы [13; 9], хирургические. К последним относятся: вазореконструктивные [19; 24], декомпрессионные [21], реваскуляризирующие операции [26; 20; 6; 8], введение в субтенозовое пространство различных стимулирующих веществ [7; 12], катетеризация ретробульбарного

пространства с введением в него лекарственных препаратов [3], а также способы «адресной» доставки лекарственных веществ к хориоиде и зрительному нерву [2].

ЦЕЛЬ

В связи с различными вариантами применения вышеуказанных способов лечения, появилась необходимость создать комплексное, патогенетически ориентированное лечение первичной открытоугольной глаукомы, с использованием технологии Аллоплант.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен анализ хирургических вмешательств при первичной открытоугольной глаукоме. Для этого сравнивались следующие операции: группа 1 — двухкамерное дренирование (антиглаукоматозная операция), группа 2 — лечебное ретросклеропломбирование (РСП) на фоне нормализованного ВГД, группа 3 — реваскуляризация зрительного нерва + РСП на фоне нормализованного ВГД, группа 4 — двухкамерное дренирование (антиглаукоматозная операция) + реваскуляризация зрительного нерва + РСП. Численность групп составили — Гр. 1 — 53 случая; Гр. 2 — 55; Гр. 3 — 108 (это «группы сравнения»); Гр. 4 (основная) — 243 случая.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Разброс показателей остроты зрения (ОЗ), как в основной группе, так и в группах сравнения был от полной слепоты до границ нормы. Поэтому для удобства статистической обработки оценка ОЗ во всех группах была подвергнута ранжированию и качественной категоризации. Это позволило применить к сравнительному анализу данных не только непараметрические, но и более точные параметрические методы [22; 16].

Так, двухфакторному дисперсионному анализу по Фишеру были подвергнуты данные ранжированной ОЗ как до операции, так и в отдаленные сроки наблюдения (6 месяцев, 1 год, 3 года, 5 лет). Напомним, что в качестве контролируемых факторов выступали принадлежность к операционной группе (условно «фактор группы») и время после операции (условно «фактор времени»). При этом следует еще раз напомнить, что, если до операции и в ранние сроки наблюдения группы от 1-й до 4-й составляли 53, 55, 108 и 234 случаев (глаза) соответственно, то по мере увеличения сроков наблюдения по независящим от нас причинам число пациентов снижалось. К концу сроков наблюдения (через 5 лет) в каждой из четырех групп удалось обследовать лишь по 34, 47, 62 и 40 случаев соответственно.

Тем не менее, оказалось, что влияние «фактора группы» было слабым, но статистически достоверным ($p < 0,0001$), а влияние «фактора времени» статистически незначимым ($p > 0,33$). Средние результаты ОЗ в группах по срокам наблюдения приведены на рисунке 1.

Из приведенного ниже рисунка 1 понятна причина слабого влияния «фактора группы» и недостоверного влияния «фактора времени». Это вызвано тем, что в группах сравнения уровни ОЗ практически совпадают, а через год после операции к ним вплотную приближаются данные «основной» (4-й) группы. Действительно различие средних рангов ОЗ во всех группах до операции в основной группе составлял $10,9 \pm 8,1$, что оказалось статистически достоверно ниже (при $p < 0,001$ и менее), чем в группах сравнения: $15,9 \pm 6,7$, $15,4 \pm 9,1$ и $15,6 \pm 7,3$ в 1-й, 2-й и 3-й соответственно.

При этом различия групп сравнения оказались статистически незначимы ($p > 0,70$ для любой пары групп сравнения). К концу сроков наблюдения средние ранги во всех четырех группах составляли величины практически одного порядка: $15,1 \pm 7,8$, $15,6 \pm 8,4$, $17,3 \pm 6,4$ и $14,1 \pm 9,0$ с 1-й по 4-ю группы, соответственно. Все различия оказались статистически незначимыми при $p > 0,05$ и менее. Показатели ОЗ до операции и к концу сроков наблюдения (через 5 лет) практически не

изменились в 1-й и 2-й группах, в то время как в 3-й и основной (4-й) группах средний ранг ОЗ заметно повысился. Однако лишь в основной группе этот прирост оказался статистически значимым ($p < 0,02$ против $p > 0,26$ в 3-й). Более того, достоверно более высокий, чем до операции ($13,2 \pm 8,9$ против $10,9 \pm 8,1$; $p < 0,03$), средний уровень ОЗ в этой группе наблюдался к году после операции. Последовательный прирост среднего уровня ОЗ к концу сроков наблюдения выявлен и подтверждается однофакторным дисперсионным анализом ($\eta^2 = 1,5\%$; $F = 2,5$; $p < 0,04$). Низкий коэффициент влияния «фактора времени» обусловлен с одной стороны резким падением объема группы, а с другой — медленным нарастанием ОЗ. Достоверность влияния фактора подтверждена методом непараметрического дисперсионного анализа по Краскелу—Уоллису: $H_k = 11,3$; $p < 0,03$.

Во всех группах сравнения (см. рис. 1), влияние «фактора времени» оказалось статистически незначимым при применении как параметрического, так и непараметрического дисперсионного анализа.

Таким образом, хотя основная группа была более сложной в отношении остроты зрения, именно в ней наблюдалось последовательное послеоперационное нарастание ОЗ, приводящее к концу срока наблюдения к ее выравниванию с таковой в группах сравнения.

Как видно из рисунка 2 в основной группе до операции преобладают случаи с остротой зрения от «светощущения» (35,5 %), «остаточного зрения» (23,9 %) до «низкого предметного зрения» (20,5 %), составляя совместно практически 80 % всех случаев. Отметим, что доля случаев «светощущения» в основной группе достоверно выше в 1-й (11,3 %; $p < 0,0005$) и 3-й группах (14,5 %; $p < 0,0001$) и незначимо выше, чем во второй группе (31 %; $p > 0,48$). Во второй группе сравнения больше случаев (49 %) «ослабленного предметного зрения», приближающегося к нижней границе нормы. Эта доля достоверно ($p < 0,0001$ и менее) выше, чем в других группах. Напротив, в основной группе доля этой категории зрения в сравнении с прочими минимальна (8,5 %) и достоверно ниже ($p < 0,001$ и менее), чем в третьей (22,6 % и, естественно, второй (49 %) группах. Однако в основной группе больше всего случаев дооперационной слепоты (7,7 %), тогда как в 1-й и 3-й группах перед операцией случаев слепоты не было вообще.

Таким образом, до операции основная группа «лидировала» по доле случаев слепоты и светощущения (суммарно 43,2 % против 33 % во второй и 11,3 и 14,5 % в первой и третьей), существенно уступая по доле случаев ослабленного предметного

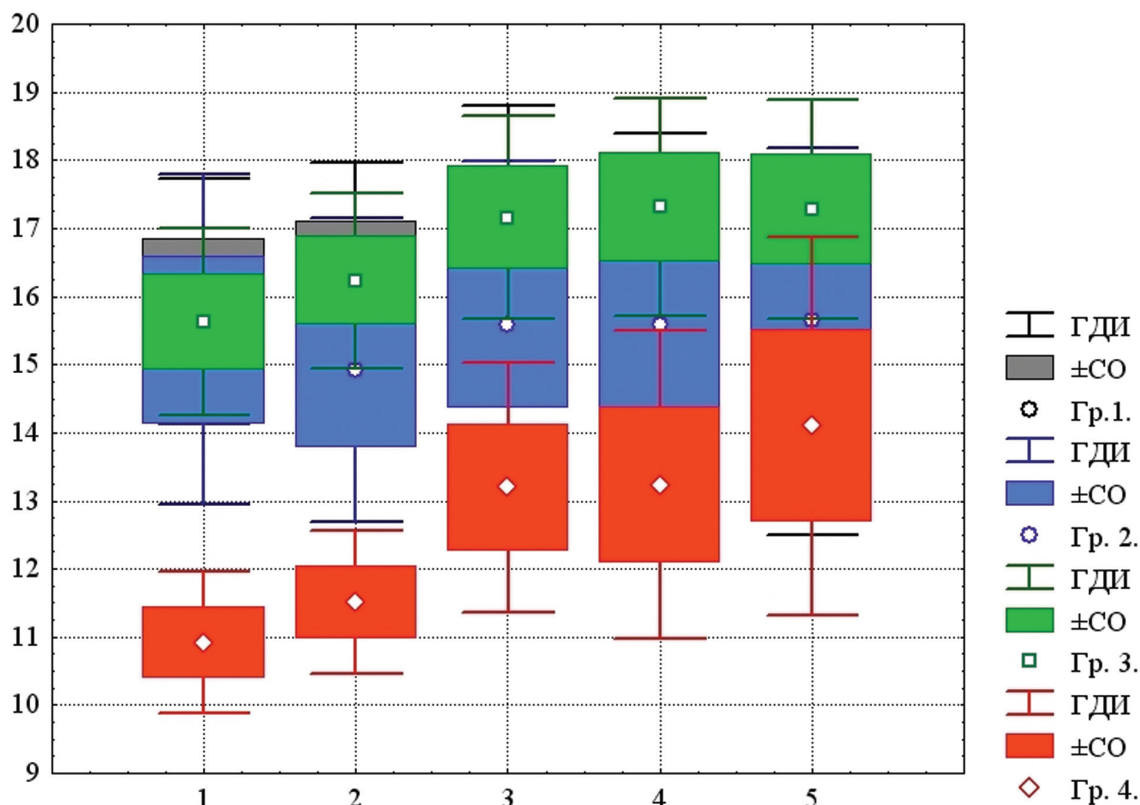


Рис. 1. До- и послеоперационное состояние средней остроты зрения (ОЗ) в основной группе (Гр. 4.) и группах сравнения (Гр. 1–3).
Примечание: по оси абсцисс сроки наблюдения: 1 — до операции, 2 — 6 мес. после операции, 3 — через год, 4 — через три, 5 — через 5 лет. По оси ординат — ОЗ, выраженная в терминах ранговой шкалы (см. «Материалы и методы»). Обозначения в правой части рисунка: ГДИ — границы доверительных интервалов средних значений; СО — стандартная ошибка средней (Se). Разными значками и цветами обозначены средние значения ранжированной ОЗ по группам

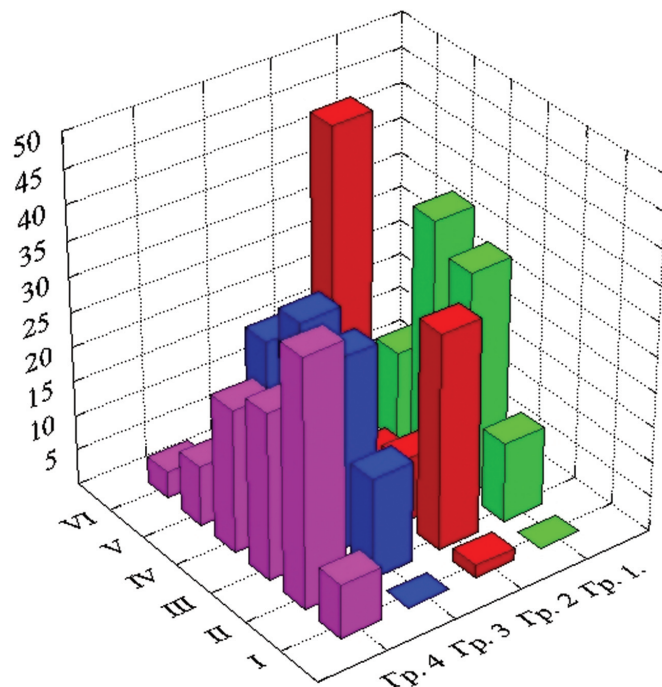


Рис. 2. Распределение категориальных оценок ОЗ в исследуемых группах до операции
Примечание: латинскими цифрами обозначены категории ОЗ: I — «слепота»; II — «светощущение»; III — «остаточное зрение»; IV — «низкое предметное зрение»; V — «ослабленное предметное зрение»; VI — «норма». По оси ординат — частота встречаемости каждой категории (в % от общего числа случаев) по группам (Гр.1 ÷ Гр.4)

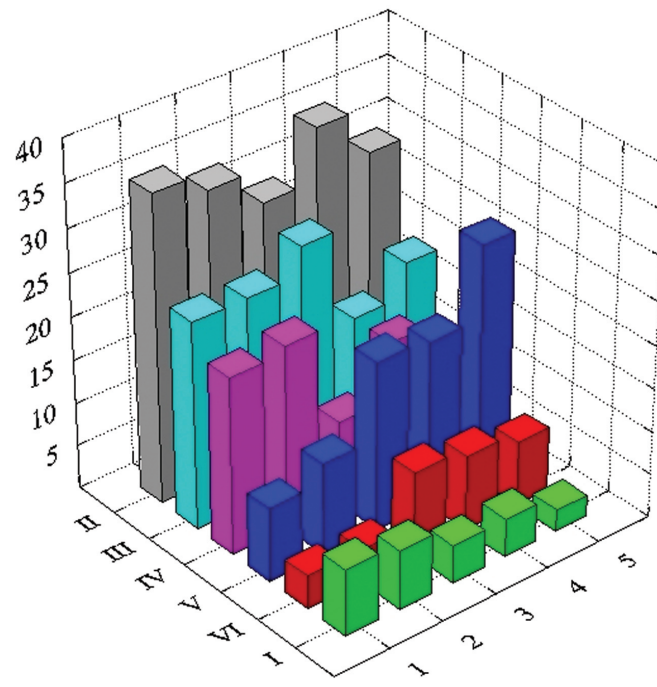


Рис. 3. Распределение категориальных оценок ОЗ в основной группе после операции и в отдаленные сроки наблюдения
Примечание: обозначение категорий ОЗ как на рисунке 2 (Внимание! Категории ОЗ расставлены не в порядке нарастания ОЗ, а так, чтобы, по возможности, не создавать «непросматриваемых зон»). Арабскими цифрами, как на рисунке 1, обозначены сроки наблюдения. По оси ординат — частота встречаемости каждой категории (в % от общего числа случаев) по срокам наблюдения.

и нормального зрения — 12,3 % против 53,3 % (!) во второй группе, а также 29 % и 21 % в третьей и первой группах.

В отдаленные сроки наблюдения заметно, что доля «слепоты» в основной группе прогрессивно снижалась с 7,7 % перед операцией до 2,5 % к концу срока наблюдения. Доля же случаев нормальной ОЗ, напротив, скачком возрастает к году после операции с 3,8 % до 9,8 % ($p < 0,04$), хотя далее все же снижается до 7,5 %. Однако наиболее разительные изменения происходили в категории «ослабленное предметное зрение» (от 0,5 до 0,9 по таблице Сивцева). Как видно из рисунка 2, если до операции доля этой категории составляла 8,5 %, то к году она достоверно ($p < 0,03$) возрастает до 19,5 %, а к концу срока наблюдения практически утраивается, достигая 27,5 % ($p < 0,0005$). В целом к концу срока наблюдения доля случаев «ослабленной» и нормальной остроты зрения достигала 35 %, что превышает таковую в 3-й группе сравнения (27,5 %) и 1-й группе (23,5 %), но ниже, чем во второй группе (45 %).

Из рисунка 3 видно, что постепенно нарастание доли «ослабленного» зрения в основной группе происходит за счет перехода зрения оперированных пациентов из более низких категорий в более высокие. Доля случаев «низкого предметного зрения» снизилась с 20,5 % перед операцией до 12,5 % к концу срока наблюдения.

Примечательно, что в группах сравнения этого не наблюдалось и вариации доли каждой категории ОЗ от срока к сроку носило в них статистически недостоверный характер.

Приведенные выше материалы позволяют полагать, что после операций, проведенных в основной группе, несмотря на исходное худшее его состояние в сравнении с контрольными группами в зрительной системе произошли изменения, приведшие к постепенному улучшению качественной и количественной (ОЗ) сторон функционирования зрительной системы. В группах сравнения столь явных и, главное, статистически значимых изменений состояния зрения и его остроты нам выявить не удалось.

Изменение остроты зрения в основной группе и группах сравнения по данным «сплошных» (последовательных) измерений

Опираясь на данные последовательных («сплошных») измерений ОЗ до и в различные сроки после операции в 1-й, 2-й и 3-й «группах сравнения» удалось выделить, соответственно 33, 46, 62 таких случаев, а в основной — 40. То есть составы «сплошных» измерений ОЗ по группам были вполне сопоставимы. Последовательность

измерений позволяла провести в целом по массиву кластерный анализ с целью выделения типологических вариантов изменений ОЗ. Разброс значений по ОЗ в каждой группе был от полной слепоты до практически нормального зрения, т. е. являлся не только количественным, но даже и качественным.

Все данные по ОЗ на каждый период наблюдения были пересчитаны относительно исходного, предоперационного уровня, выражены в % от него, что позволило «привести к 0» исходные межиндивидуальные различия. Этот массив данных, исключая, естественно, начальное значение, принятое за 100 %, был подвергнут кластерному анализу с использованием «метода К-средних». Результаты статистической обработки представлены на рисунке 4.

Как видно из рисунка 4, данные по остроте зрения отчетливо делятся на три кластера. Для первого кластера характерно резкое повышение уровня ОЗ к 6 мес. после операции и дальнейшее ее нарастание к году и стабилизацией до конца срока наблюдений. Несмотря на малочисленность типологической группы (кластера), ранговый дисперсионный анализ по Фридману показал, что все эти изменения являются статистически значимыми и очень однотипными ($\chi^2 R = 11,5$; $p < 0,02$, коэффициент конкордации 0,96). Второй кластер включал в себя 10 случаев, для которых характерны такого же рода изменения ОЗ ($\chi^2 R = 20,0$; $p < 0,0005$; коэффициент конкордации 0,50).

Наиболее многочисленным оказался третий кластер (168 случаев или 93 % всех случаев). Как видно, в этой типологической группе изменения ОЗ ($\chi^2 R = 19,6$; $p < 0,0006$) столь малы, что незаметны на фоне двух других групп и, к тому же, крайне противоречивы (коэффициент конкордации всего 0,03). Стоит отметить, что в этот кластер попали все 33 объекта группы сравнения 1 и порядка 90 % объектов двух других групп и основной (4) группы. Примечательно, что среди трех объектов первого кластера два относились к третьей группе сравнения, а 1 — к основной группе. Кроме того, объекты основной группы составили 30 % второго кластера.

Различия послеоперационных уровней ОЗ между вторым и третьим кластерами по каждому сроку наблюдений оказались статистически незначимы ($p > 0,4$).

Как хорошо видно из рисунка 5, наши предположения подтвердились: 3-й кластер сам распадается на четыре типологические группы. Наиболее существенные, достоверные и однотипные изменения происходят в малочисленной ($n = 13$) 4-й типологической группе. Здесь через год после

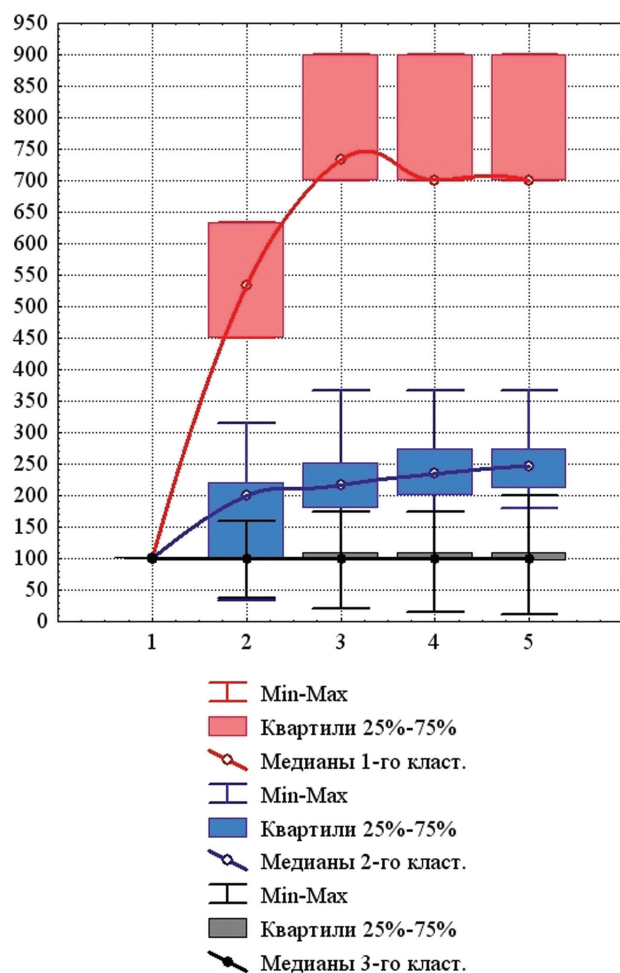


Рис. 4. Динамические варианты (кластерные типологические группы) общего массива «сплошных» данных
Примечание: По оси абсцисс — сроки наблюдения (как на рис. 1.). По оси ординат — процент изменения ранжированной остроты зрения относительно предоперационного уровня. Поскольку обработка данных в кластерах осуществлялась ранговым методом Фридмана, результаты представлены в виде вариационного размаха (Min–Max) и медиан. Аппроксимация динамики медиан осуществлена методом наименьших квадратов

операции отличался прирост ОЗ, сохраняющийся до конца сроков наблюдения ($p < 0,0001$).

Гораздо менее интенсивный прирост, но значимый ($\chi^2 R = 59,0$; $p < 0,0001$), наблюдался в первой типологической группе ($n = 33$). И действительно, однородность тенденций изменений в этой группе почти вдвое меньше, чем в четвертой (коэффициент конкордации 0,45).

Прямой противоположностью двум рассмотренным выше группам является малочисленная ($n = 10$) третья типологическая группа. Как видно, в этой группе после операции наблюдалось достоверное ($\chi^2 R = 34,0$; $p < 0,0001$; коэффициент конкордации 0,79), прогрессивное падение ОЗ, примерно вдвое, к концу сроков наблюдения.

Наиболее многочисленной оказалась вторая типологическая группа ($n = 112$), в которой не на-

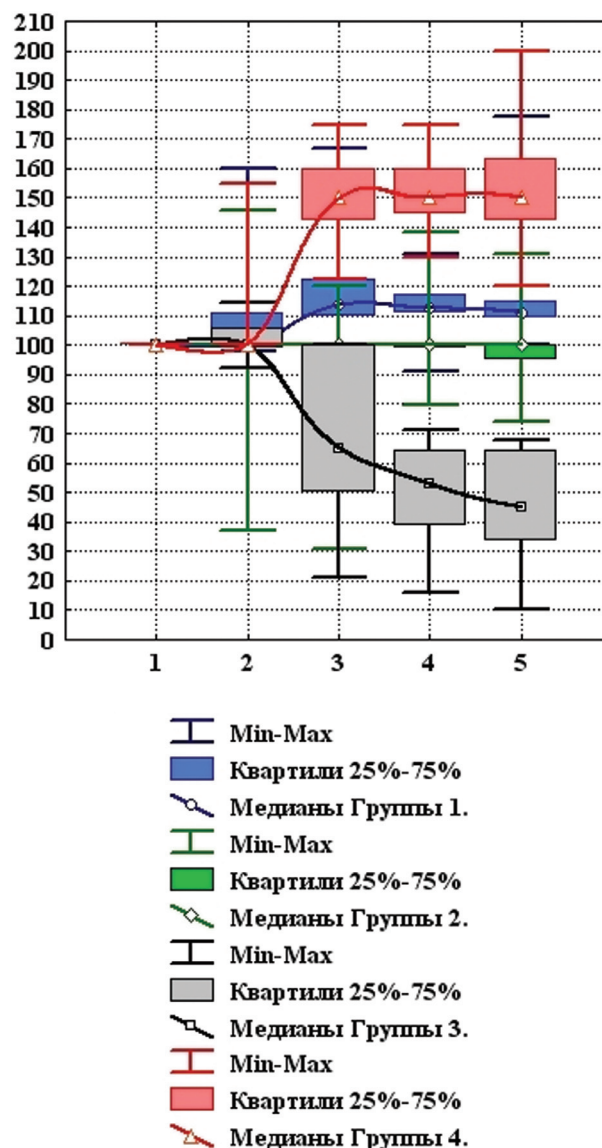


Рис. 5. Типологические варианты изменения ОЗ после операции, выделенные только из 3-го кластера (см. выше). Все обозначения, как на рисунке 4

блюдалось заметных изменений ОЗ после операции. Примечательно, что через 3 года после операции все значения изменений ОЗ в этой группе относятся к области отрицательных значений. Если считать «благоприятными» типологические варианты 1 и 2 при первой кластеризации (рис. 4), то в основной группе в «благоприятную» зону попадают 40 % случаев, а в группах сравнения от 33 % (I и III) до 25,6 % (II).

На рисунке 6 показаны результаты такого анализа для предоперационного периода. Как видно, во всех группах вариация ОЗ варьирует от предельно низких до максимально высоких рангов. Причем, если в группах сравнения медианы ОЗ были очень близки и составляли от 18 до 21 рангов, то в основной группе она составила 11,5. Однако из-за крайне высокого разброса ОЗ во

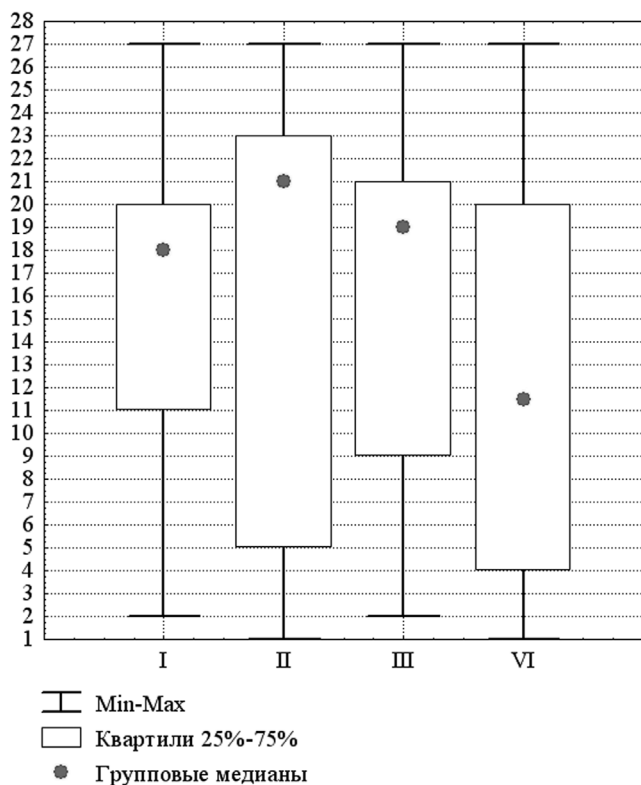


Рис. 6. Начальное (до операции) состояние остроты зрения (ОЗ) выраженной в терминах ранговой шкалы в группах сравнения (1, 2, 3) и в основной группе (4). По оси абсцисс римскими цифрами указаны номера групп. По оси ординат — острота зрения в ранговой шкале. Обозначения справа как на рис. 4

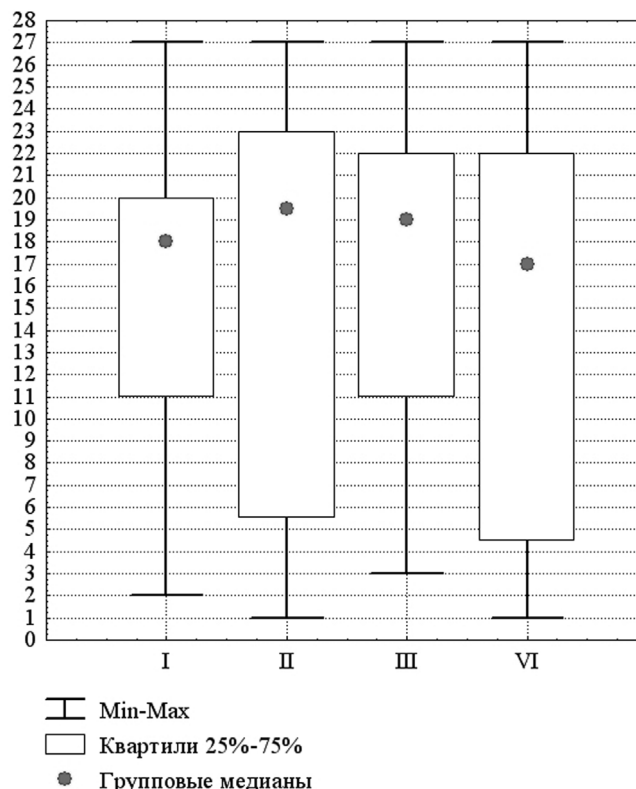


Рис. 7. Состояние остроты зрения (ОЗ), выраженной в терминах ранговой шкалы в группах сравнения (I, II, III) и в основной группе (VI) в конце сроков наблюдения

всех группах медиана основной группы достоверно не отличалась от таковых в группах сравнения ($H_k = 3,11$; $p > 0,37$).

В конце сроков наблюдения имела место совсем иная картина (рис. 7.). Хотя разброс значений ОЗ во всех группах остался высоким, медианы распределения ОЗ в них практически выравниваются за счет того, что в группах сравнения они фактически не изменяются, а в основной медиана распределения ОЗ достигает ранга 17. Общее влияние «фактора группы» в этот период становится еще менее значимым ($H_k = 2,7$; $p > 0,44$).

ВЫВОДЫ

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что хотя исходное состояние ОЗ в основной группе заметно хуже, чем в группах сравнения (особенно во второй), послеоперационные изменения состояния зрительной системы в ней происходили интенсивнее. Частота положительных сдвигов (прогрессивное нарастание к концу сроков наблюдения доли «субнормального» и «нормального» зрения) отмечалось значимо выше, чем в прочих группах. Следовательно, проводимая нами в основной группе тактика лечения (сочетание антиглаукома-

тозной и реваскуляризирующей операций) более эффективно способствовала устранению тяжелых поражения зрительной системы и восстановлению ОЗ до уровней, обеспечивающих социальную реабилитацию пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов Э. С., Стишковская Н. Н. Комбинированный метод улучшения гемодинамики глаза: Метод. рекомендации. — М., 1980. — 17 с.
2. Басинский С. Н. Способ адресной доставки лекарственных препаратов в лечении дистрофических состояний глаз // Клинич. офтальмол. — 2004. — Т. 5, № 1. — С. 5–7.
3. Березников А. И., Кириленко Ю. А. Возможности этиопатогенетического лечения атрофии зрительного нерва при глаукоме // I Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии: Материалы. — Екатеринбург, 1998. — С. 153.
4. Бессмертный А. М., Червяков А. Ю., Лобыкина Л. Б. Способы повышения эффективности синустрабекулэктомии // Глаукома. — 2002, №2. — С. 56–58.
5. Бунин А. Я. Метаболические факторы патогенеза первичной открытоугольной глаукомы // Глаукома на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы: Материалы Всерос. науч.-практич. конф. — М., 1999. — С. 9–12.

6. Джалишвили О. А., Бойков Г. С. Трабекулэктомия в сочетании с реваскуляризацией хориоидеи при далеко зашедшей глаукоме // Тезисы докладов международной конференции офтальмологов городов-побратимов Одессы. — Одесса, 1981. — С. 190–191.
7. Зайкова М. В., Посаженников А. П., Черных Е. А. и др. Синустрабекулодиструкция при первичной глаукоме // Офтальмол. журнал. — 1986. — №3. — С. 161–163.
8. Карушин О. И., Галимова В. У., Мулдашев Э. Р. Хирургические подходы при лечении атрофии зрительных нервов с использованием биологических материалов Аллоплант // Новые технологии микрохирургии глаза: Материалы третьей научно-практической конференции, посвященной 5-летию со дня основания оренбургского филиала МНТК. — Оренбург, 1994. — С. 110–112.
9. Компанеев Е. Б., Петровский В. В., Джинджихашвили С. И. [и др.] Некоторые результаты улучшения зрения у больных с частичной атрофией зрительных нервов и дистрофией сетчатки // Возрастные дистрофические изменения сетчатой оболочки: тез. Докл. областной и дорожной науч.-практич. конференции. — Ростов н/Д, 1992. — С. 26–28.
10. Корнилаева Г. Г., Мулдашев Э. Р., Галимова В. У., Кульбаев Н. Д. Состояние гидродинамики глаз после операции двухкамерного дренирования при хирургическом лечении первичной глаукомы // Bulgarian Journal of Ophthalmology. — Sofia, 1996. — Vol. 1. — P. 37–38.
11. Корнилаева Г. Г. Хирургическое лечение больных с поздними стадиями первичной глаукомы по технологии «Аллоплант» // I Евро-Азиатская конференция по офтальмологии: Материалы. — Екатеринбург, 1998. — С. 60–61.
12. Корнилаева М. П., Карушин О. И. Малоинвазивная хирургия атрофии зрительного нерва при первичной глаукоме // 8 съезд офтальмологов России: Тезисы докладов. — 2005. — С. 185.
13. Линник Л. Ф., Шигина Н. А., Куман И. Г. [и др.] Лечение частичной атрофии зрительного нерва на фоне сосудистой недостаточности методом магнитостимуляции // Офтальмохирургия. — 1992. — №3. — С. 57–62.
14. Марченко Л. Н. Нейропротекция при заболеваниях сетчатки и зрительного нерва. — Минск, 2003. — 364 с.
15. Нестеров А. П., Егоров Е. А., Егоров А. Е. Ограниченное регулируемое воспаление — метод лечения ишемических и гипоксических заболеваний заднего сегмента глаза // Ерошевские чтения: сб. науч. тр. — Самара, 2002. — С. 307–309.
16. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных: Применение пакета прикладных программ STATISTICA. — М.: Медиа Сфера, 2002. — 312 с.
17. Филина А. А. Антиоксидантная терапия первичной глаукомы // Вестн. офтальмол. — 1994. — № 1. — С. 33–35.
18. Шамшинова А. М., Еричев В. М., Борисова С. А. Возможности ультразвуковой доплерографии в оценке орбитального кровотока у больных первичной открытоугольной глаукомой // Глаукома: Материалы Всерос. конф. — М., 1999. — С. 93–96.
19. Шилкин Г. А., Ярцева Н. С., Миронова Э. М. [и др.] Результаты пересечения поверхностной височной артерии у больных преглаукомой и начальной ОУГ // Офтальмол. журн. — 1989. — №2. — С. 93–96.
20. Шлопак Т. В. Трофическое направление в хирургическом лечении больных далеко зашедшей глаукомой // 5-й Всесоюзный съезд офтальмологов: Тезисы докладов. — М., 1979. — Т. 2. — С. 24–26.
21. Шмырева В. Ф., Мостовой Е. Н., Шмелева О. А. Отдаленные результаты и патогенетическое обоснование эффекта действия декомпрессионных операций на зрительном нерве при глаукоматозной оптической нейропатии // Вестн. офтальмол. — 2001. — №2. — С. 3–5.
22. Юнкеров В. И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях. — СПб.: ВМедА, 2000. — 140 с.
23. Adachi K., Kashii S., Masai H. [et al.] Mechanism of the pathogenesis of glutamate neurotoxicity in retinal ischemia // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. — 1998. — Vol. 236. — P. 766–774.
24. Cristini G., Karamazza R. Revascularizzazione, all nerve optico nee glaucomatoso mediante della portata circolatoria dell'oftalmica e sua indicazione terapeutica // Riv. Otoneuro-oftal. — 1968. — Vol. 43, №2. — P. 157–176.
25. Haefliger I., Flammer J. Nitric Oxide and Endothelin in the pathogenesis of glaucoma // — Lippincott — Ravel Publishers, 1998. — 255 p.
26. Muldashev E. R., Muslimov S. A., Nigmatullin R. T. et al. Basic research conducted on alloplant biomaterials // Eur.J. Ophthalmol. — 1999. — Vol. 1. — P. 8–13.
27. Osborne N., Ugarte M., Chao M. [et al.] Neuroprotection in relation to retinal ischemia and relevance to glaucoma // Surv. Ophthalmol. — 1999. — Vol. 43, №1. — P. 102.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF SURGICAL PROCEDURES IN OPEN-ANGLE GLAUCOMA AS PER VISUAL ACUITY

Karushin O. I.

✧ **Summary.** A comparative analysis of surgical procedures in open-angle glaucoma was carried out. The following procedures were analyzed: group 1 — bicameral drainage (antiglaucomatous procedure); group 2 — therapeutic retrolental buckling (TRB) against the background of normalized intraocular pressure; group 3 — optic nerve revascularization + TRB against the background of normalized intraocular pressure; group 4 (main group) — bicameral drainage (antiglaucomatous procedure), optic nerve revascularization + TRB. Comparison results showed that although the initial visual function in the main group was significantly worse than that in the comparison groups, postoperative changes of the visual system the main group were more intensive up to the end of the follow-up period. The

positive shift rate in this group was substantially higher than in others. Thus, our treatment tactics adopted for the main group (combination of antiglaucomatous and revascularization procedures + TRB) more effectively contributed to the elimination of severe lesions of the visual system, and it also served to restore visual acuity to the levels providing patients' social rehabilitation.

✧ **Key words:** primary open-angle glaucoma; surgical treatment; glaucomatous optic neuropathy.

Сведения об авторах:

Карушин Олег Иванович — врач-офтальмолог, заведующий офтальмологическим отделением ФГУ «ВЦГПХ» Минздравсоцразвития России, кандидат медицинских наук. 450075, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 67\1. E-mail: karushin_oi@mail.ru.

Karushin Oleg Ivanovich — ophthalmologist of the Federal State Institution "The Russian Eye and Plastic Surgery Centre" of the Ministry of health and social development of the Russian Federation, the head of the ophthalmology department, Ph D. 450075 Republic of Bashkortostan, the city of Ufa, 67/1 Zorge Street. E-mail: karushin_oi@mail.ru.