

Введение

Одной из ведущих проблем офтальмологии является проблема глазного травматизма, поскольку травмы глаза продолжают занимать ведущее место в структуре причин первичной инвалидности по зрению, особенно среди лиц трудоспособного возраста. Удельный вес первичной инвалидности в результате повреждений органов зрения от всех впервые признанных инвалидами в Красноярском крае в 2000-2002 гг. составлял соответственно 15,2%, 11,3% и 9,9% [3].

Следствием тяжелой травмы глаза является наступление монокулярной слепоты и внезапная потеря бинокулярного зрения.

Особенности нарушений кровообращения в глазу вследствие тупой травмы и проникающих ранений изучали многие авторы. В нашей стране метод реоофтальмографии (РОГ) для изучения нарушений кровообращения в сосудистом тракте глаза внедрил Л.А. Кацнельсон [4]. При травме глаза определены две фазы сосудистых нарушений: ишемия за счет раздражения вазоконстрикторов и вазодилатация (Duke-Edler, 1954). Характерным является и состояние вазомоторной неустойчивости, которое с помощью аксонрефлекса передается на здоровый глаз. Посттравматические циркуляторные расстройства в сосудах хориоидеи приводят к повышению проницаемости и трансудации, то есть нарушается тканевый обмен. Показатели реоофтальмограммы хуже не только на поврежденном, но и на парном глазу.

Эти данные подтверждены в работе Г.Ф. Алексеевой, изучавшей нарушения гемодинамики вследствие тупой травмы глаза, и исследовании Д.И. Хджодж гемодинамики глазного яблока после проникающих ранений с повреждением цилиарного тела [1,6].

В связи с этим нам представляется актуальным исследовать изменения гемодинамики парного глаза у лиц, внезапно потерявших зрение одного глаза после травмы, в период адаптации к монокулярному зрению.

Материалы и методы

Нами было обследовано 36 пациентов с монокулярным зрением в возрасте от 21 до 55 лет (средний возраст $38,45 \pm 10,91$ года), из них 4 (11,11%) женщины и 32 (88,89%) мужчины. У 24 (66,67%) человек была контузия глазного яблока тяжелой степени; у 11 (30,55%) человек - обширное ранение глазного яблока (7 - корнеосклеральной области и 4 - склеры); у 1 (2,78%) - разрушение глазного яблока. К слепым на один глаз мы относили людей с односторонним анофтальмом, а также лиц с остротой зрения не выше 0,03 с переносимой коррекцией или концентрически суженным полем зрения до 10 градусов на худший глаз (П.Г. Макаров, В.В. Соловьев, 1975). Контрольную группу составили 20 здоровых человек, средний возраст $37,63 \pm 12,28$ года.

Всем пациентам проводили полное офтальмологическое обследование, включающее биомикроскопию, офтальмоскопию, периметрию, электрофизиологические исследования. Исследование гемодинамики в бассейне внутренних сонных и глазничных артерий проводили на аппаратно-программном комплексе «Мицар-Рео-201» в первые дни после травмы, через 3 месяца, через 6 месяцев и через 1 год после травмы.

В динамике обследовано 18 пациентов.

Результаты исследований оценивали по величине рео-графического коэффициента (РК) и другим реографическим показателям, а также по форме реографической волны. Одновременно осуществлялась запись реоэнцефалограммы (РЭГ) для оценки мозгового кровообращения.

Как видно из таблицы 2, механизмы адаптации регионарного кровообращения после травмы различны. При нормотоническом типе НВР глаза резервы вазоконстрикции в два раза превышают резервы вазодилатации, в то время как в норме, по данным И.М. Корниловского [5], их значения приблизительно равны и составляют $0,72 \pm 0,07\%$ (РВК) и $0,70 \pm 0,06\%$ (РВД) для нормотонического типа НВР глаза. Несмотря на расширение, структурные свойства стенки сосудов, а также вазомоторная иннервация сохранены. А при гипертоническом типе НВР резервы вазодилатации превышают резервы вазоконстрикции вследствие того, что большинство сосудов находится в состоянии спазма. Органических изменений интраокулярных сосудов не выявлено.

Исследуя гемодинамику парного глаза в течение года после травмы, мы выявили следующие закономерности (табл. 3): через три месяца после травмы при всех типах НВР объемный кровоток в глазу увеличивался, о чем свидетельствовало повышение амплитуды систолической волны и показателя РК ($PK_2 > PK_1$). При этом тонус как крупных сосудов, так и сосудов среднего и мелкого калибра еще больше уменьшался. Об этом указывали увеличение показателей скорости и периода быстрого и медленного кровенаполнения. Вероятно, в данный период проявлялось максимальное нарушение нейрогуморальных и миогенных механизмов регуляции кровоснабжения. А усиление кровенаполнения в сосудистой системе за счет снижения тонуса сосудов являлось компенсаторной реакцией для активации метаболических процессов и улучшения трофики тканей парного глаза в условиях повышенной функциональной нагрузки на зрительно-нервный анализатор в начальный период адаптации к монокулярному зрению.

Через шесть месяцев после травмы у пациентов с нормотоническим и гипотоническим типом НВР не выявлено достоверных различий с показателями реоофтальмограммы контрольной группы. По сравнению с показателями, полученными через три месяца после травмы, по данным реоофтальмограммы, повысился тонус сосудов и эластичность их стенки, при этом отмечено небольшое снижение объемного кровотока ($PK_2 > PK_3$). Возможно, это

свидетельствует о восстановлении автономных механизмов регуляции гемодинамики и постепенном возвращении к исходному уровню кровообращения в регионарной сети глаза.

У двух пациентов с гипертоническим типом НВР при повторном РОГ-исследовании зарегистрирован гипотонический тип НВР, свидетельствующий о повышении уровня кровообращения в глазу. У других обследуемых с гипертоническим типом НВР нарушения гемодинамики сохранялись в течение длительного времени после травмы, объемный кровоток оставался низким и через год после травмы.

Таким образом, возвращение нарушенного кровообращения к исходному уровню после травмы глаза происходит медленно, в течение длительного времени, за счет восстановления нейрогуморальных и миогенных механизмов регуляции сосудистого тонуса. Благоприятнее этот процесс протекает у пациентов с нормотоническим и гипотоническим типом НВР. Сравнительный анализ изменения РК в течение года у пациентов с различными типами НВР приведен на рисунке 2.

Выводы:

1. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о нарушении гемодинамики парного глаза в течение длительного времени после тяжелой травмы, закончившейся развитием монокулярной слепоты. Это проявляется в неудовлетворительном уровне объемного кровотока, патологическом состоянии тонуса интраокулярных сосудов, нарушении ауторегуляции регионарного кровообращения глаза.

2. Восстановление автономных механизмов регуляции гемодинамики и возвращение к исходному уровню кровообращения в регионарной сети глаза завершается к году после травмы и благоприятнее протекает у пациентов с гипотоническим и нормотоническим типами НВР.

Снижение уровня кровообращения в парном глазу вследствие изменения тонуса его сосудов можно расценить как проявление окулоокулярной реакции, имеющей, вероятно, нейрогуморальную регуляцию.

Показатели РОГ парного глаза пациентов, после тяжелой травмы при разных типах НВР, М ± m

Показатели РОГ	Средние величины показателей, М ± m			
	Здоровые	Гипотонический тип НВР	Нормотонический тип НВР	Гипертонический тип НВР
Амплитуда систолической волны, Ом	0,65±0,04	0,578±0,032**	0,465±0,11*	0,45±0,13**
Венозный отток, %	36,5±11,2	34,06±2,01	37,3±2,54	37,06±7,26
Скорость быстрого кровенаполнения, Ом/сек.	2,2±0,7	2,79±0,12*	3,3±1,28*	3,36±0,87*
Скорость медленного кровенаполнения,	1,5±0,5	1,8±0,14*	1,59±0,1	2,21±0,11*
Показатель сосудистого тонуса, %	42±8	46,8±2,75	44,53±1,27	44,24±4,85
Модуль упругости, %	30± 1,1	33,44±1,55*	30,8±0,62	30,26±2,31
Длительность анакроты, сек.	0,27±0,04	0,26±0,02	0,22±0,01*	0,20±0,04*
Длительность катакроты, сек.	0,62±0,03	0,59±0,03	0,486±0,02*	0,456±0,01* }
Период быстрого наполнения, %	28±8	32,5±1,7Г*	32,82±2,03**	33,82±1,6**
Период медленного наполнения, %	24,6±8,2	36,2±1,41*	29,52±1,25*	29,54±1,46*
Дикротический индекс, %	56,2±4,03	58,08±5,36	56,5±4,43	61,8±2,86
Диастолический индекс, %	56,3±12	60,68±5,48	56,41±5,06	62,86±3,02*
Географический коэффициент, ‰	2,8±0,43	2,37±0,09*	2,03±0,11*	1,01±0,04*

Примечание. Достоверность различия с нормативными средними величинами: * — $p < 0, 01$; ** — $p < 0, 05$.

Некоторые показатели РОГ парного глаза пациентов, после тяжелой травмы при разных типах НВР в динамике, с $M \pm m$

Показатели РОГ	Гипотонический тип НВР		Нормотонический тип НВР	
	3 месяца после травмы	6 месяцев после травмы	3 месяца после травмы	6 месяцев после травмы
Амплитуда систолической волны, Ом	0,69±0,04	0,59±0,05	0,75±0,4*	0,56±0,07
Скорость быстрого кровенаполнения, Ом/сек.	3,68±0,22*	3,02±0,11*	4,9±0,11*	2,65±0,3*
Скорость медленного кровенаполнения, Ом/сск.	2,24± 0,28"	1,89±0,24*	1,97±0,54*	1,5±0,6
Модуль упругости, %	33,4±4,69	28,9±1,56	42±7,1*	32±4,2
Период быстрого наполнения, %	42,7±6,7**	29,7±7,2	50,1±3,2*	41,2±4,1
Период медленного наполнения, %	39,06±4,71**	26,03±3,5	68,7±6,4*	24,6±0,8
Реографический коэффициент, %	2,98±0,17 PK2	2,58±0,4 PK3	3,06±0,11	2,41±0,12 PK3

Примечание. Достоверность различия с нормативными средними величинами: * — $p < 0,01$; " — $p < 0, 05$.

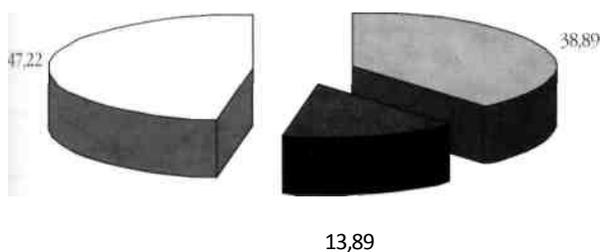


Рисунок 1. Структура типов НВР парного глаза при травме глазного яблока,

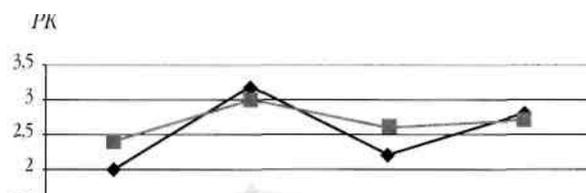


Рисунок 2. Изменение PK парного глаза в течение года после травмы у пациентов с различными типами НВР.

Показатели функционального состояния сосудов при разных типах НВР глаза, по данным холодной пробы, Me (25p; 75p)

Тип НВР	Показатели пробы		
	РВК	РВД	ГЭС
Нормотонический	0,97 (0,68; 1,44)	0,47 (0,14; 0,76)	1,44 (0,82; 2,2)
Гипотонический	0,63 (0,45; 0,81)	0,59 (0,43; 0,76)	1,24 (1,01; 1,47)
Гипертонический	0,34 (0,09; 0,85)	0,82 (0,29; 1,74)	1,26 (0,38; 2,59)