

**Марачева Н.М.**

Городская клиническая больница №3, офтальмологическое отделение  
(областной центр травмы и неотложных состояний органа зрения), г. Челябинск  
E-mail: tamuna-kardava@rambler.ru

## **АЛГОРИТМ ПРОГНОЗА КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ПРОНИКАЮЩЕГО РАНЕНИЯ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАНЕНИЯ**

**На основе клинико-инструментального обследования 631 пациента с проникающим ранением глаза различной локализации разработан прогноз вариантов клинического течения раннего и отдаленного периода травмы.**

**Ключевые слова:** алгоритм, глазное яблоко, проникающее ранение.

**Актуальность.** Проникающие ранения глазного яблока (ПРГ) являются одной из главных причин снижения или потери зрения вследствие развития раневых и воспалительных осложнений, в групповой структуре инвалидности вследствие травм органа зрения они являются преобладающими (7). Более 70% пострадавших являются людьми трудоспособного возраста, что подчеркивает актуальность изучения данной патологии (3, 5, 6, 9). В раннем посттравматическом периоде клиническое течение ПРГ характеризуется развитием острого посттравматического увеита (ПТУ) практически во всех случаях (2). В 14-28% случаев раневой процесс осложняется вялотекущим воспалительным процессом, а в 12-18% – развитием внутриглазной инфекции (1,4). Исход посттравматического воспаления ПРГ зависит, в том числе и от тяжести течения ПТУ, осложненное его течение приводит к неблагоприятному исходу. Различная локализация проникающей раны глаза предполагает разные частоту и сочетания повреждений внутренних оболочек и структур глазного яблока и, наряду с другими факторами, может опосредованно влиять на тяжесть и исход посттравматического процесса (4, 8,10).

**Целью** нашего исследования явилось выявление маркеров посттравматических воспалительных осложнений для прогноза течения ПРГ в раннем и отдаленном периоде травмы в зависимости от локализации.

**Материалы и методы.** Клиническая характеристика ранения и вариантов течения проникающего ранения глаза изучена у 631 пациента с различной локализацией проникающей раны, находившихся на лечении в офтальмологичес-

ком отделении городской клинической больницы №3 г. Челябинска в период 2002–2006 гг. в течение 5 лет. Ранение роговичной локализации – 297 больных, корнеосклеральной – 185, склеральной – 149 пациентов. Особенности клинического течения рассматривались в зависимости от локализации проникающей раны глаза, неосложненного (с купированием воспаления к 2-3 неделям после травмы – 277 чел., 53,2%) и осложненного течения ПТУ (при его отсутствии – 244 чел., 46,8%). Системная гемодинамика с помощью биоимпедантного мониторинга на мониторинжном комплексе «Кентавр» (Микролюкс, Челябинск), в основе технологии которого лежит метод тетраполярной импедансной кардиографии (реокардиографии), исследована у 65 пациентов с проникающим ранением глаза без выраженной сопутствующей патологии на сроке 1-3; 5-7; 14 суток после травмы. Эхографические исследования в режиме серой шкалы выполнялись на офтальмологическом ультразвуковом сканере «Humphrey 837», а также на многофункциональном ультрасонографическом аппарате «Vivid 7» у 631 пациента с ПРГ. Динамический мониторинг толщины внутренних оболочек и зрительного нерва проведен у 60 пациентов с ПТУ на сроке 3-5; 7-11 дней, 1 месяц после травмы; 2-3 месяца – 100. Ультразвуковые исследования толщины внутренних оболочек и зрительного нерва на сроке 4-8 месяцев после травмы выполнены у пациентов с ХПТУ. Состояние кровотока в глазничной артерии и ее ветвях у больных оценено с помощью метода ультразвуковой доплерографии и цветового доплеровского картирования на многофункциональном ультрасонографическом аппарате «Vivid 7» у 110 пациентов с ПРГ в динамике на 14-21 день, через 2-3 месяца после

травмы. Через 4-6 месяцев кровотоков исследован у 87 пациентов с ХПТУ. Для исключения влияния заболеваний внутренней сонной артерии (ВСА) на показатели кровотока в глазничной артерии выполнено доплерографическое исследование кровотока в сосудах шеи.

Результаты исследований статистически обработаны с применением программ «Statistica for Windows 5,0», с применением параметрических и непараметрических методов обработки данных.

**Результаты и обсуждение.** Сравнительный анализ клинической характеристики ранения и течения раннего и отдаленного посттравматического периода с различной локализацией проникающей раны позволил установить отличительные признаки ранения для каждой локализации, ряд особенностей клинического течения и исхода посттравматического воспаления. Активность вегетативной нервной системы изменялась у пациентов с ПТУ при неосложненном и осложненном его течении только в раннем периоде травмы с отличительными особенностями. Зависимости от локализации ранения не получено. В качестве маркера воспалительных осложнений ПРГ при ультразвукографических исследованиях мы использовали утолщение внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз, которое по разному характеризовало варианты клинического течения ПТУ. Проведение на обоих глазах УЗДГ сосудов орбиты и глаза в раннем и отдаленном периоде травмы у пациентов с ПТУ с разным течением посттравматического периода выявило однотипные изменения кровотока на травмированном и парном глазу при разном течении ПТУ (повышение и снижение линейных скоростей кровотока) и достоверные отличия.

Отличительные особенности, полученные при клинико-инструментальном обследовании в раннем и отдаленном периоде ПРГ, позволили нам разработать алгоритм прогноза клинического течения ПРГ в зависимости от локализации ранения, который приводится ниже.

Алгоритм прогноза вариантов клинического течения ПРГ в зависимости от локализации входной раны

Первый месяц после травмы

Развитие осложненного течения посттравматического воспаления (в 46,8% случаев ПТУ)

1. Характеристика ранения при поступлении:  
– наличие осложняющих ранение факторов, поздний срок поступления с момента травмы, особо тяжелая степень повреждения. Особенности локализации ранения:

– роговичная (развитие осложненного течения ПТУ в 34,9% в сравнении с другими локализациями);

– размер раны 4,4-5,6 мм, гифема (мазки), гемофтальм (половина и более объема стекловидного тела), повреждение хрусталика без выхода масс в переднюю камеру (стекловидное тело), повреждение увеальных оболочек, внутриглазное инородное тело (ВГИТ), вколоченное в оболочки, особо тяжелая степень ранения;  
– корнеосклеральная (развитие осложненного течения ПТУ в сравнении с другими локализациями в 62,3%);

– размер раны 11,7-14,2 мм, время поступления 3 и более суток после травмы, гифема (до половины передней камеры, тотальная), гемофтальм (половина и более объема стекловидного тела), повреждение хрусталика с (без) выпадения масс, травматическая афакия; сочетанное повреждение увеальных оболочек, выпадение стекловидного тела, особо тяжелая степень повреждения;

– склеральная (развитие осложненного течения ПТУ в сравнении с другими локализациями в 48,7%);

– размер раны 8,03-11,3 мм, срок поступления 3 и более суток после травмы, гифема (тотальная), гемофтальм (тотальный), повреждение хрусталика с выходом масс, травматическая афакия; сочетанное повреждение увеальных оболочек, выпадение стекловидного тела, особо тяжелая степень повреждения.

2. Объем ПХО:

– с удалением ВГИТ (роговичная локализация); – с пластикой радужки (корнеосклеральная локализация); – с удалением внутриглазного инородного тела (склеральная локализация).

3. Наличие повторных операций.

4. Клиническая картина ПТУ: – фибринозно-пластическая форма увеита в 75,8% случаев, выраженность симптомов воспаления, развитие осложнений, отсутствие купирования воспалительной реакции к концу 3–4 недели.

Особенности локализации ранения:

роговичная – фибринозно-пластическая форма увеита – 81,7%;

корнеосклеральная – фибринозно-пластическая форма увеита – 87,5%;

склеральная – серозная форма увеита – 53,4%.

5. Показатели инструментальных и лабораторных методов исследования.

А. Общая гемодинамика.

Биоимпедансный мониторинг, система «Кентавр»:

2-3 день после травмы при активном ортостазе (вертикальное положение по отношению к горизонтальному) – снижение амплитуды пульсации микрососудов голени без учащения пульса, при пассивном ортостазе (положение Фовлера) – увеличение амплитуды пульсации микрососудов с увеличением частоты сердечных сокращений; 5-7 день – рост амплитуды пульсации микрососудов в каком-то из положений в динамике; 14 день – амплитуда увеличивается в каждом положении в сравнении с 1 сроком.

Б. Толщина внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз.

Ультразвуковой мониторинг.

Контрольные значения: толщина внутренних оболочек 0,99 [0,9-1,07], нерва 4,62 [4,12-5,01] мм; межкокулярная асимметрия толщины оболочек 0,12 [0,09-0,15], нерва 0,27 [0,15-0,44] мм; коэффициент соотношения толщины оболочек 1,16 [1,12-1,20];

3-5 день после травмы коэффициент соотношения толщины оболочек выше контроля, 7-11 день – увеличение в динамике толщины оболочек здорового глаза, 1 месяц – увеличение в динамике толщины оболочек больного глаза, межкокулярная асимметрия толщины оболочек 0,4 мм и выше, коэффициент соотношения толщины оболочек 1,5 и выше, выше значений 3-5 дня, межкокулярная асимметрия зрительного нерва более 1,0 мм.

Особенности локализации ранения: средняя толщина внутренних оболочек больного глаза и частота утолщения к 1 месяцу: роговичная – 1,55 [1,43-1,66] мм, 50,0%; корнеосклеральная – 2,53 [1,94-3,52] мм, 78,8%; склеральная – 1,89 [1,64-2,14] мм, 87,9%.

В. Локальная гемодинамика.

Ультразвуковая доплерография:

больной глаз – снижение индексов кровотока RI, пульсационного (PI) без повышения максимальной линейной скорости кровотока ( $V_{max}$ ) – ЗКЦА; увеличение RI, PI со снижением  $V_{max}$  – задней длинной цилиарной артерии (ЗДЦА);

парный глаз – снижены все линейные скорости кровотока (ЛСК), увеличен индекс резистентности (RI) – глазничной артерии (ГА); повышена средняя линейная скорость кровотока ( $V_{mean}$ ) – центральной артерии сетчатки (ЦАС); увеличена диастолическая линейная скорость кровотока ( $V_{min}$ ) – задней короткой цилиарной артерии (ЗКЦА).

Особенности гемодинамики больного глаза при локализации ранения: роговичной – индексы кровотока в ЦАС не отличаются от контроля, снижение только PI – ЗКЦА, не снижена  $V_{min}$  – ЗДЦА; корнеосклеральной – нормальные значения  $V_{min}$ ,  $V_{mean}$  – ГА; склеральной – повышение RI, PI – ЗКЦА и их снижение – ЗДЦА; ЛСК в ЗДЦА не снижается.

Прогноз течения осложненного ПТУ.

Второй – третий месяц после травмы.

Выздоровление

(в 54,9% при осложненном течении:

роговичная локализация – 72,0%, корнеосклеральная – 45,2%, склеральная – 48,3%).

1. Клиническая характеристика.

Купирование клинических признаков воспаления, отсутствие осложнений.

2. Показатели инструментальных и лабораторных методов исследования.

А. Толщина внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз.

Ультразвуковой мониторинг:

нормализация толщины оболочек на здоровом глазу, межкокулярной асимметрии толщины оболочек и нерва. При этом величина оболочек травмированного глаза снижается, но еще превышает контроль.

Особенности локализации ранения: средняя толщина внутренних оболочек больного глаза и частота утолщения к 2 месяцу: роговичная – 1,19 [1,09-1,33] мм, 44,1%; корнеосклеральная – 1,28 [1,16-1,64] мм, 72,3%; склеральная – 1,31 [1,15-1,61] мм, 100%.

Б. Локальная гемодинамика.

Ультразвуковая доплерография:

больной глаз – нормализация всех ЛСК – ГА, ЦАС;  $V_{max}$ ,  $V_{mean}$  – ЗКЦА;  $V_{min}$ ,  $V_{mean}$  – ЗДЦА; линейной скорости кровотока – ЦВС. Нормализация PI – ГА, снижение RI – в ЦАС; парный глаз – нормализация  $V_{min}$  и RI – ГА, RI – ЗКЦА, линейной скорости кровотока – ЦВС; снижение  $V_{max}$ , RI, PI – ЦАС и PI – ЗКЦА.

Развитие хронического посттравматического увеита (ХПТУ)

(в 38,9% осложненного течения: роговичная локализация – 26,8%, корнеосклеральная – 46,2%, склеральная – 43,1%).

1. Характеристика ранения при локализации: роговичной – повреждение оболочек увеального тракта, хрусталика, наличие ВГИТ; корнеосклеральной – гифема, гемофтальм, повреждение оболочек увеального тракта, хрусталика; склеральной – гифема, гемофтальм, повреждение оболочек увеального тракта, наличие ВГИТ.

2. Клиническая картина ПТУ:

фибринозно-пластическая форма увеита в 86,9% случаев, уменьшение выраженности клинических признаков воспаления, появление (увеличение числа) осложнений.

Особенности локализации ранения: роговичная – фибринозно-пластическая форма увеита 82,8%, иридо-корнеальные сращения, сращение (заращение) зрачка; корнеосклеральная – фибринозно-пластическая форма увеита 98,0%; имбибиция роговицы, иридо-корнеальные сращения, сращение (заращение) зрачка, отслойка сосудистой и (или) сетчатой оболочек, организующийся фиброз стекловидного тела, гипотония, субатрофия глазного яблока; склеральная – серозная форма увеита – 71,4%, имбибиция роговицы, отслойка сосудистой и (или) сетчатой оболочек, организующийся фиброз стекловидного тела, гипотония, субатрофия глазного яблока.

3. Наличие повторных травм.

4. Показатели инструментальных и лабораторных методов исследования.

А. Толщина внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз.

Ультразвуковой мониторинг.

увеличенная толщина оболочек на здоровом глазу, межкокулярная асимметрия толщины оболочек и нерва.

Особенности локализации ранения: средняя толщина внутренних оболочек больного глаза и частота утолщения к 2 месяцу: роговичная – 2,29 [1,69-3,06] мм, 63,6%; корнеосклеральная – 2,66 [1,75-3,35] мм, 81,3%; склеральная – 2,32 [1,65-2,83] мм, 72,0%.

Б. Локальная гемодинамика.

Ультразвуковая доплерография: больной глаз – увеличены все ЛСК и PI – GA,

V max и V mean – ЗКЦА, RI – ЦАС, снижены все ЛСК – ЦАС, V min и V mean – ЗДЦА, линейная скорость кровотока в ЦВС; парный глаз – снижена V min, увеличен RI – ГА; нормализация V max, RI с повышенным PI – ЦАС; увеличены RI, PI – ЗКЦА; снижены ЛСК и RI, P – ЗДЦА; увеличена скорость кровотока – ЦВС.

Развитие хронического посттравматического увеита, вялотекущего течения

Четвертый– шестой месяц после травмы (в 27,0% осложненного течения ПТУ: роговичная локализация – 18,3%, корнеосклеральная – 29,8%, склеральная – 34,5%).

1. Клиническая картина ПТУ:

слабо (умеренно) выраженная перикорнеальная инъекция, циклитическая болезненность разной степени выраженности, рецидивирующие кровоизлияниями в переднюю камеру и стекловидное тело, швартообразование и фиброз в стекловидном теле, тракционные и воспалительные отслойки цилиарного тела и сосудистой оболочки, отслойка сетчатки, утолщение и фиброзирование внутренних оболочек; субатрофия глазного яблока; гипотония.

Острота зрения 0,01-0,1 – 10,6%, правильное светоощущение – 63,6%, неправильное светоощущение, 0 – 25,8%.

Особенности локализации ранения:

роговичная – грубые звездчатые сращенные рубцы, неравномерная передняя камера, отек эндотелия, имбибиция кровью, рубец радужки, полурассосавшийся хрусталик;

корнеосклеральная – уменьшение размеров роговицы, втянутые по мышцам рубцы, рубец радужки, сращение зрачка, остатки фибрина с организацией; осложненная катаракта; склеральная – втянутые по мышцам рубцы, осложненная катаракта.

2. Показатели инструментальных и лабораторных методов исследования.

А. Толщина внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз.

Ультразвуковой мониторинг.

Толщина внутренних оболочек здорового глаза в пределах нормы, межкокулярная асимметрия толщины зрительного нерва 1,22 мм и ниже. Особенности локализации ранения: средняя толщина внутренних оболочек больного глаза и частота утолщения к 4 и 6 месяцу: роговичная – 2,84 [2,38-3,21] мм, 81,8% и 2,63 [2,21-2,93] мм, 100%;

корнеосклеральная – 3,12 [2,61-3,52] мм, 90,9% и 2,92 [2,42-3,47] мм, 100%; склеральная – 3,08 [2,50-3,61] мм, 91,7% и 3,02 [2,32-3,54] мм, 100%.

**Б. Локальная гемодинамика.**

Ультразвуковая доплерография:

больной глаз – ГА – увеличена V min, в норме PI, снижен RI; ЦАС – PI в норме; ЗКЦА – нормальные значения V max, PI; ЗДЦА – снижены RI, PI; парный глаз – нормальные значения V max, RI, PI – ГА, V mean – ЦАС, V min – ЗКЦА; снижены RI – ЗКЦА, V max и V min – ЗДЦА.

Особенности гемодинамики больного глаза при локализации ранения:

роговичной – ГА – снижена V min, увеличены RI, PI; ЦАС – нормальные показатели V min; ЗКЦА – нормальные показатели V min, V mean, снижен PI; ЗДЦА – нормальные RI, PI; корнеосклеральной – ГА – V min в норме, PI снижен; ЗКЦА – увеличение V max, снижение PI; ЗДЦА – нормальные значения RI, PI; склеральной – ГА – увеличение V max, V min, V mean и снижение PI; ЦАС – нормальные значения V min, RI и увеличение PI; ЗКЦА – снижение V max, нормальные значения V min, V mean, RI; ЗДЦА – снижение RI, PI.

Развитие хронического посттравматического увеита, с угрозой развития симпатической офтальмии (в 11,9% осложненного течения: роговичная локализация – 8,5%, корнеосклеральная – 16,3%, склеральная – 8,6%)

**1. Клиническая картина ПТУ:**

Отличается от клиники вялотекущего ХПТУ выраженностью перикорнеальной инъекции и циклитической болезненности, выше частота и выраженность осложнений, рецидивирующий характер воспаления, отсутствие купирования воспаления при консервативном лечении. Острота зрения – 0, светоощущение с неправильной проекцией – 98,9%, правильной – 1,1%.

Особенности локализации ранения:

роговичная – неоваскуляризация роговицы, радужки; неоваскулярные мембраны в области зрачка, гипотония, быстро прогрессирующая субатрофия глаза;

корнеосклеральная – частота развития (на сроке 4-12 месяцев частота удаления глаза при роговичной локализации – 3,7% от осложненного течения, корнеосклеральной – 14,4%, склераль-

ной – 6,9%); склеральная – неоваскуляризация роговицы, радужки; неоваскулярные мембраны в области зрачка, осложненная катаракта, быстро прогрессирующая субатрофия глаза.

2. Показатели инструментальных и лабораторных методов исследования.

**А. Толщина внутренних оболочек и зрительного нерва обоих глаз.**

Ультразвуковой мониторинг. Толщина оболочек здорового глаза увеличена, межкокулярная асимметрия толщины зрительного нерва 1,40 мм и выше.

Особенности локализации ранения: средняя толщина внутренних оболочек большого глаза и частота утолщения к 4-6 месяцу: роговичная – 2,71 [2,32-3,09] мм, 100%; корнеосклеральная – 2,98 [2,59-3,46] мм, 100%; склеральная – 2,90 [2,61-3,42] мм, 100%.

**Б. Локальная гемодинамика.**

Ультразвуковая доплерография:

больной глаз – ГА – увеличение PI, RI; ЗКЦА – повышение V max, снижение PI; парный глаз – ГА – увеличение V max, RI, PI; ЦАС – снижение V mean; ЗКЦА – повышение V min.

**Заключение.** Оценка при поступлении осложняющих ранение факторов; клинической картины острого ПТУ, данных мониторинга общей и локальной гемодинамики, толщины внутренних оболочек и зрительного нерва в раннем периоде уже со вторых– третьих суток после ранения позволяет определить прогноз течения (неосложненного, осложненного) острого ПТУ с соответствующей коррекцией лечения. Проведение в течение 2-3 месяца после травмы дальнейшего динамического наблюдения с применением клинико-инструментального обследования позволяет прогнозировать при осложненном течении острого ПТУ выздоровление или хронизацию воспаления. Ультразвуковое исследование состояния оболочек и зрительного нерва, локальной гемодинамики обоих глаз через 4-6 месяцев после травмы дает дополнительные (клиническим и иммунологическим данным) прогностические критерии выраженности хронического воспаления при решении вопроса о профилактическом удалении слепого глаза при угрозе развития симпатической офтальмии.

**Список использованной литературы:**

1. Архипова Л.Т., Гундорова Р.А., Кузнецова И.А. Патогенетическое лечение посттравматических увеитов. Пособие для врачей. М. – 2002. 17 с.
2. Архипова Л.Т. Роль иммунологических исследований при травме глаза и ее воспалительных осложнениях. Иммунные механизмы раневого процесса в глазу // Офтальмоиммунология. Итоги и перспективы. Материалы науч.-практ. конф., 22-23 ноября. – 2007. – С. 43-51.
3. Баранова В.П., Козьмиди Е.К., Колесникова Н.С. Структура первичной инвалидности вследствие патологии органа зрения и ее динамика // Актуальные вопросы офтальмологии: Тез. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 170- летию Моск. Офтальмол. клин. Больницы. – 1996.– Ч.1. – С. 13-15.
4. Волик Е.И., Архипова Л.Т. Особенности клинического течения раневого процесса в глазу // Вестн. офтальмол. – 2000. – №2. – С. 11-13.
5. Каленич Л.А. Состояние глазного травматизма и комплексной системы реабилитации травм глаз в Краснодарском крае // Актуальные вопросы офтальмологии: Тез. докл. науч.-практ. конф., посв. 170-летию Москов. офтальмол. Больницы. – 1996. – С. 110-114.
6. Кочергин С.А., Смиренин Д.Н., Мошетова Л.К. и др. Криминальная травма глаза (по материалам Московской офтальмологической клинической больницы) // Сб. науч. трудов. Травмы глаз. – 1994. – С. 110-111.
7. Кремкова Е.В. К вопросу об инвалидности в связи с травмами органа зрения //Тез. докл. науч.-практ. конф.: Новые технологии в пластической хирургии придаточного аппарата при травмах глаза и орбиты в условиях чрезвычайных ситуаций и катастроф. – 2007. – С. 171-173.
8. Шишкин М.М. Передняя пролиферативная витреоретинопатия (патогенез, лечение, профилактика). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб. – 2000. 51 с.
9. Южаков А.М., Травкин А. Статистический анализ глазной заболеваемости и инвалидности по РСФСР // Вестн. офтальмол. – 1991. – №2. – С. 5-7.
10. Punnonen E Patological findings in eyes enucleated because of perforating injury // Acta Ophthalmol (Copenh). – 1990. – V.68. – P. 265-269.