

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО УВЕИТА ПРИ ПРОНИКАЮЩЕМ РАНЕНИИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Марачева Н. М.,^{1,2} Панова И. Е.²

¹ ГБУЗ ОКБ № 3, областной центр травмы и неотложных состояний органа зрения, г. Челябинск, e-mail: golden_fish79@mail.ru

² ГБОУ ВПО ЧелГМА Минздравсоцразвития России, кафедра офтальмологии ФП ДПО, г. Челябинск, e-mail: eyeren@yandex.ru

В результате сравнительных исследований клинической характеристики ранения при поступлении в стационар, формы посттравматического увеита в послеоперационном периоде, толщины внутренних оболочек через 2–3 недели после травмы после статистической обработки результатов у 134 пациентов с разным течением острого посттравматического увеита установлены прогностические критерии развития неосложненного и осложненного его течения в раннем периоде проникающего ранения глазного яблока. По характеристикам ранения и осложняющим факторам рассчитан характеристический индекс Н, позволяющий с высокой точностью (Ч – 79,7 %, С – 80,0 %, Т – 78,4 %) прогнозировать течение посттравматического увеита на этапе поступления больного в стационар. Прогностическое значение для определения течения увеита в послеоперационном периоде имеют его фибринозно-пластическая форма и коэффициент асимметрии внутренних оболочек через 2–3 недели после травмы. Применение совокупности полученных прогностических критериев обеспечивает высокую точность прогноза неосложненного и осложненного течения посттравматического увеита в раннем периоде травмы (90,0 %).

Ключевые слова: проникающее ранение глазного яблока, посттравматический увеит, характер течения, прогноз.

MATHEMATICAL FORECASTING OF THE DEVELOPMENT OF POST-TRAUMATIC UVEITIS IN THE PENETRATING WOUND OF AN EYEBALL

Maracheva N. M.^{1,2}, Panova I. E.²

MBHD RCH № 3, the regional center of trauma and emergency conditions of the organ of vision, Chelyabinsk, e-mail: golden_fish79@mail.ru

MBEE HPE ChelSA Health Ministry of Russia, Department of ophthalmology of Faculty of Retraining Of Additional Professional Education, Chelyabinsk, e-mail: eyeren@yandex.ru

As a result of comparative studies of the clinical characteristics of injuries on admission to the hospital, the form of post-traumatic uveitis in the postoperative period, the thickness of the inner shell in 2-3 weeks after the injury after statistical processing of the results of the 134 patients with different flow of acute post-traumatic uveitis, we established prognostic criteria of development of uncomplicated and complicated its flow in the early period of penetrating wound of the eyeball. On the characteristics of wounds and complicating factors were calculate characteristic index H, allowing with high accuracy (S – 79,7 %, S – 80,0 %, A – 78.4 %) predict the flow of post-traumatic uveitis at the stage of receipt of the patient in the hospital. Prognostic value to determine the flow of uveitis in the postoperative period have it fibrinouse-plastic form and the asymmetry factor of internal membrane of the 2–3 weeks after the injury. The use of aggregate received prognostic criteria ensures the high accuracy of the forecast of uncomplicated and complicated flow of post-traumatic uveitis in the early period of the trauma (90,0 %).

Keywords: penetrating wound of the eyeball, post-traumatic uveitis, the way of the flow, forecast.

В медицине прогноз (греч. prognosis) – это предвидение вероятного возникновения заболевания или предсказание характера течения и исхода болезни, основанные на знании закономерностей развития патологических процессов. Определение прогноза течения посттравматического увеита (ПТУ) в раннем периоде проникающего ранения глазного яблока (ПРГ) является актуальным для своевременной коррекции лечебных мероприятий и улучшения исхода ПТУ. Течение ПТУ в раннем периоде травмы может быть

неосложненным, с исходом в выздоровление, и осложненным, при котором возможно в последующем развитие хронического посттравматического увеита [1, 3]. В связи с этим, целью нашего исследования явилось выявление прогностических критериев неосложненного и осложненного течения ПТУ в раннем периоде ПРГ, на основе результатов клинического и инструментального обследования пациентов с разными вариантами течения ПТУ.

Материалы и методы. Клинические и инструментальные исследования выполнены у 134 пациентов с ПРГ различной локализации и ПТУ, находившихся на стационарном лечении в областном центре травмы и неотложных состояний органа зрения в 2008–2009 гг. Средний возраст пациентов $35,2 \pm 6,3$ года. Первую группу (60 чел.) составили больные с неосложненным течением, вторую (74 чел.) – с осложненным течением ПТУ. Неосложненное течение ПТУ характеризовалось слабой (умеренной) выраженностью симптомов воспаления и их купированием к 2–3 неделям после травмы; осложненное – умеренной или выраженной степенью воспаления, отсутствием стихания симптомов (или их уменьшением) к 3 неделям после травмы.

Разработка прогностических критериев вариантов течения ПТУ проводилась по результатам сравнительного исследования характеристик ранения при поступлении, форме посттравматического увеита, толщины внутренних оболочек (ВО) и ретробульбарного отдела зрительного нерва (ЗН) на обоих глазах.

Выполнялось стандартное офтальмологическое исследование, обзорная рентгенография орбит во фронтальной и боковой проекции, по показаниям – рентгенография по методу Комберга-Балтина, бесскелетная рентгенография по Фогту.

Эхографические исследования глаза и орбиты в режиме серой шкалы выполнялись на офтальмологическом ультразвуковом сканере «Humphrey system model 837» (Carl Zeiss Group, Germany), а также на многофункциональном ультразвуковом аппарате «Vivid 7» с точностью до десятых долей миллиметра (мм) с использованием датчика 10 МГц в режиме работы сканера Log. Для определения толщины ВО глаза выбирали плоскость сканирования с оптимальным изображением заднего отдела до четкой визуализации оболочек (комплекса хориоидея-сетчатка), толщины ретробульбарной части ЗН – в 10 мм за глазным яблоком.

1. Статистическая обработка результатов. Для сравнительного анализа групп по клиническим показателям использовали многофункциональный непараметрический критерий сравнения процентных долей (критерий Фишера, $\varphi_{ЭМП}$). Сравнительный анализ групп по асимметрии толщины внутренних оболочек и зрительного нерва проводили с использованием параметрического Z-критерия сравнения средних значений показателей двух независимых выборок. По результатам сравнительного анализа определяли идентификаторы прогноза. Качество критериев прогноза

оценивали по прогностическим характеристикам (чувствительность, специфичность, прогностическая ценность, точность).

Результаты и обсуждение

Практически каждое проникающее ранение глазного яблока сопровождается осложняющими факторами, утяжеляющими течение посттравматического периода и влияющими в конечном случае на исход травмы в целом. Из данных литературы известно, что число осложняющих ранение факторов влияет на исход течения ПТУ, а фибринозно-пластическая форма ПТУ отличает его осложненное течение [2, 4, 5].

Проведенные нами ранее ультразвукографические исследования толщины ВО и ЗН у 521 пациента с острым ПТУ при ПРГ выявили, что высокая частота утолщения характеризовала осложненное течение (71,3 %) по сравнению с неосложненным течением ПТУ (34,3 %, $p < 0,05$).

При статистической обработке данных по осложняющим ранение факторам выявлены значимые различия в значениях между группами 1 и 2 по следующим значениям показателей: размер раны (значения до 5 мм, 6 мм и более), $\varphi_{эмп} = 4,0$, $p < 0,01$; гифема (тотальная) $\varphi_{эмп} = 4,3$, $p < 0,01$; гемофтальм (тотальный) $\varphi_{эмп} = 5,1$, $p < 0,01$; повреждение хрусталика (травматическая афакия) $\varphi_{эмп} = 2,4$, $p < 0,01$; повреждение увеальных оболочек 1 (сочетанное) $\varphi_{эмп} = 5,3$, $p < 0,01$; повреждение увеальных оболочек 2 (размножение) $\varphi_{эмп} = 4,6$, $p < 0,01$. Для построения прогноза течения ПТУ использовали таблицу коэффициентов веса для каждого параметра (табл. 1).

Таблица 1

Весовые коэффициенты параметров, идентифицирующих состояние больного

Наименование параметра	Значение параметра	Значение H	Коэффициент веса α_i
размер раны	до 5 мм	1	1
	6 мм и более	2	1
гифема (уровень в передней камере)	мазки	1	1
	до половины	2	1
	тотальная	3	1,5
гемофтальм (от объема стекловидного тела)	до 25 %	1	1
	свыше 25–50 %	2	1
	%	3	1,5
	тотальный		

повреждение увеальных оболочек (1)	изолированное	1	1
	сочетанное	2	1,5
повреждение увеальных оболочек (2)	выпадение	1	1
	ранение	2	1
	размножение	3	1,5
повреждение хрусталика	помутнение	1	1
	ранение	2	1
	афакия	3	1,5

По каждому пациенту составляли характеристический индекс H как среднее статистическое (с учетом весовых коэффициентов) по параметрам: размер раны, гифема, гемофтальм, ув.

оболочка (1), ув. оболочка (2), хрусталик:
$$H = \frac{1}{6} \sum_{i=1,6} \alpha_i H_i = \frac{1}{6} (\alpha_1 H_1 + \alpha_2 H_2 + \dots + \alpha_6 H_6)$$

где H_i – значение i -ого показателя, всего 6 идентификационных параметров, α_i соответствующий весовой коэффициент.

Критерий прогноза 1: если для пациента $H \geq 1$, то пациент относится к группе риска осложненного течения ПТУ (отрицательный прогноз), иначе – ($H_i < 1$) прогноз положительный (развитие неосложненного течения увеита).

Полученные характеристики прогноза с расчетом параметров прогноза приведены ниже.

1) Чувствительность (Ч) – вероятность выявления отрицательного прогноза в группе 2: $Ч = \frac{59}{74} * 100\% = 79,7\%$; 2) Специфичность (С) – вероятность выявления положительного

прогноза в группе 1: $С = \frac{48}{60} * 100\% = 80,0\%$; 3) Прогностическая ценность положительного

результата (П) – (вероятность того, что больные с положительным прогнозом попадут в

группу 1): $П = \frac{46}{61} * 100\% = 75,4\%$; 4) Прогностическая ценность отрицательного результата

(О) – (вероятность того, что больные с отрицательным прогнозом попадут в группу 2): $О =$

$\frac{59}{73} * 100\% = 80,8\%$; 5) Точность прогноза (Т) – вероятность безошибочного прогноза: $Т =$

$\frac{59 + 46}{134} * 100\% = 78,4\%$.

Таким образом, уже при поступлении пациента в стационар по осложняющим ранение признакам можно с точностью 78,4 % предполагать течение острого посттравматического воспаления.

Клинический пример. Больной Б., 22 года, диагноз: проникающее ранение склеры, ранение увеальных оболочек, гифема, гемофтальм левого глаза. H_1 (рана 11 мм) $\times \alpha_1 = 2 \times 1 = 2$; H_2 (гифема – до половины передней камеры) $\times \alpha_2 = 2 \times 1 = 2$; H_3 (гемофтальм до 25 % объема) $\times \alpha_3 = 1 \times 1 = 2$; H_4 (сочетанное повреждение увеальных оболочек) $\times \alpha_4 = 2 \times 1,5 = 3,0$; H_5 (ранение оболочек) $\times \alpha_5 = 2 \times 1 = 2$. $H = 11 : 6 = 1,83$ – прогноз развития осложненного течения ПТУ.

Прогнозирование течения ПТУ в послеоперационном периоде по форме увеита представлено в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ 1 и 2 групп по клиническим показателям в послеоперационном периоде

Показатели		Процент больных в группах (кол-во)		Коэф-нт Фишера (Ф _{эмп})	Уровень значимости различий
Наименование	Значение	Группа 1 n=60	Группа 2 n=74		
форма увеита	серозная	85,0 %	21,6 %	8,1	P<0,01
	фибринозно-пластическая	15,0 %	78,4 %	7,9	P<0,01

Сравнительный анализ проводили с использованием многофункционального критерия сравнения процентных долей (критерия Фишера).

Как видно из данных табл. 2, по параметру «форма увеита» выявлены существенные различия между группами. В группе 2 процент больных, у которых подтверждается фибринозно-пластический увеит значимо больше, чем процент в группе 1. Более того, фибринозный увеит в группе 2 выявляется в большинстве случаев (78,4 %), в то время как в группе 1 этот показатель низкий (15,0 %). Поэтому в послеоперационном периоде предложено прогнозировать течение ПТУ по наличию фибринозно-пластического увеита и первоначального прогноза.

Критерий прогноза 2: если для пациента $H \geq 1$ или выявлен фибринозно-пластический увеит в послеоперационном периоде, то пациента относим к группе риска (неблагоприятный прогноз), иначе, ($H_i < 1$) и не выявлен фибринозный увеит – прогноз неосложненного течения увеита.

Полученные характеристики прогноза с расчетом параметров прогноза были следующие:

$$Ч = \frac{74}{74} * 100\% = 100\% ; \quad С = \frac{39}{60} * 100\% = 65\% ; \quad П = \frac{39}{39} * 100\% = 100\% ;$$

$$О = \frac{74}{95} * 100\% = 77,9\% ; \quad Т = \frac{39 + 74}{134} * 100\% = 84,3\% .$$

Таким образом, точность прогноза течения ПТУ в послеоперационном периоде при комплексной оценке формы увеита и осложняющих ранение факторов увеличивается (84,3 %).

Результаты сравнительного анализа коэффициента асимметрии толщины ВО и ЗН в обеих группах через 2–3 недели после травмы с использованием параметрического критерия сравнения средних (Z критерия) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительный анализ групп по коэффициенту межукулярной асимметрии зрительного нерва и внутренних оболочек

Показатель асимметрии	Среднее значение показателя и интервал изменения		Значение Z-критерия	Значимость различий
	Группа 1	Группа 2		
$K_{\text{нерв}}$	1,11±0,02 [1–1,30]	1,21±0,02 [1,00–1,48]	3,3	Значимы (p<0,01)
$K_{\text{обол}}$	1,20±0,02 [1,03–1,44]	2,00±0,04 [1,55–2,94]	16,3	Значимы (p<0,01)

Примечание: коэффициент асимметрии зрительного нерва (соотношение толщины нерва

больного к толщине нерва парного глаза): $K_{\text{и\ddot{a}\ddot{a}\ddot{a}}} = \frac{\hat{I}\ddot{a}\ddot{\delta}\hat{a}}{\hat{I}\ddot{a}\ddot{\delta}\hat{a}}$; коэффициент асимметрии

внутренних оболочек (соотношение толщины оболочек больного к толщине оболочек

парного глаза): $K_{\text{и\ddot{a}\ddot{i}\ddot{e}}} = \frac{\hat{I}\ddot{a}}{\hat{I}\ddot{a}}$.

Как следует из данных табл. 3, на уровне значимости p<0,01 доказано, что к концу третьей недели коэффициент асимметрии ЗН и ВО в группе 2 был больше, чем в группе 1. Заметим, что интервалы изменения коэффициента асимметрии ВО в группе 1 и группе 2 не пересекались, в отличие от коэффициента асимметрии ЗН.

Критерий прогноза 3: если коэффициент асимметрии внутренних оболочек меньше 1,5, то больного относим к группе 1; более или равно 1,5 – к группе 2.

Оценка прогноза с расчетом параметров прогноза была следующей: $Ч = \frac{74}{74} * 100\% = 100\%$; $С = \frac{60}{60} * 100\% = 100\%$; $П = \frac{60}{60} * 100\% = 100\%$; $О = \frac{74}{74} * 100\% = 100\%$; $Т = \frac{74 + 60}{134} * 100\% = 100\%$.

Таким образом, к концу третьей недели точность прогноза течения увеита с учетом коэффициента асимметрии внутренних оболочек может быть увеличена до 100 %.

Полученные результаты прогнозирования течения ПТУ в первый месяц после травмы по совокупности прогностических критериев (H , H и форме увеита, коэффициента асимметрии ВО) апробированы на группе из 30 больных, которые впоследствии наблюдались в течение 1 года после травмы. Результаты нашего прогноза и конечного результата (исхода) отражены в таблице 4.

Таблица 4

Точность прогноза осложненного и неосложненного течения ПТУ

Этапы прогнозирования	Количество больных (абс. – %)				Точность прогноза
	Отрицательный		Положительный		
	прогноз	исход	прогноз	исход	
до 1 месяца после травмы	17 (56,7 %)	14 (46,7 %)	13 (43,3 %)	16 (53,3 %)	$\frac{3+14}{30} \times 100\% = 90\%$

Как следует из данных табл. 4, осложненное течение увеита прогнозировали в 56,7 %, неосложненное – 43,3 %; в то время как в исходе результат был получен соответственно 46,7 и 53,3 %. Точность прогноза течения ПТУ соответствовала 90 %.

Выводы

1. По характеристикам ранения и осложняющим факторам рассчитан характеристический индекс H , позволяющий с высокой точностью ($Ч$ – 79,7 %, $С$ – 80,0 %, $Т$ – 78,4 %) прогнозировать течение посттравматического увеита на этапе поступления больного в стационар.

2. Доказано, что форма посттравматического увеита (фибринозно-пластическая) в послеоперационном периоде и коэффициент асимметрии внутренних оболочек через 2–3 недели после травмы имеют прогностическое значение для определения течения увеита.

3. Применение совокупности полученных прогностических критериев обеспечивает высокую точность прогноза неосложненного и осложненного течения посттравматического увеита в раннем периоде травмы (90,0 %).

Список 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. Симпатическая офтальмия. – М.: «Триада», 2006. – 247 с.

3. Волик Е. И., Архипова Л. Т. Особенности клинического течения раневого процесса в глазу // Вестн. офтальмологии, 2000. – № 2. – С. 11–13.

4. Макаров П. В. Метод локальной аутолимфокинотерапии в комплексном лечении проникающих ранений глаза: Автореф. дис... канд. мед. наук. – М., 1994. – 25 с.

5. Марачева Н. М. Клинические особенности течения острого посттравматического увеита в зависимости от локализации проникающего ранения глаза // Офтальмология. 2008. – № 2. – С. 23–27.

Рецензенты:

Дроздова Елена Александровна, д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФП ДПО ГБОУ Челябинская медицинская академия Минздравсоцразвития России, г. Челябинск.

Экгардт Валерий Федорович, д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФП ДПО ГБОУ Челябинская медицинская академия Минздравсоцразвития России, г. Челябинск.