

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2020-2-100-108>  
УДК 617.7-001.17

## О совершенствовании классификации ожогов глаз

А.Н. Куликов, В.Ф. Черныш, С.В. Чурашов

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, кафедра офтальмологии, Санкт-Петербург

### РЕФЕРАТ

В настоящее время в системе Минздрава России принята классификация ожогов глаз, предложенная в 1973 г. Н.А. Пучковской и В.М. Непомящей. За истекшие годы в мировой офтальмологии знания о патофизиологии ожогового процесса значительно пополнились. Появление, в частности, концепции лимбальных стволовых клеток роговичного эпителия и ее применение в клинической практике существенно расширило возможности диагностики, лечения и зрительной реабилитации пациентов с ожогами глаз. В 1997 г. M.D. Wagoner предложил классификацию ожогов глаз, в которой градация тяжести ожо-

Офтальмохирургия. 2020;2: 100–108.

га определяется по степени повреждения лимбальных стволовых клеток. С учетом такого подхода авторами проведен сравнительный анализ классификаций ожогов глаз (разных лет) России и появившихся в последние годы на Западе. В этой связи вниманию офтальмологов предлагается новая классификация ожогов глаз.

**Ключевые слова:** ожоги глаз, классификация, степень тяжести, ишемия, некроз, конъюнктивализация, лимбальные стволовые клетки, лимбальная недостаточность. ■

**Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в отношении содержания настоящего обзора.**

### ABSTRACT

#### On Improving the Classification of Eye Burns

A.N. Kulikov, V.F. Chernysh, S.V. Churashov

S. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg

Currently, the classification of eye burns, proposed in 1973 by N.A. Puchkovskaya and V.M. Nepomyashaya. Over the last years, knowledges about the pathophysiology of the burn process has been significantly expanded in the world of ophthalmology. The emergence, in particular, of the concept of limbal stem cells of the corneal epithelium and its application in clinical practice has significantly expanded the possibilities for the diagnosis, treatment, and visual rehabilitation of patients with eye burns. In 1997, M.D. Wagoner proposed a classification of eye burns, in which the grade of burn severity is determined by the

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2020;2: 100–108.

degree of damage to the limbal stem cells. Given this approach, the authors conducted a comparative analysis of the classifications of eye burns (of different years) in our country and those that have appeared in the West in recent years. In this regard, the attention of ophthalmologists is offered a new classification of eye burns.

**Key words:** eye burns, classification, severity, ischemia, necrosis, conjunctivalization, limbal stem cells, limbal insufficiency. ■

**No author has a financial or proprietary interest in the contents of the present review.**

**Ф**ункциональный исход ожогов глаз во многом обусловлен своевременностью оказания неотложной помощи и правильностью оценки тяжести повреждения. С последней непосредственно связаны алгоритм лечения и перспективы зрительной реабилитации пострадавшего. В свою оче-

редь, оценка тяжести ожогового повреждения глаз зависит от точности классификационной системы как основы для постановки правильного диагноза.

В странах Запада до настоящего времени в определенной степени востребована классификация ожогов глаз, предложенная в 1946 г.

W.F. Huges [1] и модифицированная в 1963 г. P.H. Ballen и в 1965 г. – M.J. Roper-Hall [2].

В нашей стране с 1957 г. широким признанием пользовалась классификация ожогов глаз Б.Л. Поляка [3].



В 1972 г. В.В. Волковым [4] была предложена новая клиническая классификация ожогов глаз, ставшая руководством для военных офтальмологов. Она, несомненно, была шагом вперед, но все же не избежала критических замечаний. Приводим мнение академика Н.А. Пучковской и соавт.: «Прежде всего классификация весьма громоздка для практического применения. Кроме того, если деление ожогов кожи век на пять степеней (по принципу общей хирургии) и можно признать целесообразным, то применение этого принципа для характеристики ожогов роговицы, конъюнктивы и склеры является в достаточной мере искусственным, так как анатомически и функционально эти структуры имеют весьма малое сходство с кожей» [5, 6].

В лечебных учреждениях Министерства здравоохранения Российской Федерации в настоящее время общепринята классификация ожогов глаз, предложенная в 1973 г. Н.А. Пучковской и В.М. Непомящей, [5, 6]. Эта классификация отражает основные представления офтальмологической науки об ожоговом повреждении глаз, существовавшие в тот период, и до настоящего времени остается руководством в диагностической практике офтальмологов нашей страны.

В последние годы в мировой офтальмологии знания о патофизиологических механизмах и процессах заживления глазной поверхности, а также подходы к хирургическому лечению при ожогах существенно пополнились. Было установлено, что базальные клетки эпителия роговичной части лимба являются стволовыми клетками роговичного эпителия. Эти клетки локализируются в складках палисада (палисадах) Vogt преимущественно в верхнем и нижнем лимбе и являются естественным барьером для нарастания на роговицу конъюнктивального эпителия. Они слабо дифференцированы и обладают медленной циклическостью. Популяция этих клеток посредством асимметрично-

го деления способствует устойчивому поддержанию дочерних клеток – базальных клеток собственной роговицы (быстро размножающихся ТА-клеток). Последние в течение жизни обеспечивают постоянную эпителиальную массу роговицы в процессе нормального оборота клеток и заживление ее эпителиальных дефектов. Регенерация роговичного эпителия осуществляется как центрипетально, так и маргинально вдоль лимба с нарастанием клеток от лимба по направлению к центру роговицы. Стволовые клетки конъюнктивального эпителия располагаются в районе сводов и мигрируют от свода к лимбу и краю века (восполняя клетки бульбарной и тарзальной конъюнктивы). Тотальная гибель стволовых клеток роговичного эпителия клинически проявляется состоянием, получившим название недостаточности эпителиальных стволовых клеток лимба (коротко – лимбальной недостаточности). При этом на роговицу медленно нарастает эпителий конъюнктивы с инвазией в строму поверхностных и глубоких сосудов и формированием фиброваскулярного паннуса (конъюнктивализация роговицы), по сути – сосудистого бельма.

Ожоги глаз являются одной из причин лимбальной недостаточности. Полная гибель популяции лимбальных эпителиальных стволовых клеток (ЛЭСК) при тяжелых ожогах обуславливает нарастание на роговицу конъюнктивального эпителия с формированием тотального сосудистого бельма. В случае неполной утраты ЛЭСК в секторе повреждения лимбальной зоны формируется частичное сосудистое помутнение роговицы. Таким образом, характер эпителизации обожженной роговицы, а также функциональный исход ее заживления напрямую зависят от степени повреждения популяции ЛЭСК. Клиническое применение концепции лимбальных стволовых клеток роговичного эпителия значительно улучшило исходы лечения пациентов с ожогами глазной поверхности.

Классификация Н.А. Пучковской и В.Н. Непомящей 1973 г. (как и все упомянутые выше) создавалась без учета концепции ЛЭСК, их значения для нормальной эпителизации роговицы, а также особой роли ишемии лимбальной зоны для диагностики. Наряду с этим, нельзя не отметить некоторую нечеткость в построении авторами классификационной таблицы.

Исторически общепризнано, что прогностическим индикатором исхода ожога глазной поверхности являются глубина и протяженность повреждения ткани, являющиеся также основой для оценки тяжести ожогового повреждения. В упомянутой таблице в графе «Степень (глубина ожога)» обозначены 4 степени – I, II, III и IV, но отдельного описания клинических признаков этих степеней ожогового повреждения кожи век нет. По-видимому, в таком описании и не было бы необходимости, (поскольку оно известно из комбустиологии), однако при этом не учитывается (и не оговаривается), что термические ожоги кожи подразделяются на степени III-а и III-б. Наряду с этим, в графе таблицы «Вид ожога – Тяжелый», включающей ожоги III и IV степени (конъюнктивы, склеры и лимба), не понятно к какой из этих двух степеней относить представленное описание клинических признаков. Здесь же, в подразделе «Веки», используется как клинический признак «некроз кожи III степени», что некорректно, так как на 4 степени делится ожоги кожи, а не ее некроз.

В графе таблицы «Конъюнктивит» при ожогах средней тяжести речь идет просто об «ишемии конъюнктивы», тогда как в графе «Лимб» при таких же ожогах – о «кратковременной» ишемии, при ожогах тяжелых – о «резкой» ишемии, а при особо тяжелых – о «полной» ишемии без

#### Для корреспонденции:

Черныш Валерий Федорович,  
канд. мед. наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0003-0122-4164  
E-mail: vfchernysh@gmail.com

описания различий этих 4 клинических признаков. В графе «Склера» вообще речь идет только о ее «поражении», суть которого не объясняется. Неясно также, почему в таблице тяжесть повреждения (градация тяжести ожога) представлена как «вид» ожога.

В этой же классификации экссудат во влаге передней камеры является одним из признаков тяжелого ожога, тогда как наличие повреждения внутриглазных структур в наиболее известных современных классификациях (Волков В.В., 1972 г.; Wagoner M.D., 1997 г.; Dua H.S. et al., 2001 г. и Schrage N.F., Kuhn F, 2008 г.) – это признак особо тяжелого ожога. Даже если не углубляться в более подробный анализ построения этой классификации, очевидно, что она уже не вполне соответствует современным представлениям об ожоговой патологии глаз.

В 1997 г. M.D. Wagoner [7] на основании изучения особенностей заживления глазной поверхности после ожогов предложил классификацию химических ожогов, в которой оценка тяжести ожогового поражения строится на преимущественной оценке степени повреждения или гибели популяции ЛЭСК. Ввиду отсутствия специфического красителя для лимбальных стволовых клеток, судить об этом предлагается опосредованно по выраженности лимбальной ишемии.

Как и в большинстве других «западных» классификаций, в этой классификации степень тяжести ожога (по сути – градация тяжести повреждения) оценивается с учетом глубины и площади поражения тканей без отдельного рассмотрения понятия «степени» как глубины ожога. Глубина поражения конъюнктивы определяется по прямой визуальной оценке сосудистой ишемии или некроза лимбальной и бульбарной конъюнктивы. При этом ожоги делятся на 4 степени тяжести: к I степени тяжести относятся ожоги с незначительной или неочевидной лимбальной ишемией (интактность ЛЭСК или незначительная их

потеря); ко II степени – с ишемией до 1/2 окружности лимба (субтотальная потеря ЛЭСК); к III степени – с ишемией более 1/2 окружности лимба (тотальная потеря ЛЭСК); к IV степени – с ишемией более 1/2 окружности лимба (тотальная потеря ЛЭСК) и обширным вовлечением проксимальной бульбарной конъюнктивы, а также внутриглазными повреждениями.

Каждая степень тяжести ожога в классификации M.D. Wagoner предполагает в исходе определенный тип заживления глазной поверхности: I степень – полное выздоровление; II – частичная конъюнктивализация роговицы; III – тотальный фиброваскулярный паннус и неоваскуляризация стромы роговицы с возможным формированием симблефарона и рубцовыми изменениями век; IV – стерильное изъязвление роговицы с упорным отсутствием эпителизации роговицы и проксимальной конъюнктивы в сочетании с признаками ишемии и некроза в лимбе и конъюнктиве.

При этом автор указывал, что необходимы дальнейшие исследования для возможного совершенствования этой классификации.

Как бы в подтверждение этому S.C. Brodovsky и соавт. (2000) на основании ретроспективного обзора 177 случаев щелочных ожогов глаз за 11 лет отмечали, что классификация тяжести повреждения, особенно в клинической оценке лимбальной ишемии, является неточной и отличается у разных клиницистов [8].

В то же время такой подход к классификации тяжести ожогов глаз нашел дальнейшее развитие в мировой офтальмологии, примером чему, в частности, являются классификации ожогов, предложенные H.S. Dua и соавт. в 2001 г. [9] и N.F. Schrage и F. Kuhn в 2008 г. [10].

В классификации H.S. Dua и соавт. авторы, принимая во внимание возможность различной выраженности ишемии (что может быть причиной ошибок при оценке повреждения ЛЭСК по этому критерию), предлагают взамен термина «ише-

мия» использовать термин «вовлечение» как более широкий (охватывающий всю площадь повреждения глазной поверхности). О протяженности лимбального вовлечения в часах и вовлечения бульбарной конъюнктивы в процентах предлагается судить по площади наблюдаемого окрашивания флюоресцеином. На основе этих двух показателей ожоги делятся на 6 степеней тяжести. Ввиду возможности (в течение нескольких дней после повреждения) изменений в степени выраженности лимбального вовлечения, протяженность его должна затем часто переоцениваться (ежедневно или через день в зависимости от обстоятельств), а оценка, соответственно, изменяться, отражая непрерывную динамику за период наблюдения. Как нам представляется, такой подход (учитывающий, по сути, в основном площадь дезэпителизации глазной поверхности и динамику ее заживления) не имеет преимуществ в оценке повреждения ЛЭСК, а сроки диагностического процесса делает неопределенными. При том, что «ранняя оценка тяжести повреждения глаза особенно важна при определении тактики лечения ожогов, прогнозировании их исходов» [6]. Следует отметить, что в этой классификации (как и у M.D. Wagoner) к ожогам тяжелой степени также отнесены случаи с вовлечением конъюнктивы более чем на 50% и сектора лимба более 6 часов.

Классификация химических ожогов глаз N.F. Schrage, F. Kuhn, включающая только основные признаки степеней тяжести ожогов, с точки зрения клинической диагностики, представляется схематичной и несколько упрощенной. Здесь также в качестве диагностических признаков приводятся «ишемия» и «глубокая ишемия» лимба без разьяснения их различий [10]. В этой классификации к ожогам III степени тяжести относятся ожоги с глубокой ишемией в пределах от 1/3 (120°) до 2/3 (240°) протяженности лимба.

В то же время, по данным экспертов в области лимбальной недоста-

точности из международной рабочей группы по лимбальным стволовым клеткам (Limbal Stem Cell Working Group), составленной из членов the Cornea Society, the Asian Cornea Society, PanCornea, and EU-Cornea (2017), «...в острой стадии ожогов глаз наличие более чем 50% лимбальной ишемии является серьезным фактором риска развития тотальной лимбальной недостаточности» [11].

На кафедре офтальмологии Военно-медицинской академии оценка тяжести ожогового повреждения глаз с учетом классификационного подхода M.D. Wagoner (как в эксперименте, так и в работе с пострадавшими) проводится с 1998 г. Наша клиническая практика свидетельствует в пользу приемлемой диагностической точности этой классификации [12, 13]. В то же время нельзя согласиться с тезисом, согласно которому ожог с ишемией даже незначительно большей, чем 1/2 протяженности лимба, трактуется как тотальная потеря ЛЭСК. По-видимому, автор пришел к этому заключению на основании клинических исходов заживления роговицы при таких ожогах, которые на практике действительно нередко завершаются тотальным сосудистым бельмом.

Такой характер заживления имел место и в нашем экспериментальном исследовании по сравнительной оценке заживления роговицы кролика при разных по протяженности тяжелых ожогах роговицы и лимба [14]. Было показано, что при тяжелом щелочном ожоге в секторе от 180° и более роговицы (с помутнением стромы по типу «матового стекла») в сочетании с ожогом прилегающей роговичной и конъюнктивной частями лимба формируется тотальное сосудистое бельмо. Оказалось, что в ходе заживления со стороны неповрежденного лимба (с сохранностью ЛЭСК) происходит врастание сосудов в прилегающий необожженный (прозрачный, покрытый интактным роговичным эпителием) сектор роговицы, сопровождающееся помутнением стромы.

Таким образом, тотальное сосудистое бельмо формировалось за счет слияния помутневшего непосредственно при ожоге сектора стромы с необожженным сектором, помутневшим в ходе врастания сосудов. Очевидно, что это врастание сосудов было связано не с повреждением ЛЭСК, а, по-видимому, с нарастанием ишемии в роговичной строме в целом (из-за нарушения ее трофики вследствие патологических изменений во влаге передней камеры и краевой сосудистой сети лимба), которое при тяжелых ожогах протяженностью от 1/2 площади стромы роговицы и лимба является критическим для начала такой васкуляризации.

По результатам этого исследования был также сделан вывод, что тотальные сосудистые послеожоговые бельма наряду с конъюнктивальным эпителием частично могут быть покрыты и эпителием роговичного фенотипа (что согласуется с данными современной литературы [15, 16]). Из этого следует, что тотальное сосудистое бельмо само по себе не является безусловным признаком тотальной конъюнктивализации роговицы, то есть тотальной лимбальной недостаточности. В свете вышеизложенного очевидно, что хотя при ожогах с повреждением 1/2 и более протяженности лимба далеко не всегда имеется тотальная гибель ЛЭСК, отнесение автором классификации таких ожогов к III степени тяжести имело все основания.

В этом же нашем исследовании было установлено, что тяжелые ожоги роговицы и лимба с охватом сектора 270° и более ведут к перфорации роговицы, что свидетельствует о целесообразности отнесения таких ожогов к особо тяжелым.

Мы, с учетом вышеизложенного и на основании собственной диагностической и лечебной практики, предлагаем вниманию офтальмологов новую трактовку классификации ожогов глаз.

Следуя классификационной традиции отечественных офтальмологов, в отличие от классификаций За-

пада, мы считаем неотъемлемой частью классификации не только ожоги глазной поверхности, но и ожоги век.

В Клинических рекомендациях Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2017 г. «Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей» предлагается классификация ожогов, в которой комбустиологами ожоги кожи делятся по глубине поражения на 3 степени.

Классификация по глубине ожогового поражения кожи:

- I степень – ожоги в пределах эпидермиса (эпидермальные, «поверхностные»);
- II степень – ожоги распространяются до сосочкового слоя дермы с частичным сохранением дериватов кожи (дермальные, «пограничные»);
- III степень – поражение всех слоев кожи вплоть до собственной фасции, в ряде случаев, с повреждением субфасциальных структур («глубокие»).

Как нам представляется, предлагаемый общий подход к оценке ожогов кожи I и II степени вполне применим и к ожогам кожи век (и использован нами в новой классификации). В то же время объединение ожогов век III и IV степени (в одну III степень), по-видимому, не может быть принято офтальмологами, так как в этом случае и ожоги глазного яблока следует по глубине делить на 3 степени. Но в отличие от кожного покрова тела (под которым располагаются фасции, мышцы и т.п.), под эпителием глазной поверхности и фиброзной капсулой глазного яблока – все важнейшие структуры глазного яблока, обеспечивающие зрение. При том что, по мнению академика Н.А. Пучковской и соавт., «...при оценке ожогов по 3 степеням не выделяются тяжелейшие поражения роговицы, конъюнктивы и склеры, не выявляется всего разнообразия клинических признаков ожога» [5, 6].

В классификации В.В. Волкова (1972), «резкое нарушение чув-

Таблица

Классификация ожогов глаз  
(А.Н. Куликов, В.Ф. Черныш, С.В. Чурашов)

Table

Classification of eye burns

(A.N. Kulikov, V.F. Chernysh, S.V. Churashov)

| Градация тяжести ожога<br>Grade of burn severity | Степень (глубина) ожога<br>Burn degree (Depth) | Факторы, определяющие тяжесть ожога в соответствии с его степенью (глубиной) и протяженностью<br>Factors determining the severity of a burn in accordance with its degree and extent   |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  | Веки<br>Eyelids  | Конъюнктивы*<br>Conjunctiva*  | Роговица<br>Cornea  |  |
| Легкий<br>Mild                                   | I  | Гиперемия кожи, пузырьки эпидермиса, очаги обнаженной, розового цвета дермы, нерезко выраженный отек. Болевая чувствительность сохранена или повышена<br>Skin hyperemia, epidermis bubbles, foci of denuded pink dermis, mild edema. Pain sensitivity is maintained or increased   | Гиперемия, дезэпителизация<br>Hyperemia, erosion  | Эпителиопатия, эрозия<br>Epitheliopathy, erosion  |  |
| Средней тяжести<br>Moderately severe             | II   | Некроз поверхностных слоев дермы не глубже росткового слоя (обнажение ярко-розовой влажной дермы, отек подлежащих тканей; чувствительность сохранена или понижена)<br>Necrosis of the surficial layers of the dermis is not deeper than the germ layer (denudation of a bright pink wet dermis, edema of the underlying tissues; sensitivity is maintained or decreased) | Поверхностная ишемия (бледность, ангиоспазм, стазированность сосудов; чувствительность сохранена или понижена); хемоз<br>Superficial ischemia (blanching, angiospasm, stasis of blood vessels; sensitivity preserved or decreased), chemosis  | Поверхностное полупрозрачное помутнение дезэпителизированной стромы (когда еще просматриваются элементы передней камеры)<br>Superficial translucent opacification of the denuded stroma (when elements of the anterior chamber are still visible) |  |
|  | III  |  | Глубокая ишемия (бледность, стазированность сосудов с возможными кровоизлияниями; чувствительность отсутствует) – до 1/2 площади<br>В секторе лимба – до 180°<br>Deep ischemia (pallor, stasis with ectasia, stenosis and vascular thrombosis; no sensitivity) – up to 1/2 area.<br>In the limb sector – up to 180° |   |  |

| Таблица (продолжение)<br>Table (continued)       |  | Факторы, определяющие тяжесть ожога в соответствии с его степенью (глубиной) и протяженностью<br>Factors determining the severity of a burn in accordance with its degree and extent   |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Градация тяжести ожога<br>Grade of burn severity | Степень (глубина) ожога<br>Burn degree (Depth) | Веки<br>Eyelids  | Конъюнктивы*<br>Conjunctiva*   | Роговица<br>Cornea  |
| Тяжелый<br>Severe                                | III  | Некроз всей толщи дермы (ее тусклость, белесоватосероватый цвет, отек; чувствительность отсутствует).<br>Выраженный отек пограничных тканей<br>Necrosis of total dermis (its dullness, whitish-grayish color, edema; no sensitivity). Pronounced edema of the border tissues   | Глубокая ишемия – от 1/2 до 3/4 площади конъюнктивы.<br>В секторе лимба – от 180° до 270°<br>Deep ischemia from 1/2 to 3/4 of the area of the conjunctiva.<br>In the limb sector – from 180° to 270°   | Помутнение стромы по типу «матового стекла»<br>Opacification of the stroma by the type of «ground-glass»  |
|  | IV   | Некроз дермы и подлежащих тканей (подкожной клетчатки, мышц, хряща) с их возможным обнажением или (при термических ожогах) обугливанием. Резко выраженный отек пограничных тканей. До 1/2 площади века<br>Necrosis of the dermis and underlying tissues (subcutaneous tissue, muscles, cartilage) with their possible denudation or (thermal burns) carbonization. Very pronounced edema of the border tissues. Up to 1/2 lid's area | Некроз (тусклость, серость, аваскулярность) конъюнктивы;<br>обнажение склеры, ее истончение – до 1/2 площади.<br>В секторе лимба – до 180°<br>Necrosis (dullness, greyness, avascularity), denudation of the sclera, its thinning – up to 1/2 area.<br>In the limb sector – up to 180° | Помутнение стромы по типу «фарфоровой пластинки» и/или ее истончение – до 1/2 площади<br>Opacification of the stroma by the type of «porcelain plate» and/or its thinning – up to 1/2 area  |
| Особо тяжелый<br>Particularly severe             | III  |  | Глубокая ишемия – более 3/4 площади конъюнктивы.<br>В секторе лимба – более 270°<br>Deep ischemia – more than 3/4 of the conjunctiva area.<br>In the limb sector – more than 270°  |   |
|  | IV   | Некроз дермы и подлежащих тканей с их возможным обнажением или (при термических ожогах) обугливанием.<br>Резко выраженный отек пограничных тканей.<br>Более 1/2 площади века<br>Necrosis of the dermis and underlying tissues with their possible denudation or (thermal burns) carbonization. Very pronounced edema of the border tissues. More than 1/2 lid's area   | Некроз конъюнктивы;<br>обнажение склеры, её истончение – более 1/2 площади.<br>В секторе лимба – более 180°<br>Necrosis of the conjunctiva; denudation of the sclera, its thinning – more than 1/2 area.<br>In the limb sector – more than 180°  | Помутнение стромы по типу «фарфоровой пластинки» и/или ее истончение – более 1/2 площади.<br>Внутриглазные изменения**<br>Opacification of the stroma by the type of 105porcelain plate105 and/or its thinning – more than 1/2 area.<br>Intraocular changes** |

Примечания: \* Отдельно оцениваются: конъюнктивы в целом – по площади ожога, периллимбальная конъюнктивы (в полосе шириной до 3 мм) – по сектору ожога.  
\*\* Внутриглазные изменения: депигментация радужки, деформация и неподвижность зрачка, помутнение влаги передней камеры, хрусталика и стекловидного тела – могут сопровождаться офтальмогипертензией или гипотонией.  
• Степень помутнения стромы роговицы при химических ожогах имеет относительное диагностическое значение (возможно изменение в разные сроки после первичного осмотра).  
• Предварительный диагноз ставится при первичном осмотре, а основная диагностическая оценка тяжести ожога – через 2–3 дня после события.

Note: \* Separately evaluated: conjunctiva as a whole – by burn area; perilimbal conjunctiva (a strip up to 3 mm wide) – in the burn sector.  
\*\* Intraocular changes: depigmentation of the iris, deformation and immobility of the pupil, opacity of anterior chamber's fluid, lens and vitreous body – may be accompanied by ocular hypertension or hypotension.  
• The degree of opacification of the stroma of the cornea during chemical burns has a relative diagnostic value (it is possible to change at different times after the initial examination).  
• A preliminary diagnosis is made at the initial examination, and the main diagnostic assessment of the severity of the burn is carried out 2–3 days after the injury.

ствительности роговицы по лимбу» является признаком ее ожога III степени. И действительно, высокая чувствительность роговицы связана главным образом с большим количеством нервных окончаний в ее поверхностной строме и эпителии. Поэтому резкое понижение или отсутствие чувствительности в роговичной части лимба с достаточной вероятностью могло бы свидетельствовать в пользу ожоговой деструкции эпителия в этой зоне на всю толщину, в том числе и его базальных (стволовых) клеток. Однако учитывая, что ширина зоны палисад Фогта роговицы достаточно ограничена (составляет около 1,0 мм), оценка чувствительности в ней, определяемой достаточно субъективно в условиях ишемического отека, может быть не вполне точной и не гарантирует от ошибок.

Оценивая ожоговое повреждение конъюнктивы, мы принимаем точку зрения Н.С. Дуа и соавт. [9], согласно которой «для целей классификации существенно значимым в контексте конечного исхода заживления при ожогах является только поражение бульбарной конъюнктивы и конъюнктивы сводов. Если вся бульбарная конъюнктура и конъюнктура сводов вовлечены, то это делает несущественным выживание какой-либо части тарзальной конъюнктивы, так как не отмечалось какого-либо влияния с ее стороны на окончательный исход».

Ишемия – это местное снижение кровоснабжения (сужение или полная обтурация просвета артерий), приводящее к временной дисфункции или стойкому повреждению ткани. «Однако на основании клинической картины и даже биомикроскопических исследований не всегда можно провести грань между функциональным ангиоспазмом и необратимыми органическими изменениями сосудов конъюнктивы» [6].

Таким образом, выраженность ишемии бульбарной конъюнктивы клинически может быть различной, что констатируют, в частности, большинство из рассматриваемых клас-

сификаций. Так, в классификации В.В. Волкова (1972) ишемия определяется просто как «бледность» конъюнктивы, в классификации Н.А. Пучковской и В.М. Непомящей, (1973) – это «ишемия», «кратковременная ишемия», «резкая ишемия» и «полная ишемия», у М.Д. Wagone (1997) – это «ишемия», «незначительная или неочевидная ишемия», а у N.F. Schrage, F. Kuhn (2008) г. – это «ишемия» или «глубокая ишемия». При этом авторы не уточняют, в чем заключается клиническая разница этих терминов.

Такое разнообразие в оценке ишемии конъюнктивы, по-видимому, вызвано отсутствием четких диагностических критериев в трактовке ее клинических признаков, что является причиной расхождений клиницистов в построении классификаций ожогов глаз на этой основе. Поэтому к оценке ишемии бульбарной конъюнктивы необходим дифференцированный подход.

Стойкое отсутствие чувствительности ишемизированной конъюнктивы обычно сочетается с ее бледностью, отеком, выраженной стазированнойностью с явлениями эктазии, стеноза, тромбоза сосудов с возможными кровоизлияниями и свидетельствует о серьезном повреждении ткани с последующим рубцеванием. Такую ишемию мы расцениваем как «глубокую» и относим к ожогам конъюнктивы III степени. Понижение болевой чувствительности ишемизированной конъюнктивы или ее переходящее отсутствие (при появлении через 2–3 дня) – признак определенной сохранности жизнедеятельности ткани. В таких случаях ишемия конъюнктивы в основном проявляется ее бледностью, незначительным отеком с ангиоспазмом и умеренной стазированнойностью сосудов функционального характера. При этом глубже лежащие структуры конъюнктивы (если и не полностью) все же восстанавливают свою жизнеспособность. В этом случае ишемия оценивается как «поверхностная» и относится к ожогам конъюнктивы II степени.

Краевая петлистая сосудистая сеть в составе перилимбальной конъюн-

ктивы обеспечивает трофику тканей лимбальной зоны. Как отмечают E.W. Trudo и W. Rimm (2003), «Степень повреждения лимбальной зоны имеет решающее значение в определении степени тяжести и прогноза химического ожога. Если перилимбальное кровоснабжение повреждено, может наступить стерильный некроз периферической роговицы. При этом повреждение глубоких структур в лимбе может уничтожить нормальный источник (стволовые клетки) реэпителизации» [17].

В то же время, по данным Н.С. Дуа и соавт., «преходящая лимбальная ишемия или ишемия, появившаяся сразу после ожога, но исчезнувшая в последующие дни, не исключает возможности выживания лимбальных стволовых клеток с выздоровлением или реэпителизацией поврежденного сектора» [9].

Исходя из вышеизложенного и собственного клинического опыта, степень повреждения ЛЭСК при ожогах глаз мы предлагаем оценивать в соответствии с характером ишемии перилимбальной конъюнктивы – поверхностная или глубокая. Таким образом, поверхностная ишемия свидетельствует о частичном или транзитном повреждении ЛЭСК, а глубокая – это признак их полной гибели. Принимая во внимание, что между этими клиническими проявлениями ишемии нет четкой грани, приоритет в оценке состояния ЛЭСК мы отдаем состоянию болевой чувствительности перилимбальной конъюнктивы.

Определение болевой чувствительности с помощью «ватного фитилька», используемого обычно для исследования роговицы, может оказаться недостаточно информативным для определения степени ишемизации конъюнктивы. Поэтому с целью определения зон гибели ЛЭСК исследование чувствительности в лимбе мы выполняем с помощью стерильной (одноразовой, тонкой) инъекционной иглы, осторожно прикасаясь (не вкалывая) ее кончиком под углом около 45° к ишемизированной перилимбальной конъюн-



Гранд Оптикс

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ И РАСХОДНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ



**BAUSCH+LOMB**

Офтальмологическая хирургическая  
система Stellaris



  
**ТОРСОН**

Офтальмологический трехмерный  
оптический когерентный томограф  
DRI OCT Triton



**A.R.C.  
LASER**

Лазерный  
фотодеструктор «Q-Las»



  
**ТОРСОН**

Операционный микроскоп  
OMS-800

Интраокулярная линза  
ENVISTA® / ENVISTA® TORIC

Линза Akreos AO

Линза Akreos AO MI60

ООО «ГРАНД ОПТИКС»  
РФ, 127055, г. Москва, ул. Образцова, д. 3  
[www.grand-optics.ru](http://www.grand-optics.ru)

[info@grand-optics.ru](mailto:info@grand-optics.ru)  
тел.: +7 (495) 737-08-40  
факс: +7 (495) 737-08-41



юнктиве. При этом важно успокоить пациента и получить его согласие на выполнение процедуры [15, 16].

С целью упрощения практического использования предлагаемая классификация деления ожогов глаз по тяжести представлена в виде одной *таблицы*, в которую включены и данные о делении ожогов глаз по степени (глубине) поражения.

Для характеристики клинического течения (с учетом особенностей патофизиологических изменений) ожогового процесса, наиболее приемлемым, с нашей точки зрения, является деление его на 4 фазы, предложенное в 1987 г. Дж.П. Маккалли (McCulley J.P.), [18, 19]. Названия фаз, отражая преимущественные клинические проявления совокупности процессов повреждения, воспаления и регенерации тканей в динамике, разграничивают их течение без излишней и, по-видимому, ненужной при этом детализации:

Фаза непосредственного действия обжигающего агента.

Острая фаза (продолжительностью до 7 дней после ожога).

Ранняя репаративная фаза (с 8-го по 21-й день).

Поздняя репаративная фаза (с 22-го дня и позже).

• Фаза непосредственного действия обжигающего агента: включает время контакта обжигающего агента с тканями глаза – при термических ожогах продолжительностью до нескольких минут, а при химических – до нескольких часов (до нейтрализации агента).

• Острая фаза: в течение которой ткани избавляются от загрязнений, происходят запуск острого воспалительного процесса, основная демаркация некротических полей с началом реэпителизации глазной поверхности.

• Ранняя репаративная фаза: является переходным периодом заживления глаза, когда быстрая регенерация эпителия глазной поверхности и острые воспалительные явления сменяются хроническим воспалением, процессами восстановления стромы и рубцеванием. Перси-

стирующий дефект эпителия может привести к изъязвлению роговицы на этой стадии, что обусловлено действием коллагеназ и других протеаз.

• Поздняя репаративная фаза: характеризуется тяжелой хронической воспалительной реакцией, которая запускается продуктами распада поврежденных тканей глаза, действующих как новые антигены, вызывая инвазию лейкоцитов и макрофагов. К этому времени в основном происходит завершение заживления при ожогах I и II степени тяжести и возникают осложнения у пациентов с ожогами III и IV степени. Возможные поздние осложнения в исходе включают рубцевание роговицы, ксерофтальмию, симблефарон, анкилоблефарон, увеит, катаракту, рубцовой заворот или выворот век, трихиаз, а также вторичную глаукому [18, 19].

Предварительный диагноз ставится в день события и оказания неотложной помощи, а окончательный – через 2–3 дня после ожога. При этом оценка градации тяжести ожога глаза в целом должна исходить из максимальной степени повреждения век, конъюнктивы, роговицы. Например: тяжелый химический (щелочной) ожог II степени век, III степени конъюнктивы и роговицы в ранней репаративной фазе правого глаза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, назрел вопрос о необходимости обновления принятой в нашей стране классификации ожогов глаз.

Современные представления о патофизиологии ожогового процесса, значении эпителиальных стволовых клеток лимба для заживления глазной поверхности и зрительной реабилитации пострадавших, а также связанные с ними новые диагностические возможности лежат в основе предлагаемой вниманию офтальмологов новой класси-

фикации ожогов глаз.

## ЛИТЕРАТУРА

- Hughes WF. Alkali burns of the eye. Archives of Ophthalmology [Internet]. American Medical Association (AMA). 1946;35(4): 423. doi:10.1001/archophth.1946.00890200430010.
- Roper-Hall MJ. Thermal and chemical burns. Trans Ophthalmol Soc. UK; 1965;85: 631–653.
- Поляк Б.Л. Военно-полевая офтальмология (боевые повреждения органа зрения). Л.: Медгиз; 1957. [Polyak BL. Field ophthalmology (combat damage to the organ of vision). L.: Medgiz; 1957. (In Russ.).]
- Волков В.В. Принципы сортировки и этапного лечения пострадавших с ожогами глаза. Военно-медицинский журнал. 1972;7: 23–29. [Volkov VV. Principles of sorting and staged treatment of patients with eye burns. Voennno-meditsinskij zhurnal. 1972;7: 23–29. (In Russ.).]
- Пучковская Н.А., Шульгина Н.С., Непомящая В.М. Патогенез и лечение ожогов глаз и их последствий. М.: Медицина; 1973. [Puchkovskaya NA, Shul'gina NA, Nepomyashchaya VM. Pathogenesis and treatment of eye burns and their consequences. M.: Medicina; 1973. (In Russ.).]
- Пучковская Н.А., Якименко С.А., Непомящая В.М. Ожоги глаз. М.: Медицина; 2001. [Puchkovskaya NA, Yakimenko SA, Nepomyashchaya VM. Eye burns. M.: Medicina; 2001. (In Russ.).]
- Wagoner MD. Chemical injuries of the eye: Current concepts in pathophysiology and therapy. Survey of Ophthalmology [Internet]. Elsevier BV; 1997;41(4): 275–313. doi:10.1016/S0039-6257(96)00007-0.
- Brodovsky SC, McCarty CA, Snibson G. Management of alkali burns. An 11 year retrospective review. Ophthalmology. 2000;107: 1829–1835.
- Dua HS, King AJ, Joseph A. A new classification of ocular surface burns. British Journal of Ophthalmology [Internet]. BMJ; 2001;85(11): 1379–1383. doi:10.1136/bjo.85.11.1379.
- Schrage NF, Kuhn F. Chemical Injuries. Ocular Traumatology [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2008. doi:10.1007/978-3-540-33825-3\_31.
- Deng Sophie X, Borderie V, Chan, Clara C. Global consensus on the definition, classification, diagnosis and staging of limbal stem cell deficiency. Cornea. 2019;38(3): 364–375. doi: 10.1097/ICO.0000000000001820.
- Черныш В.Ф., Бойко Э.В. Ожоги глаз. Состояние проблемы и новые подходы. СПб.: ВМедА; 2008. [Chernysh VF, Bojko EV. Eye burns. The state of the problem and new approaches. SPb.: VMedA; 2008. (In Russ.).]
- Черныш В.Ф., Бойко Э.В. Ожоги глаз. Состояние проблемы и новые подходы. 2-е изд. доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. [Chernysh VF, Bojko EV. Eye burns. The state of the problem and new approaches. 2nd (revised) edn., M.: GEOTAR-Media; 2017. (In Russ.).]
- Чурашов С.В., Черныш В.Ф., Злобин А.С., Злобин И.А. Особенности заживления тяжелых щелочных ожогов только роговицы, только лимбальной зоны, а также их сочетания в эксперименте. Практическая медицина. 2012;4(59): 214–217. [Churashov SV, Chernysh VF, Rud'ko AS, Zlobin IA. Features of the healing of severe alkaline burns of only the cornea, only the limbal zone, as well as their combination in the experiment. Prakticheskaya medicina. 2012;4(59): 214–217. (In Russ.).]
- Chan E, Le Q, Codriansky A, Hong J, Xu J, Deng SX. Existence of Normal Limbal Epithelium in Eyes With Clinical Signs of Total Limbal Stem Cell Deficiency. Cornea [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). 2016;35(11): 1483–1487. doi: 10.1097/ico.0000000000000914.
- Le Q, Samson CM, Deng SX. A Case of Corneal Neovascularization Misdiagnosed as Total Limbal Stem Cell Deficiency. Cornea [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2018;37(8): 1067–1070. doi:10.1097/ico.0000000000001631.
- Trudo EW, Rimm W. Chemical injuries of the eye. Ophthalmic Care of the Combat Casualty. 2003;41(2):115.
- Eslani M, Baradaran-Rafii A, Movahedan A, Djalilian AR. The Ocular Surface Chemical Burns. Journal of Ophthalmology [Internet]. Hindawi Limited. 2014;2014: 1–9. doi: 10.1155/2014/196827.
- McCulley JP. Chemical injuries. In: The cornea: scientific foundation and clinical practice. 2 ed. Eds. G. Smolin and RA. Thoft. Boston: Little, Brown; 1987.

Поступила 11.03.2020