

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Предисловие .....	5
Список сокращений и условных обозначений.....	6
<b>Этиология .....</b>	7
Термические ожоги .....	7
Химические ожоги.....	8
<b>Патогенез .....</b>	9
Термические ожоги .....	9
Химические ожоги.....	9
Нарушения иммунного статуса .....	11
<b>Патофизиология.....</b>	12
Регенерация роговичного эпителия и значение стволовых клеток лимба для эпителизации роговицы .....	12
Особенности восстановления стромы роговицы.....	18
Особенности воспалительной экссудации .....	20
Нарушение увлажнения глазной поверхности.....	22
Иммунопатологические сдвиги .....	23
<b>Классификация ожогов глаз .....</b>	25
Классификация ожогов глаз Б.Л. Поляка .....	26
Модифицированная классификация ожогов глаз Хьюза .....	27
Классификация ожогов глаз В.В. Волкова.....	27
Классификация ожогов глаз Пучковской–Непомнящей.....	28
<b>Дальнейшее развитие принципов классификации ожогов глаз .....</b>	31
Оценка тяжести ожога глаза по степени повреждения эпителиальных стволовых клеток лимба .....	31
Типы заживления глазной поверхности .....	32
<b>О новой классификации .....</b>	36
Оценка степени (глубины) поражения.....	36
Оценка тяжести ожогового поражения .....	41
Оценка клинического течения ожоговой болезни .....	45

<b>Клиническая картина ожогов.</b>	47
<b>Диагностика ожогов .</b>	51
<b>Принципы лечения пациентов с ожогами глаз.</b>	56
<b>Современные подходы к лечению.</b>	58
Неотложная помощь .....	58
Средства консервативного лечения. ....	62
Хирургические методы лечения. ....	69
Средства лечения при нарушениях увлажнения глазной поверхности.....	112
Применение амниотической мембраны.....	117
<b>Примерная схема лечения .</b>	140
Неотложная помощь .....	140
После оказания неотложной помощи.....	141
В отдаленные сроки течения ожоговой болезни .....	144
<b>Список литературы .</b>	147
<b>Приложения .</b>	148

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Ожоги относятся к одному из самых деструктивных видов поражения органа зрения, тяжесть которого нередко усугубляется двусторонним характером повреждения. Лечение пациентов с ожоговой болезнью глаз является непростой задачей и зачастую связано с проведением неоднократных сложных реконструктивных пластических операций.

В то же время известно, что при тяжелых и особо тяжелых ожогах глаз исходы лечения далеко не всегда удовлетворяют как пациента, так и врача.

Современные подходы к вопросам диагностики ожогов органа зрения, а также лечения и реабилитации пострадавших постоянно совершенствуются, что оптимизирует возможности оказания офтальмологической помощи. В связи с этим авторы предлагают вниманию офтальмологов третье, переработанное и дополненное издание данной книги, в которой, в частности, излагается новая классификация ожогов глаз.

*Авторы*

# Этиология

Ожоги органа зрения, по данным разных авторов, составляют от 4,2 до 38,4% всех глазных травм [20, 32, 37, 40].

Традиционно принято различать две основные группы ожогов. К *первой группе* относят ожоги, вызванные физическими факторами. Среди них наиболее часто встречаются ожоги термические, возникающие под действием высоких температур; сюда же относят поражения, вызванные действием на ткани низких температур и лучистой энергии. *Вторая группа* – это химические ожоги, обусловленные контактом с различными химическими агентами.

Наряду с этим в самостоятельные группы выделяют также лучевые и термохимические ожоги [11, 36, 37].

В мирное время преобладают химические ожоги, на долю которых приходится около 60–80% всех ожогов органа зрения. При этом в промышленных районах не менее 65–75% ожогов глаз бывают производственными, а остальные относятся к бытовым и криминальным.

В период Великой Отечественной войны ожоги составили около 6,1% всех боевых травм органа зрения. Среди них преобладали термические ожоги [7].

## ТЕРМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ

Термические ожоги возникают под действием на ткани высокотемпературных факторов. По своей физической природе термические агенты делят на твердые, жидкые и газообразные.

По интенсивности теплового воздействия условно выделяют низко- и высокотемпературные факторы. К первым относят горячие жидкости, пар, расплавленную смолу и асфальт. Ко вторым – пламя, расплавленный металл, зажигательные огнесмеси.

По виду взаимодействия с тканями выделяют контактные и дистантные поражения. Дистантные ожоги возникают без непосредственного контакта тканей с нагретыми телами и являются следствием воздействия инфракрасного, видимого или ультрафиолетового излучений.

Наиболее частой причиной термических ожогов является нарушение правил техники безопасности при работе с огнем, паром, кипящей водой или расплавленным металлом (особенно алюминием) [33].

## ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ

Химические ожоги могут быть вызваны щелочами, кислотами и некоторыми агрессивными жидкостями.

**Щелочные** ожоги встречаются чаще кислотных, так как щелочи более часто используются как составляющие строительных материалов и домашних чистящих средств.

Наиболее тяжелые щелочные ожоги глаз связаны с аммиаком ( $\text{NH}_3$ ), ингредиентом многих бытовых чистящих агентов, и гидроокисью натрия ( $\text{NaOH}$ ), входящей в состав моющих средств. Оба вещества немедленно проникают внутрь глаза, потенциально создавая тяжелые повреждения переднего сегмента.

Наиболее распространенной щелочью, вызывающей ожоги, является известь  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ , которая все же в некоторой степени менее агрессивная, чем обе упомянутые выше щелочи. После проникновения через клеточные мембранны известь формирует мыла кальция, которые осаждаются в поверхностных слоях тканей глазной поверхности и в какой-то степени препятствуют дальнейшему ее проникновению. В то же время частички извести, нередко остающиеся в верхнем конъюнктивальном своде, если они не были выявлены и удалены, способствуют продолжительному накоплению щелочи в слизистой после ожога и могут привести к тяжелому повреждению глубжележащих структур.

**Кислотные** ожоги в большинстве случаев вызываются серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) — как составляющей автомобильных аккумуляторов, серноватистой кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) — как основой некоторых отбеливающих средств и уксусной кислотой ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), широко используемой как на производстве, так и в быту.

Наиболее агрессивной является плавиковая кислота ( $\text{HF}$ ). Благодаря низкой молекулярной массе и малым размерам молекулы фтор легко проникает в роговичную струму и через нее в переднюю камеру, вызывая тяжелые повреждения роговицы и глубжележащих структур переднего сегмента глазного яблока.

Серная кислота реагирует со слезной пленкой, повреждая эпителий роговицы и конъюнктивы. Она реже вызывает особо тяжелые ожоги, если нет дополнительного термического повреждения или высокоэнергетического проникновения внутрь глаза, которые, в частности, встречаются при взрыве автомобильной аккумуляторной батареи [37, 40, 207].

# Диагностика ожогов

Диагностика с учетом жалоб и анамнеза строится на оценке клинической картины при осмотре обожженного глаза.

Непосредственно после ожога пострадавшего беспокоят боль и рези в глазах, а также понижение остроты зрения. Сразу же развиваются слезотечение, светобоязнь и блефароспазм. Боль может быть преходящим симптомом и нередко выражена обратно пропорционально тяжести поражения. В последующие часы при ожогах легких, средней тяжести и тяжелых болевые ощущения несколько уменьшаются, но роговичный синдром сохраняется. В случае же особо тяжелого ожога болевые ощущения в глазу, а также светобоязнь, слезотечение и блефароспазм могут совсем отсутствовать из-за резкого нарушения чувствительности тканей глазной поверхности.

*При химическом ожоге, не теряя времени, необходимо постараться установить природу обжигающего агента и в условиях двойного выворота верхнего века тщательно промыть конъюнктивальную полость (см. раздел «Современные подходы к лечению»).*

В случае выраженных резей в глазу, а также светобоязни и блефароспазма (затрудняющих осмотр) в глаз закапывают раствор анестетика. После промывания конъюнктивальной полости (при химических ожогах) и обязательного удаления из нее остатков обжигающего агента проводят исследование остроты зрения по обычной методике.

Для осмотра глаз используют биомикроскопию. Оценивают состояние кожи век и окологлазничной области (гиперемия, деэпителизация, отек, некроз). После этого закапывают 1,0% раствор флюoresцеина натрия и, смыв излишки флюoresцеина инстилляциями каких-либо индифферентных капель, уточняют протяженность ожога роговицы и конъюнктивы по площади их окрашивания в желтовато-зеленый цвет. Оценку состояния конъюнктивальных сводов также необходимо проводить в условиях двойного выворота верхнего века (желательно) с помощью векоподъемника (**рис. 17**).

При оценке степени (глубины) поражения роговицы учитывают состояние ее эпителия (отек, эрозия), стромы (отек, истончение, интенсивность помутнения) и десцеметовой оболочки (складки), а конъюнктивы — выраженность ее гиперемии, деэпителизации, хемоза, ишемии или некроза.



**Рис. 17.** Двойной выворот верхнего века с помощью векоподъемника

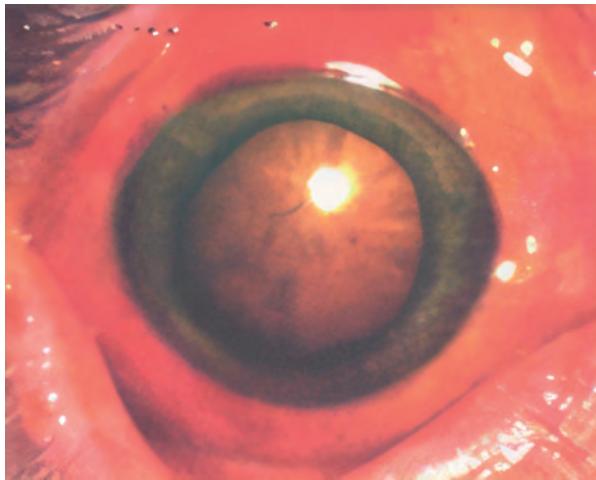
Особое внимание обращают на выраженность ишемии бульбарной конъюнктивы (включая перилимбальную зону), позволяющей судить о степени ее ожогового повреждения и опосредованно — о повреждении популяции стволовых клеток роговичного эпителия. Исследование выполняется только после того, как полностью пройдет действие эпибульбарной анестезии (если она проводилась).

**Приоритет в оценке ишемии (поверхностной или глубокой) отдается определению чувствительности ишемизированной конъюнктивы.** Исследование чувствительности конъюнктивы с помощью «ватного фитилька» в условиях выраженных явлений отека и деструкции тканей может оказаться недостаточно информативным для определения степени ее ишемизации. Поэтому исследование целесообразно выполнять с помощью стерильной (одноразовой, тонкой) инъекционной иглы, осторожно прикасаясь (не вкалывая) ее кончиком под углом около  $45^{\circ}$  к ишемизированной конъюнктиве.

При этом важно успокоить пациента и получить его согласие на выполнение процедуры.

Особое внимание обращают также на состояние структур передней камеры и хрусталика (наличие или отсутствие экссудата, изменений рисунка радужки, деформации зрачка, катаракты), а также степени повреждения склеры (в случае отторжения некротизированной слизистой).

Необходимо помнить, что при тяжелых и даже особо тяжелых химических ожогах глаз в первые дни и даже недели прозрачность роговицы и острота зрения могут оставаться достаточно высокими и, таким образом, не являются надежным критерием для оценки тяжести этих ожогов (**рис. 18**).



**Рис. 18.** Особо тяжелый щелочной (аммиаком) ожог левого глаза. Первые сутки. Роговица практически прозрачная, чувствительность по лимбу полностью отсутствует, но видны неравномерное расширение зрачка и начальное помутнение хрусталика

В этих случаях важным подспорьем для постановки такого диагноза могут быть: *резкое нарушение или отсутствие чувствительности роговицы и лимба; ишемия перилимбальной конъюнктивы; повреждение структур передней камеры и помутнение хрусталика, а также (косвенно) отсутствие жалоб на слезотечение, светобоязнь и рези в глазу.*

При первичном осмотре для ориентировочной оценки внутриглазного давления его исследование обычно (при определенном навыке офтальмолога) проводится пальпаторно. Результат регистрируется как: Т-н (давление нормальное), Т+1 (умеренно повышенное), Т+2 (высокое), Т+3 (резко повышенное — глаз твердый, «как камень»); соответственно при пониженном офтальмотонусе: Т-1 (умеренно пониженное), Т-2 (низкое) и Т-3 (резко пониженное). Если при этом давление представляется повышенным, то его необходимо по возможности уточнить с помощью инструментальных, желательно бесконтактных методов (хотя и аппланационная тонометрия не противопоказана) [176].

*В соответствии с новой классификацией* предварительный диагноз ставится в день события и оказания неотложной помощи, а окончательный — через 2–3 дня после ожога, когда намечается демаркация некротических полей [176].

При оценке тяжести ожога в присутствии пострадавшего лучше использовать термин «выраженный», чем «легкий», так как окончательный диагноз может оказаться более тяжелым. При этом оценка градации

тяжести ожога глаза в целом должна исходить из максимальной степени повреждения век, конъюнктивы и роговицы. Например: тяжелый химический (щелочной) ожог II степени век, III степени конъюнктивы и роговицы в ранней репаративной фазе правого глаза.

В случае задержки эпителизации роговицы после ожога для выявления возможного нарушения увлажнения глазной поверхности проводят тест Ширмера (определение суммарной слезопродукции) [175]. Существует много модификаций этого теста.

Приводим одну из модификаций проведения теста Ширмера, основанную на рекомендациях рабочей группы Ассоциации офтальмологов Германии по синдрому сухого глаза [111].

Исследование проводится в помещении без сквозняков при отсутствии блестящих предметов в поле зрения пациента. Используются тестовые полоски фильтровальной бумаги (размером 5×35 мм) типа Whatmann № 41 (фирма Bausch & Lomb). Непосредственно перед проведением теста должны быть исключены местная анестезия и какие-либо офтальмологические исследования.

Пациент смотрит прямо перед собой или чуть вверх. Слезную жидкость из нижнего конъюнктивального свода удаляют тампоном. Полоску фильтровальной бумаги сгибают на маркированном конце и помещают в нижний конъюнктивальный свод ближе к наружной трети века. Предлагают пациенту закрыть глаза. Через 5 мин полоску удаляют и измеряют длину увлажненного участка от линии сгиба в миллиметрах (**рис. 19**).



**Рис. 19.** Тест Ширмера

Если длина увлажнения полоски фильтровальной бумаги равна или больше 15 мм/5 мин, то суммарная слезопродукция не нарушена. Увлажнение в пределах от 10 до 15 мм/5 мин свидетельствует о начинавшейся недостаточности выработки слезной жидкости. При увлажнении полоски от 5 до 10 мм/5 мин регистрируют выраженную недостаточность выработки слезной жидкости. Если же увлажнение охватывает менее 5 мм/5 мин, отмечают тяжелую недостаточность выработки слезы.

При полном увлажнении полоски менее чем за 5 мин фиксируют время, потребовавшееся для этого (полученный показатель можно использовать для расчета длины воображаемой полоски, которая у данного пациента увлажнилась бы за 5 мин).

Если практикующему офтальмологу фирменные наборы тестовых полосок фильтровальной бумаги недоступны, то полоски можно изготовить из обычной лабораторной фильтровальной бумаги. В этом случае необходимо предварительно провести фоновые исследования для выработки «своих» нормативных данных [9].