

**Практическое руководство Общества экстремальной медицины  
(WMS) по лечению поражений глаз  
в «диких» условиях: обновление 2014 года**

[Ryan Paterson](#), MD; [Brandy Drake](#), MD; [Geoffrey Tabin](#), MD; [Frank K. Butler Jr](#), MD; [Tracy Cushing](#), MD, MPH

Оригинал статьи - [https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(14\)00268-3/fulltext](https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(14)00268-3/fulltext)

Перевод - Шишкин К.Г.

### **Введение**

Несмотря на то, что травмы и заболевания глаз ежегодно составляют примерно 3% причин обращения в отделения неотложной помощи, частота их возникновения в «диких» условиях остается неизвестной [1]. Проблемы, связанные с глазами, в условиях дикой природы представляют непростую категорию состояний, сложность которой обусловлена несколькими причинами: доступность соответствующего инструментария ограничена, доступность соответствующих препаратов может быть ограничена, и при этом большинство практикующих врачей, работающих в условиях дикой природы, не имеют специальной подготовки [2]. Общество экстремальной медицины (Wilderness Medical Society, WMS) в 2001 году опубликовало сборник рекомендаций в отношении повреждений глаза в «диких» условиях. В феврале 2011 года на Конференции по горной медицине в Парк Сити, штат Юта, рабочая группа экспертов была создана вновь с целью дополнения этих рекомендаций наиболее существенной доказательно обоснованной информацией.

### **Методы**

Экспертная группа была собрана на Конференции WMS по горной и экстремальной медицине (Wilderness and Mountain Medicine WMS Conference) 2011 года в Парк Сити, штат Юта. Члены WMS отбирались в рабочую группу на основании клинической компетенции, исследовательского опыта и квалификации в области офтальмологии. Соответствующие теме статьи идентифицировались через базы данных PubMed и Cochrane Collaboration с помощью поиска по ключевым словам – терминам, соответствующим каждой теме. Исследования были просмотрены с оценкой уровня доказательности. Специфичные данные относительно лечения повреждений глаз конкретно в «диких» условиях немногочисленны, поэтому мы оценивали полученную информацию в отношении повреждений и заболеваний глаз в целом и адаптировали ее применительно к «диким» условиям. Рабочая группа использовала консенсусный подход для разработки конкретных рекомендаций по диагностике, лечению и предотвращению повреждений глаз в условиях дикой природы. Эти рекомендации были классифицированы по клинической значимости по схеме, предложенной Американской коллегией врачей-специалистов по заболеваниям органов грудной клетки (American College of Chest Physicians, ACCP) (**Таблица 1**), и в соответствии с предшествующим практическим руководством WMS [3].

**Таблица 1. Классификационная схема оценки доказательности клинических рекомендаций АССР**

Степень	Описание	Оценка "эффект-риски"	Методологическая основа доказательной базы
1A	Сильная рекомендация, высокий уровень доказательности	Эффект значительно преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных
1B	Сильная рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект значительно преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	РКИ со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
1C	Сильная рекомендация, низкий уровень доказательности	Эффект значительно преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	Результаты наблюдений или серии случаев
2A	Слабая рекомендация, высокий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных
2B	Слабая рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИ со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
2C	Слабая рекомендация, низкий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	Результаты наблюдений или серии случаев

РКИ - рандомизированные контролируемые исследования

## ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Обследование глаза в условиях дикой природы может быть затруднено ввиду недостатка специализированного инструментария, однако многие основные элементы обследования глаза все же могут быть выполнены и в затрудненных условиях. В **Таблице 2** представлен перечень оборудования и медикаментов, которые должны входить в состав как базового, так и расширенного глазного набора. Базовый набор предназначен для небольших экскурсий, в то время как сочетание базового и расширенного набора может использоваться в продолжительных экспедициях, особенно в отдаленных районах.

## ПРОФИЛАКТИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ПУТЕШЕСТВИЙ

Всем лицам, занимающимся активным отдыхом на природе и имеющим какие-либо офтальмологические проблемы в анамнезе, должен проводиться полный офтальмологический осмотр за 3 месяца до любого продолжительного путешествия. Участников поездки следует убедить взять с собой все необходимое оборудование и медикаменты, включая соответствующие очки, маски, солнцезащитные очки, контактные линзы, жидкость для контактных линз и любые специфические лекарственные препараты, принимаемые на текущий момент, или в приеме

**Таблица 2. Базовый и расширенный набор инструментария и медикаментов**

<b>Базовый набор инструментария</b>	<b>Базовый набор препаратов</b>
Источник света: в идеале - карманный фонарик с голубым светофильтром, однако использование налобного фонарика допустимо	Искусственная слеза в индивидуальных упаковках для предотвращения контаминации
Флюоресцеиновые тест-полоски	Эритромицин, 0.5% глазная мазь
Ватные палочки	Пропаракаин, 0.5% капли
Скрепки для ретракции глаза	Пероральные анальгетики
<b>Расширенный набор инструментария</b>	<b>Расширенный набор медикаментов</b>
Металлическая барьерная защита для глаза: может быть импровизированной из чего-либо для защиты глаза от дополнительных травм	Фторхинолон в глазных каплях, например, моксифлоксацин 0.5%
Увеличительное стекло	Преднизолон, 1% капли
Пинцет	Моксифлоксацин, 400 мг в таблетках
Маленькая игла, например 23G или от туберкулинового шприца	Преднизолон 20 мг в таблетках
Прямой офтальмоскоп	Атропин, 1% глазная мазь
Проволочный расширитель	Пилокарпин, 2%капли
	Diatom (диакарб), 250 мг в таблетках
	Местные НПВС – кеторолак, диклофенак или бромфенак в глазных каплях

Инструментарий: 1С; препараты: 1С

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

которых может возникнуть необходимость. Дополнительно к этому участникам следует иметь с собой копию рецепта на очки на случай приобретения новой оптики, если возникнет такая необходимость, или просто брать с собой запасные очки или контактные линзы в случае, когда они собираются находиться в условиях дикой природы.

Профилактика заболеваний и травм глаз играет решающую роль. Многие патологические состояния, вовлекающие глаз, являются результатом несчастных случаев и поэтому не могут считаться предотвратимыми, но все же адекватно подобранные солнечные или защитные очки, качественная гигиена и правильное мытье рук может предотвратить огромное количество патологических состояний, которым посвящено данное руководство.

## **Заболевания глаз**

### **ОСТРАЯ ПОТЕРЯ ЗРЕНИЯ НЕВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ ПРИРОДЫ**

Потеря зрения может происходить как на фоне воспаления («красный глаз»), так и на фоне невоспалительных состояний. Поскольку такие состояния являются достаточно редкими, данные по их возникновению в «диких» условиях ограничены, поэтому методы лечения в полевых условиях соответствующим образом адаптированы из клинического и госпитального опыта для диких условий. Существует множество причин острой потери зрения. Вне зависимости от причины, любой случай потери зрения следует рассматривать как неотложное состояние, и в отношении всех пациентов с потерей зрения необходимо решать вопрос о немедленной эвакуации.

## ОККЛЮЗИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРТЕРИИ СЕТЧАТКИ

Окклюзия центральной артерии сетчатки (ОЦАС) – это ишемическое поражение сетчатки, обычно эмболической природы, которое приводит к внезапной потере зрения [4]. Лечебные возможности в полевых условиях ограничены, однако описаны случаи улучшения на фоне ингаляции кислорода высоким потоком [5]. Есть несколько описаний случаев, продемонстрировавших положительную динамику на фоне гипербарической кислородотерапии. Окклюзия центральной артерии сетчатки в настоящее время является утвержденным Комитетом по гипербарической оксигенации Общества подводной и гипербарической медицины (Hyperbaric Oxygen Committee of the Undersea and Hyperbaric Medicine Society) показанием для проведения гипербарической оксигенотерапии [5]. При доступности кислородотерапии или гипербарической оксигенации их применение настоятельно рекомендуется у пациентов с подозрением на ОЦАС. Несмотря на то, что Кокрейновский обзор 2009 года выявил 2 рандомизированных контролируемых исследования, посвященных оценке двух потенциальных видов лечения при ОЦАС – пентоксифиллина в таблетках и усиленной наружной контрпульсации, оба исследования хоть и продемонстрировали улучшение кровотока через центральную артерию сетчатки, но не показали улучшения качества зрения [6]. Эти методы лечения недоступны в «диких» условиях. Эвакуация таких пациентов проводится в экстренном порядке.

*Кислород: 1С*

*Гипербарическая оксигенотерапия: 1С*

*Наружная контрпульсация: 2В*

*Экстренная эвакуация: 1С*

## ОККЛЮЗИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ВЕНЫ СЕТЧАТКИ

Окклюзия центральной вены сетчатки (ОЦВС) – это блокада оттока крови от глаза, приводящая к глубокой потере зрения без болевого синдрома. Она может быть результатом тромбоза, сдавления извне или васкулопатии и обычно случается у лиц старше 50 лет, страдающих гипертонией [7]. Пациенты с ОЦВС обычно будут демонстрировать афферентный зрачковый дефект [4]: когда свет падает на нормальный глаз, оба зрачка будут сужаться, но при быстром засвечивании пораженного глаза оба зрачка расширятся. Стоит отметить, что к афферентному зрачковому дефекту могут приводить множество заболеваний, сопровождающихся односторонней оптической нейропатией или нарушениями со стороны сетчатки (например, ишемическая оптическая нейропатия, отслойка сетчатки и ОЦВС). Нет острой необходимости дифференцировать эти состояния, но важно распознать этот ненормальный симптом.

Несмотря на то, что лечение ОЦВС даже в госпитальных условиях сложно и включает в себя лазеротерапию и интравитреальное введение стероидов, тем не менее разумно начать лечение еще в полевых условиях в виде местного применения стероидов, если это доступно (1% преднизолон, 2 капли в пораженный глаз 4 раза в день). Эвакуация должна проводиться в экстренном порядке, поскольку пациент нуждается в специализированном лечении.

*Стероиды местно: 1С*

*Экстренная эвакуация: 1С*

## ОТСЛОЙКА СЕТЧАТКИ

Отслойка сетчатки характеризуется потерей зрения или плавающими мушками или вспышками яркого света в пределах поля зрения пациента. Потеря зрения часто описывается как

фиксированный облаковидный или вуалеподобный дефект в поле зрения. Это состояние обычно болезненно. Степень потери зрения переменна, в зависимости от того, в какой области сетчатки произошел отрыв [4]. Такие пациенты должны эвакуироваться в экстренном порядке, поскольку им может быть необходимо хирургическое лечение, а эффективных методов терапии в полевых условиях не существует.

*Экстренная эвакуация: 1С*

## ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОКОЛОГЛАЗНЫХ ТКАНЕЙ

Воспалительные процессы периорбитальной области включают в себя пресептальный целлюлит, орбитальный целлюлит и дакриоцистит.

Пресептальный целлюлит – это инфекционный процесс, ограниченный пространством впереди орбитальной перегородки, куда входят поверхностные ткани, окружающие глаз, и веки. Орбитальный целлюлит - процесс более глубокий, вовлекающий мягкие ткани костной орбиты (глубже орбитальной перегородки). Клинически пресептальный целлюлит проявляется отеком и воспалением века без вовлечения в процесс самого глаза. Орбитальный целлюлит проявляется признаками воспаления в самой орбите, включая выпячивание глазного яблока (проптоз), отек конъюнктивы (хемоз), болезненные движения глаз и возможные нарушения зрения [8]. Дополнительно к этому у пациентов с орбитальным целлюлитом могут быть системные проявления и лихорадка. Периорбитальный целлюлит, будучи изолирован пресептальным пространством, часто сопровождается значительным отеком, который затрудняет дифференциальную диагностику пресептального целлюлита от орбитального.

Пресептальный целлюлит может быть вызван дальнейшим распространением синусита, конъюнктивита или блефарита. Причины, более часто встречающиеся в условиях дикой природы – травма и укусы насекомых [8]. Орбитальный целлюлит обычно вызван инфекцией придаточных пазух [9]. В дополнение к этому, пресептальный целлюлит может распространяться и приводить к орбитальному целлюлиту. Существует мало данных в отношении лечения этих состояний в условиях дикой природы. Быстрое распознавание орбитального целлюлита имеет решающее значение, поскольку орбитальный целлюлит – действительно неотложное состояние. Ошибки в лечении этой инфекции могут быстро привести к слепоте, внутричерепной инфекции и возможной смерти. Первичное лечение обоих состояний требует назначения антибиотиков со спектром действия, покрывающим *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* и *Haemophilus influenzae* [8]. Следует также учитывать покрытие спектром анаэробов и метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA) [9].

Лечение как пресептального, так и орбитального целлюлита следует начинать с амоксициллина/клавулоната 875 мг перорально, 2 раза в день, в течение 10 дней, а если он недоступен, его можно заменить на пероральные фторхинолоны (такие как моксифлоксацин) [10]. Если врач уверен, что инфекционный процесс ограничен пресептальным пространством, эвакуация может быть несрочной. В то же время, при любом подозрении на вовлечение в инфекционный процесс орбиты, или если диагностированный пресептальный целлюлит не отвечает на антибиотикотерапию, эвакуация должна быть экстренной [11].

Дакриоцистит – это инфекция слезного мешка, обычно развивающаяся при обструкции слезного протока, что приводит к застою слезной жидкости в слезном мешке и вторичной инфекции [4]. Он проявляется болью, отеком и покраснением вокруг слезного протока, который находится в

области внутреннего угла глаза. Наиболее частые возбудители включают *S. aureus*, разные виды *Streptococcus* и *H. influenzae* [12]. Дакриоцистит можно с самого начала лечить пероральным приемом антибиотиков и теплыми компрессами, если они доступны. Предпочтительным антибиотиком является амоксициллин/клавулонат, 875 мг перорально, 2 раза в день, в течение 10 дней, но если он не входит в состав вашей аптечки, как правило, достаточно будет пероральных фторхинолонов (таких как моксифлоксацин) [10]. При ухудшении состояния пациент должен быть эвакуирован, в несрочном порядке.

*Антибиотики: 1С*

*Экстренная эвакуация при орбитальном целлюлите: 1С*

*Несрочная эвакуация при пресептальном целлюлите: 1С*

#### ОСТРО РАЗВИВШИЙСЯ «КРАСНЫЙ ГЛАЗ»

Существует множество состояний, которые могут привести к развитию «красного глаза», причем степень тяжести этих состояний может варьировать от легкой до тяжелой. Существует три основных теста, которые могут быть быстро и легко проведены для уточнения диагноза: флюоресцеиновая проба, уменьшение боли при закапывании анестетика и состояние зрачков [11]. Эти пробы легко могут быть проведены в полевых условиях при наличии в свободном доступе всего необходимого.

Медицинские причины, приводящие к развитию «красного глаза», могут быть условно разделены на флюоресцеин-положительные состояния (язва или эрозия роговицы, герпетический кератит) и флюоресцеин-отрицательные. Последние могут быть также делиться на состояния, купирующиеся дозой местного анестетика (конъюнктивит, блефарит, ультрафиолетовый [УФ] кератит) и те, которые таким образом не проходят (острая закрытоугольная глаукома [ОЗУГ], ирит, склерит).

#### ОСТРАЯ ЗАКРЫТОУГОЛЬНАЯ ГЛАУКОМА

Острая закрытоугольная глаукома возникает вследствие прекращения оттока жидкости из глаза, что приводит к росту внутриглазного давления (ВГД). Симптомы включают в себя глубокую и сильную боль, затуманивание зрения, эффект гало вокруг источников света, головную боль, а также нередко тошноту и рвоту [13]. Признаки, позволяющие поставить этот диагноз, включают ареактивный умеренно расширенный зрачок (4-6 мм), снижение остроты зрения, помутнение или затуманивание роговицы и покраснение глаза [14]. Измерение ВГД в полевых условиях чаще всего недоступно ввиду отсутствия измерительных приборов, однако аккуратная пальпация глаза через закрытое веко может выявить напряжение глазного яблока, свидетельствующее о повышении ВГД [13, 15, 16]. Пальпацию следует проводить очень бережно и в сравнении со здоровым глазом. ОЗУГ – это неотложное состояние, требующее экстренной эвакуации, поскольку радикальным лечением является хирургическое вмешательство. Стандартное лечение ОЗУГ включает тимолол 0,5%, 1 капля в пораженный глаз 2 раза в день, стероиды местно, например, преднизолон 1% по 1 капле 4 раза в день и пероральный прием ацетазоламида (Diamox, диакарб), 500 мг 2 раза в день [4, 17]. Пилокарпин 1-2%, 1 капля каждые 15 минут до 2 доз, принимается спустя 1 час после остальных препаратов. Также пациентам рекомендуется находиться в горизонтальном положении в течение как минимум 1 часа [17].

*Медикаментозное лечение: 1В*

*Хирургическое лечение: 1А*

*Экстренная эвакуация: 1С*

## ИРИТ

Нетравматический ирит (также называемый передним увеитом) – это воспаление радужки глаза первично-воспалительной или инфекционной природы. Многие симптомы аналогичны ранее описанным состояниям, включая боль, покраснение конъюнктивы, затуманивание зрения и светобоязнь. Пациент может отмечать ирит в анамнезе, что может помочь при постановке диагноза. Одной из важных находок при осмотре является светобоязнь при засвечивании фонариком интактного глаза (содружественная фотофобия) [14]. Стандартная терапия ирита включает в себя кортикостероиды, такие как преднизолон 1% в глазных каплях, по 1 капле в пораженный глаз каждый час при тяжелой форме, каждые 4 часа при легкой форме заболевания [18]. При недоступности глазных капель, а также при ухудшении состояния стероиды могут быть назначены перорально – преднизолон 40-60 мг в сутки. Если есть подозрение на герпетическое поражение или другую серьезную инфекцию, стероиды следует отменить. В этом случае эффект может дать местное применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС). Циклоплегические (мидриатические) капли, такие как атропин, являются ключевым компонентом обезболивания, поскольку они купируют цилиарный спазм [18]. Применяются по 1 капле в пораженный глаз 2 раза в день. Эвакуация должна проводиться в экстренном порядке, поскольку ирит может осложняться рубцовой деформацией зрачка и повышением ВГД, что приведет к снижению зрения и слепоте [11].

*Стероиды местно: 1С*

*Стероиды системно: 2С*

*Мидриатические капли: 1С*

*НПВС местно: 2С*

*Экстренная эвакуация: 1С*

## ГЕРПЕТИЧЕСКИЙ КЕРАТИТ

Герпетический кератит диагностируется по наличию пятен древовидной формы при проведении флюоресцеиновой пробы. Часто пациенты отмечают предшествующие эпизоды герпес-инфекции глаза [13]. Лечение включает пероральные и глазные формы трифлуридина или ацикловира, которые часто не входят в состав экспедиционных аптечек [19]. Участников следует предупреждать, чтоб они брали с собой эти препараты при наличии в анамнезе такого состояния. Следует избегать назначения стероидов при наличии у пациента подозрения на герпетический кератит [20]. Несмотря на то, что некоторые источники поддерживают вскрытие герпетических пузырьков с помощью ватной палочки, эффективность этой методики не доказана, и это должно проводиться только опытными специалистами, если они сочтут это необходимым [19].

*Пероральные и глазные формы противовирусных препаратов: 1А*

## КОНЪЮНКТИВИТ

Такие флюоресцеин-негативные патологические состояния глаза, как конъюнктивит, блефарит и УФ-кератит, могут лечиться в полевых условиях и обычно не являются серьезными. Конъюнктивит – самая распространенная причина «красного глаза» [13]. Наиболее частыми его этиологическими факторами являются аллергические реакции, вирусы и бактерии. Конъюнктивит всегда вовлекает конъюнктиву века, и медик, исследующий глаз, всегда должен смотреть под край века для оценки данного воспалительного процесса. Признаком аллергического конъюнктивита является зуд. Бактериальный конъюнктивит сопровождается гнойными выделениями, в то время как для

вирусного конъюнктивита более характерны выделения водянистые. Лечение аллергического и вирусного конъюнктивитов преимущественно поддерживающее, а бактериальный конъюнктивит лечится антибиотиками. Несмотря на то, что бактериальный конъюнктивит обычно проходит самостоятельно, исследования продемонстрировали, что использование антибиотиков приводит к более быстрой клинической и микробиологической ремиссии [21]. Исследований, подтверждающих преимущество одного антибиотика над другим, не проводилось, поэтому выбор должен основываться на доступности препаратов [22]. Эритромициновая мазь, закладываемая полоской 1 см в нижний конъюнктивальный мешок 3 или 4 раза в день в течение 7 дней, является разумным выбором. Важно отметить, что вирусный конъюнктивит чрезвычайно контагиозен, и в условиях дикой природы необходимо тщательное мытье рук во избежание распространения заболевания среди участников группы или на противоположный глаз [23]. Капли с местным анестетиком помогают в диагностике и обеспечивают быстрое купирование симптомов при язвах роговицы, герпетическом кератите и конъюнктивите, однако важно осознавать, что они не должны применяться постоянно ввиду токсического воздействия на эпителий роговицы [23].

*Антибиотики местно и системно: 1А*

*Мытье рук: 1С*

### **Глаз и высокогорные условия**

Окружающие условия в высокогорье, включающие гипоксию и пониженное атмосферное давление, создают ряд проблем для глаза и могут приводить к патологическим состояниям как в изначально здоровом глазу, так и у пациентов с заболеваниями глаз в анамнезе. Поскольку роговица получает большую часть кислорода из окружающего воздуха, на высоте в ней развивается гипоксия, что может приводить к нарушению ее функции [23]. В дополнение к этому, пациенты, у которых в тканях глаза присутствуют газовые пузырьки, не должны подниматься на большую высоту из-за опасности расширения газовых пузырьков ввиду снижения атмосферного давления. Пациентам следует консультироваться у своего офтальмолога в отношении безопасности пребывания на высоте.

### **ВЫСОТНЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ ПОСЛЕ КЕРАТОТОМИИ, ЛАЗЕРНОГО КЕРАТОМИЛЕЗА И ФОТОРЕФРАКЦИОННОЙ КЕРАТОТОМИИ**

Гипоксия при нахождении в условиях высоты приводит к отеку и утолщению роговицы [25, 26]. И хотя такое утолщение не приводит к нарушениям зрения в здоровых глазах, оно может составлять проблему для пациентов, перенесших радиальную кератотомию (РК), лазерный кератомилез (laser-assisted stromal in situ keratomileusis, LASIK) или фоторефракционную кератотомию (ФПК). Радиальная кератотомия представляет собой нанесение множественных надсечений на роговице, которые нарушают ее стабильность. Отек вследствие гипоксии на большой высоте приводит к повышенной подвижности такой роговицы, что проявляется нарастанием дальности зрения [24] и значительным снижением остроты зрения. Степень таких изменений частично зависит от степени остаточной миопии, присутствующей у пациента на высоте уровня моря, но она с трудом предсказуема до попадания в высокогорные условия. Хотя большинство этих изменений вернутся в норму после возвращения на нормальную высоту, пациентам с РК в анамнезе рекомендуется брать с собой в экспедицию коррекционные очки или линзы с разной оптической силой. Наиболее доступный вариант из возможных - надевать очки под защитную маску и иметь при себе несколько разных пар очков для коррекции. В то же время наилучшим вариантом будет брать с собой несколько разных защитных масок с диоптриями на случай снижения остроты зрения на

высоте. Пациентам следует проконсультироваться со своим офтальмологом для получения рецептов на очки разной силы.

Оперированные глаза после LASIK или ФРК в меньшей степени подвержены высотным изменениям рефракции. 2 из проводимых исследований продемонстрировали затуманивание зрения в условиях высоты, и еще 2 исследования таких изменений не выявили. Недавнее исследование среди 12 альпинистов после ранее проведенного LASIK продемонстрировало отсутствие изменений зрения при изменении высоты, несмотря на то, что сухость глаз при занятии высотным альпинизмом является известным осложнением LASIK [27]. Аналогично этому, пациенты после ФРК гипотетически должны иметь отличное зрение в условиях высоты. Проводилось только одно исследование среди пациентов после ФРК, и оно показало отсутствие значительных изменений зрения в условиях высокогорья [28].

*Меры предосторожности при нахождении в высокогорье при РК в анамнезе: 1С*

*Безопасность нахождения в высокогорье после LASIK/ФРК: 1С*

*Дополнительные очки/маска при РК в анамнезе: 1С*

#### **ВЫСОТНОЕ КРОВОИЗЛИЯНИЕ В СЕТЧАТКУ**

Возникающее в условиях высокогорья увеличение кровотока в сетчатке и сопутствующее этому расширение ретинальных вен [11] может приводить к кровоизлияниям в сетчатку, хорошо освещаемым в литературе с 1970-х [29]. Доля альпинистов, у которых когда-либо возникали кровоизлияния в сетчатку, составляет от 4% до 82%, в зависимости от исследования [29]. В большинстве случаев кровоизлияние в сетчатку не вызывают нарушений зрения, если оно не распространяется на макулу. Пациенты с кровоизлиянием в сетчатку при отсутствии зрительных нарушений могут продолжать восхождение, но должны быть проинструктированы о необходимости начать спуск при возникновении проблем со зрением [11]. В дополнение к этому, высотное кровоизлияние в сетчатку коррелирует с проявлениями горной болезни, и его наличие должно настораживать медиков на предмет возможного развития этого состояния.

*Сброс высоты при нарушениях зрения: 1С*

#### **Глаз и занятия дайвингом**

Повышенное давление окружающей среды может приводить к ряду эффектов для глаза. Основные вопросы в отношении глаз в свете водолазной медицины включают уверенность, что пациенты имеют нормальную остроту зрения при занятии дайвингом, и что те пациенты, у которых после хирургического лечения во внутриглазных тканях присутствуют газовые пузырьки, дайвингом не занимаются. Дайверы, которые обычно пользуются коррекционными линзами, должны нырять в прописанных очках или в мягких контактных линзах. Занятие дайвингом после рефракционной хирургии, такой как LASIK или ФРК, безопасно [30]. Занятие дайвингом после РК несет гипотетический риск разрыва в области надсечений роговицы, хотя на практике такого не встречается, и поэтому считается, что дайвинг не представляет опасности. К тому же дайверам в течение 6 месяцев после проведения РК погружения противопоказаны с целью обеспечения адекватного заживления тканей в области надсечений роговицы. Дайверы с любым видом хирургического вмешательства на глазах в анамнезе всегда перед погружениями должны консультироваться со своим офтальмологом [31].

*Безопасность занятия дайвингом после рефракционной хирургии: 1С*

## БАРОТРАВМА ГЛАЗА И ОКОЛОГЛАЗНЫХ ТКАНЕЙ

Подробное описание механизма и патофизиологии баротравмы находится за пределами интересов данного обзора. Однако же, вкратце, когда воздух в закрытом пространстве подвергается воздействию давления, превышающего атмосферное, он сжимается. Когда это происходит во время погружения с маской, веки, кожа и глаза могут втягиваться в маску. Эта сила может быть значительной и вызвать серьезные повреждения, сопровождающиеся периорбитальными экхимозами, отеком, субконъюнктивальным кровоизлиянием и, возможно, гифемой. Профилактика баротравмы глаза и окологлазных тканей может заключаться в быстром заполнении маски выдыхаемым через нос воздухом с целью повышения количества воздуха в маске [31-33].

*Поддержание необходимого давления в маске: 1С*

### **Травматические повреждения глаза**

Лечение травматических неотложных состояний в условиях дикой природы главным образом состоит из быстрого осмотра, стабилизации и эвакуации. Часто повреждения глаза не являются изолированными и могут сопровождаться другими потенциально опасными для жизни травмами. Травмы глаза и окологлазных тканей включают множество состояний, однако данное руководство ограничено наиболее часто встречающимися в условиях дикой природы повреждениями. Травма глаза ежегодно составляет 3% среди обращений в отделения неотложной помощи Северной Америки [34] и является ведущей причиной потенциально предотвратимой слепоты в мире. Ее частота возникновения в «диких» условиях остается неизвестной, поскольку соответствующие эпидемиологические данные в литературе отсутствуют.

## ТРАВМА ОКОЛОГЛАЗНЫХ ТКАНЕЙ

### *Разрывы века*

Разрывы века могут быть вызваны падениями, ударами веток и камней или укусами животных. Разрывы века могут быть классифицированы как простые и сложные. Простые разрывы века чаще горизонтальные, распространяются не на всю толщу и не вовлекают край века. Этот тип разрыва может быть пролечен путем ирригации и обычным уходом за раной, и при этом имеет хороший прогноз для лечения [35].

Разрывы века, которые являются сложными, распространяются на всю толщу или вовлекают его свободный край, либо медиальный или латеральный край глазной щели, требуют эвакуации и неотложного офтальмологического обследования и восстановления, в идеале - в течение 36 часов [35, 36]. Неотложное лечение состоит из быстрой ирригации, наложения мази с антибиотиком и барьерной защите глаза во время эвакуации. Если подозревается сопутствующий разрыв глазного яблока, не следует проводить ни дальнейшего осмотра, ни каких-либо манипуляций, ни ирригации глаза. Лечение должно соответствовать описанному в разделе, посвященном разрыву глазного яблока.

*Уход за раной: 1В*

*Мазь с антибиотиком: 1В*

*Барьерная защита глаза: 1С*

*Экстренная эвакуация при сложном разрыве века: 1В*

## *Переломы орбиты*

Прямой удар в область лица или орбиты может стать причиной перелома любой из 7 костей лицевого скелета, формирующих глазницу. Переломы орбиты могут приводить к значительным повреждениям глаза и последующим нарушениям зрения примерно в 17% случаев [37]. Поэтому медики, оказывающие помощь в «диких» условиях, должны уметь осуществлять базовый офтальмологический осмотр для выявления тяжелых повреждений, включая защемление глазных мышц, а также зрачковые и зрительные нарушения. При наличии признаков защемления или нарушений зрения требуется экстренная эвакуация.

Клинически значимое ретроорбитальное кровоизлияние может вызвать компрессионную оптическую нейропатию, которая является неотложным состоянием в офтальмологии. Его признаки включают значительное увеличение ВГД, потерю зрения и афферентный зрачковый дефект. Если это находится в рамках профессиональной компетенции конкретного врача, оказывающего помощь в условиях дикой природы, экстренный латеральный кантолизис или кантотомия могут вернуть зрение пациенту с компрессионной оптической нейропатией, возникшей вследствие ретроорбитального кровоизлияния. Поэтому экстренное специализированное лечение как в полевых условиях (с проведением кантолизиса/кантотомии при наличии показаний), так и в процессе экстренной эвакуации в ближайший центр неотложной помощи имеет чрезвычайную важность.

Как результат консенсусной оценки практических подходов как в челюстно-лицевой хирургии, так и в офтальмологии, пациентам с подозрением на перелом орбиты следует избегать сморкания до исключения диагноза врачом-специалистом. Пациенты могут бороться с заложенностью носа, используя назальные спреи от заложенности, а при доступности системных стероидов, они также могут применяться для снижения отека орбиты [38, 39]. Кроме вышеуказанного лечения, обязательна экстренная эвакуация при наличии признаков защемления глазных мышц, травматической потери зрения или подозрении на разрыв глазного яблока.

### *Переломы глазницы:*

*Сморкание (продувание носа): 1С*

*Спреи от заложенности носа: 1С*

*Стероиды системно: 2С*

*Экстренная эвакуация при защемлении или нарушениях зрения: 1В*

### *Ретроорбитальное кровоизлияние:*

*Латеральный кантолизис: 1В*

*Экстренная эвакуация: 1В*

## ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

### *Разрыв глазного яблока*

Разрыв глазного яблока или проникающая травма глаза вследствие механического повреждения являются неотложными состояниями в офтальмологии, которые требуют экстренной эвакуации из «диких» условий.

Для проникающей травмы глаза часто характерна потеря им упругости, однако при разрыве глазного яблока пальпация должна быть исключена, так как может привести к прогрессированию повреждения. Если в разрыв вовлекается передний сегмент, радужка может пролабировать в

рану, в результате чего зрачок приобретают неправильную форму или вид замочной скважины. Такие изменения формы зрачка крайне подозрительны в отношении серьезного повреждения переднего сегмента, требующего экстренной эвакуации и осмотра офтальмолога.

Осложнениями разрыва глазного яблока являются эндофтальмит, определяемый как инфекция и воспаление всех компонентов глазного яблока, а также возможная потеря зрения, либо их сочетание. В одном обзоре отмечено, что разрывы глазного яблока, которые не могли закрыться самостоятельно и не сопровождались пролапсом внутриглазных тканей, демонстрировали большой риск развития эндофтальмита [40]. Также было показано, что первичное закрытие в сроки, превышающие 24 часов с момента повреждения, является независимым фактором риска развития эндофтальмита [40].

Лечение эндофтальмита обычно требует использования антибиотиков и кортикостероидов, которые могут вводиться разными путями [40]. В связи с существующей в «диких» условиях высокой вероятностью заражения после разрыва глазного яблока существует серьезное патофизиологическое обоснование для раннего применения антибиотиков широкого спектра действия (при их доступности), перекрывающего разные виды Clostridium, Streptococcus, Pseudomonas и S. aureus. Выбранный антибиотик также должен хорошо проникать в ткани глаза, что делает моксифлоксацин, 400 мг перорально один раз в день, разумным выбором для антибиотикотерапии. Местное применение антибиотиков следует исключить. В «диких» условиях глаз пациента должен быть защищен механическим барьером для предотвращения дополнительного повреждения. Не следует накладывать давящую повязку, поскольку это может привести к выталкиванию внутренних структур глаза. Все инородные тела, если они имеют достаточный размер для их визуализации, должны быть оставлены на месте и обездвижены с помощью барьерной защиты до осмотра специалистом [41].

*Барьерная защита: 1С*

*Ранняя антибиотикотерапия: 1В*

*Стероиды: 1В*

*Экстренная эвакуация: 1А*

### *Гифема*

Гифема – это скопление крови в передней камере между радужкой и роговицей, обычно после травмы. Как правило, скопление крови является самостоятельной находкой, однако может сопровождать вывих хрусталика, разрыв глазного яблока или травму сетчатки. Большинство гифем купируются без лечения, но пациенты нуждаются в наблюдении на предмет развития вторичных осложнений, включая помутнение роговицы, рецидива кровотечения или острого подъема ВГД. Поэтому данное состояние требует экстренной эвакуации.

Нет разницы между соблюдением свободного режима или абсолютного покоя в отношении степени риска развития вторичного кровотечения или времени возникновения повторного кровотечения [42]. Однако, несмотря на эти результаты, в условиях дикой природы, с учетом современного понимания патофизиологии гемостаза, активность пострадавшего должна быть ограничена пешим передвижением.

Доступная доказательная база в отношении использования циклоплегиков и кортикостероидов при травматической гифеме ограничена [42]. Исторически циклоплегиками (атропин 1%, каждые 8 часов) и кортикостероиды местно (преднизолона ацетат 1%, 4 раза в день) использовались для

снижения воспаления и улучшения комфорта для пациента, поэтому они должны назначаться с данной целью [42].

При появлении клинических признаков роста ВГД, таких как головная боль, тошнота или рвота, либо когда пораженный глаз становится упругим при пальпации в сравнении с интактным, показано добавление к лечению препаратов для снижения ВГД местно или системно [15]. В «диких» условиях может быть доступен ацетазоламид, который также может применяться в этих целях в дозе 500 мг перорально дважды в день [43]. Анальгетики и антиэметики должны применяться по клиническим показаниям для обеспечения комфорта пациенту и купирования рвоты, которая может способствовать повышению ВГД и усилению кровотечения [15, 42, 44]. Положение тела пациента должно быть таким, чтоб голова была приподнята на 30 градусов в течение всего времени. Нет разницы между наложением монокулярной и бинокулярной повязок в отношении риска вторичного кровотечения или времени возникновения повторного кровотечения [42]. Учитывая риск повторного кровотечения, НПВС должны быть исключены [44]. Несмотря на отсутствие доступных прямых доказательств, работа и занятия, требующие напряжения зрения (например, чтение), также не рекомендуются, поскольку аккомодационный рефлекс двигает радужку и может способствовать повторному кровотечению. Использование жесткого барьера для предотвращения повторного кровотечения не эффективно, но он может применяться для профилактики дополнительной травмы [42]. При выявлении гифемы показана экстренная эвакуация для консультации специалиста.

*Ограничение активности: 1С*

*Кортикостероиды или циклоплегики: 1С*

*Препараты, снижающие ВГД: 1А*

*Анальгетики и антиэметики: 1С*

*Использование барьерной защиты: 1В*

*Исключение применения НПВС: 1В*

*Экстренная эвакуация: 1В*

### *Ссадина роговицы*

Ссадина роговицы – одно из наиболее часто встречаемых патологических состояний глаза, чаще всего вызываемое попаданием инородного тела, прямым потоком воздуха в глаз и при использовании контактных линз. Если наличие инородного тела на роговице очевидно, рекомендуется быстрое его удаление. Важно отличать проникающую травму глаза от любого вида травмы роговицы. При подозрении на проникающую травму глаза или при наличии очевидного глубокого эпителиального дефекта роговицы показана экстренная эвакуация.

Ссадина роговицы должна лечиться местным применением антибиотиков (например, эритромицин в форме 0,5% глазной мази, 1 см каждые 8 часов) [45, 46], циклоплегики (например, атропин 1%, 1 капля каждые 8 часов) [46], НПВС (например, кеторолак 0,5%, 1 капля каждые 8 часов) и частое использование искусственной слезы [46]. Солнцезащитные очки могут помочь уменьшить светобоязнь, в то время как нет доказательств эффективности дополнительной защиты глаза при ссадинах роговицы. Бандажные мягкие контактные линзы могут приносить зрительное улучшение, восстанавливая глубину зрения и улучшая функцию, но они должны применяться только если: 1) на данный момент отсутствуют инородные тела роговицы; 2) они используются в сочетании с профилактическим закапыванием антибиотиков местного действия; 3) они будут удалены в течение 24-48 часов. Капли с местным анестетиком помогают в диагностике и убирают острую боль при ссадине и язве роговицы, однако важно отметить, что их не следует применять

постоянно, поскольку они потенциально токсичны для эпителия роговицы [18]. Несмотря на этот постулат, недавнее проспективное двойное слепое рандомизированное исследование по сравнению эффекта тетракаина и физиологического раствора при лечении неосложненных ссадин роговицы пришло к выводу, что нет значимых различий в отношении заживления роговицы и ощущаемым пациентами улучшением обезболивающего эффекта [48].

*Антибиотики местно: 1A*

*Циклоплегики: 1A*

*НПВС: 1A*

*Искусственная слезная жидкость: 1C*

*Солнцезащитные очки: 1C*

*Исключение наложения повязок: 1A*

*Экстренная эвакуация при проникающем ранении или глубоких эпителиальных дефектах: 1C*

### *Язвы роговицы*

Язва роговицы отличается от ссадины тем, что причина острого изъязвления роговицы часто инфекционная. К тому же, в то время как ссадина роговицы – это повреждение поверхностной эпителиальной ткани роговицы, изъязвление вовлекает более глубокие ее слои. Признаки ее включают значительную боль в области глаза, белый или серый инфильтрат при осмотре глаза с помощью фонарика и наличие эпителиального дефекта при проведении флюоресцеиновой пробы [11]. Факторы риска изъязвления включают как предшествующую ссадину роговицы, так и ношение контактных линз, особенно при несоответствующем уходе за ними или продолжительном их ношении в течение длительного периода. Неотложное лечение имеет большую важность, поскольку язва может увеличиваться, приводя к снижению остроты зрения и рубцеванию или перфорации роговицы. При наличии язвы роговицы ношение контактных линз следует прекратить.

Если пациент находится менее чем в 4-часовой доступности осмотра офтальмолога, предпочтительно, чтобы врач-офтальмолог взял посев до начала лечения. Если же пациент находится в более чем 4-часовой доступности специализированной помощи, следует начать эмпирическое лечение. Оно включает фторхинолоны четвертого поколения в виде глазных капель, такие как моксифлоксацин 0,5%. Лечение пациента каплями проводится путем инстилляций 1 капли каждые 5 минут в течение первых 30 минут, затем по одной капле каждые 30 минут в течение 6 часов, а затем по 1 капле каждый час - до тех пор, пока пациента не сможет осмотреть офтальмолог [49, 50]. Прием пероральных фторхинолонов показан в «диких условиях» в тех случаях, когда другие варианты недоступны (например, моксифлоксацин 400 мг в день, 7 дней). Также можно давать циклоплегические препараты (такие как атропин 1%, по 1 капле каждые 8 часов) с целью профилактики образования синехий и уменьшения боли в тяжелых случаях. Эвакуация должна быть экстренной [11].

*Антибиотики, местно: 1B*

*Антибиотики, системно: 1C*

*Циклоплегики: 1B*

*Экстренная эвакуация: 1C*

### *Химические повреждения глаз*

Спектр химических повреждений глаз в условиях дикой природы ограничен несколькими описаниями и сериями случаев, наиболее тяжелые из которых были связаны с плюющимся кобрами (род *Naja*), главным образом встречающимися в Африке. Другие химические повреждения возникали вследствие воздействия мускуса скунса, контакта с медузами, а также взрывом или разбрызгиванием газа для приготовления пищи.

Плюющаяся кобра может брызгать своим ядом на несколько метров в глаза своей жертвы [51]. Этот яд может приводить к хемозу, блефариту и раздражению роговицы. Помутнение с неоваскуляризацией роговицы и субконъюнктивального слоя (так называемый «синдром помутнения роговицы») нередко приводит к слепоте и наиболее часто связан с контактом с черной коброй (*Naja nigrocollis*) [52, 53]. Есть некоторые доказательства, полученные при исследованиях на кроликах, что тетрациклин в каплях и гепарин системно оказывают защитный эффект в борьбе с синдромом помутнения роговицы [52]. Показаний для местного или внутривенного применения противозмеиной сыворотки в этих случаях на настоящий момент не существует.

Профилактика химических ожогов является главным принципом в данной категории состояний, поскольку лечение таких повреждений в условиях дикой природы, по большей части, поддерживающее. В большинстве случаев скорейшая ирригация большим объемом воды и обезболивание являются основными направлениями лечения [54]. В конечном счете, после химического повреждения глаза рекомендуется экстренная эвакуация и консультация специалиста [54].

*Ирригация большим объемом: 1С*

*Антибиотики местно: 1С*

*Эвакуация: 1С*

*Укусы животных или контакт с их ядом – антибиотики системно и местно: 1С*

*Экстренная эвакуация: 1С*

### *Ультрафиолетовый кератит*

Ультрафиолетовый кератит – это проходящее самостоятельно воспалительное поражение роговицы вследствие воздействия УФ-излучения. Симптомы в виде сильной боли, жжения и слезотечения с покраснением глаза, возникающие через 6-12 часов после контакта с УФ-излучением должны настораживать в плане развития этого состояния. Несмотря на то, что проспективных исследований, изучавших лечение конкретно УФ-кератита, нами не обнаружено, его лечение будет аналогично таковому при ссадинах роговицы. Оно включает в себя нанесение мази с антибиотиком, противовоспалительные средства и циклоплегики (дозы см. в предыдущем разделе). Искусственная слеза и наложение повязок не рекомендуются. При наличии сильной боли также рекомендуется системное обезболивание. При недоступности лечения в условиях дикой природы эвакуацию следует начинать в несрочном порядке. Профилактика – основное направление лечения, где ношение очков с адекватной защитой от солнца и боковыми шторками – наиболее значимый метод профилактики [55].

*Солнцезащитные очки: 1С*

*Антибиотики местно: 1С*

*Циклоплегики: 1С*

*НПВС: 1С*

*Искусственная слеза: 1С*

*Несрочная эвакуация: 1С*

#### *Обморожение роговицы*

Обморожение роговицы описано только в форме отчетов о клинических случаях и фрагментов художественных произведений. Их лечение должно следовать аналогичным рекомендациям для других эпителиальных поражений роговицы, включая те, что относятся к УФ-кератиту [56-58].

*Антибиотики местно: 1С*

*Циклоплегики: 1С*

*НПВС: 1С*

*Искусственная слеза: 1С*

#### *Травматический ирит*

Травматический ирит – это острое воспаление переднего увеального тракта, которое может развиваться вследствие травмы. В условиях дикой природы диагноз ставится на основании наличия боли и светобоязни, часто в сочетании. Воспаление может развиваться при отсутствии видимых повреждений глаза [14]. Это состояние часто проходит самостоятельно. Местные стероиды (например, преднизолона ацетат 1%, по 1 капле каждые 2 часа после утреннего пробуждения в течение первой недели с последующим медленным снижением дозы) и НПВС (например, кеторолак 0,5%, по одной капле каждые 8 часов) [59] могут ослабить воспаление, в то время как циклоплегики (например, атропин 1%, по 1 капле каждые 8 часов) могут обеспечить больший комфорт пациенту до тех пор, пока воспаление не купируется [60]. Если лечение в условиях дикой природы недоступно, эвакуацию следует организовывать в несрочном порядке.

*НПВС: 1В*

*Пероральные стероиды: 1В*

*Стероиды местно: 1В*

*Циклоплегики: 1В*

*Несрочная эвакуация: 1С*

#### *Субконъюнктивальное кровоизлияние*

Кровоизлияние между конъюнктивой и склерой вызывает образование скопления крови, которое выглядит ярко красным. Несмотря на свой устрашающий вид, это состояние проходит в сроки от нескольких дней до нескольких недель без какого-либо лечения [60]. Если это не является признаком разрыва глазного яблока или перелома основания черепа, никакого лечения в полевых условиях не требуется.

### **Заключение**

Поражения глаз в условиях дикой природы составляют разнообразную группу патологических состояний, которые часто требуют наличия специализированных инструментов, лекарственных препаратов и оценки специалистов. Данное руководство представляет доказательно-обоснованный обзор наиболее часто встречающихся поражений глаза. В то же время, доказательная база в отношении их лечения в условиях дикой природы ограничено описаниями клинических случаев и адаптацией клинического или госпитального опыта оказания помощи.

Лечение их в «диких условиях» чаще опирается на доступные ресурсы и методы, нежели чем на наиболее доказательно обоснованные манипуляции. В то же время, при наличии необходимого инструмента и навыков физикального обследования, большинство медиков, оказывающих помощь, могут определить необходимость дальнейшего вмешательства или эвакуации при возникновении патологии глаза в условиях дикой природы.

## Источники

1. Cohn, M.J. and Kurtz, D. Frequency of certain urgent eye problems in an emergency room in Massachusetts. *J Am Optom Assoc.* 1992; 63: 628–633
2. Forgey, W. *Wilderness Medical Society: Practice Guidelines for Wilderness Emergency Care.* Globe Pequot Press, Guilford, CT; 2001
3. Guyatt, G., Gutterman, D., Baumann, M. et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians Task Force. *Chest.* 2006; 129: 174–181
4. Marx, J., Hockberger, R., and Walls, R. *Rosen's Emergency Medicine.* 7th ed. Mosby, Philadelphia, PA; 2010
5. Butler, F.K. Jr, Hagan, C., and Murphy-Lavoie, H. Hyperbaric oxygen therapy and the eye. *Undersea Hyperb Med.* 2008; 35: 333–387
6. Fraser, S.G. and Adams, W. Interventions for acute non-arteritic central retinal artery occlusion. (CD001989)*Cochrane Database Syst Rev.* 2009;
7. Kiire, C.A. and Chong, N.V. Managing retinal vein occlusion. *BMJ.* 2012; 344: e499
8. Howe, L. and Jones, N.S. Guidelines for the management of periorbital cellulitis/abscess. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004; 29: 725–728
9. Baring, D.E. and Hilmi, O.J. An evidence based review of periorbital cellulitis. *Clin Otolaryngol.* 2011; 36: 57–64
10. Butler, F. The eye in the wilderness. in: P.S. Auerbach (Ed.) *Wilderness Medicine.* 6th ed. Mosby, St Louis, MO; 2011
11. Mandell, G.L., Bennett, J.E., and Dolin, R. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases.* 7th ed. Churchill Livingstone/Elsevier, Philadelphia, PA; 2010
12. Pinar-Sueiro, S., Sota, M., Lerchundi, T.X. et al. Dacryocystitis: systematic approach to diagnosis and therapy. ([Epub ahead of print])*Curr Infect Dis Rep.* 2012 Jan 29;
13. Mahmood, A.R. and Narang, A.T. Diagnosis and management of the acute red eye. (vi)*Emerg Med Clin North Am.* 2008; 26: 35–55
14. Dargin, J.M. and Lowenstein, R.A. The painful eye. (viii)*Emerg Med Clin North Am.* 2008; 26: 199–216
15. Brandt, M.T. and Haug, R.H. Traumatic hyphema: a comprehensive review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59: 1462–1470
16. Baum, J., Chaturvedi, N., Netland, P.A., and Dreyer, E.B. Assessment of intraocular pressure by palpation. *Am J Ophthalmol.* 1995; 119: 650–651
17. Choong, Y.F., Irfan, S., and Menage, M.J. Acute angle closure glaucoma: an evaluation of a protocol for acute treatment. *Eye (Lond).* 1999; 13: 613–616
18. Wilson, S.A. and Last, A. Management of corneal abrasions. *Am Fam Phys.* 2004; 70: 123–128
19. Wilhelmus, K.R. Antiviral treatment and other therapeutic interventions for herpes simplex virus epithelial keratitis. (CD002898)*Cochrane Database Syst Rev.* 2010;
20. Morrow, G.L. and Abbott, R.L. Conjunctivitis. *Am Fam Phys.* 1998; 57: 735–746

21. Sheikh, A. and Hurwitz, B. Antibiotics versus placebo for acute bacterial conjunctivitis. (CD001211)Cochrane Database Syst Rev. 2006;
22. Hovding, G. Acute bacterial conjunctivitis. *Acta Ophthalmol.* 2008; 86: 5–17
23. Rapuano, C.J. American Academy of Ophthalmology Cornea/External Disease Panel. Preferred Practice Pattern Guidelines. Conjunctivitis. American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA; 2008
24. Mader, T.H. and Tabin, G. Going to high altitude with preexisting ocular conditions. *High Alt Med Biol.* 2003; 4: 419–430
25. Bosch, M.M., Barthelmes, D., Merz, T.M., Knecht, P.B., Truffer, F., Bloch, K.E. et al. New insights into changes in corneal thickness in healthy mountaineers during a very-high-altitude climb to Mount Muztagh Ata. *Arch Ophthalmol.* 2010; 128: 184–189
26. Morris, D.S., Somner, J.E., Scott, K.M., McCormick, I.J., Aspinall, P., and Dhillon, B. Corneal thickness at high altitude. *Cornea.* 2007; 26: 308–311
27. Dimmig, J.W. and Tabin, G. The ascent of Mount Everest following laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg.* 2003; 19: 48–51
28. Mader, T.H., Blanton, C.L., Gilbert, B.N., Kubis, K.C., Schallhorn, S.C., White, L.J. et al. Refractive changes during 72-hour exposure to high altitude after refractive surgery. *Ophthalmology.* 1996; 103: 1188–1195
29. Hackett, P.H. and Rennie, D. Rales, peripheral edema, retinal hemorrhage and acute mountain sickness. *Am J Med.* 1979; 67: 214–218
30. Huang, E.T., Twa, M.D., Schanzlin, D.J., Van Hoesen, K.B., Hill, M., and Langdorf, M.I. Refractive change in response to acute hyperbaric stress in refractive surgery patients. *J Cataract Refract Surg.* 2002; 28: 1575–1580
31. Butler, F.K. Jr. Diving and hyperbaric ophthalmology. *Surv Ophthalmol.* 1995; 39: 347–366
32. Butler, F.K. and Gurney, N. Orbital hemorrhage following face-mask barotrauma. *Undersea Hyperb Med.* 2001; 28: 31–34
33. Butler, F.K. and Bove, A.A. Infraorbital hypesthesia after maxillary sinus barotrauma. *Undersea Hyperb Med.* 1999; 26: 257–259
34. Bord, S.P. and Linden, J. Trauma to the globe and orbit. (vi-vii)*Emerg Med Clin North Am.* 2008; 26: 97–123
35. Chang, E.L. and Rubin, P.A. Management of complex eyelid lacerations. *Int Ophthalmol Clin.* 2002; 42: 187–201
36. Murchison, A.P. and Bilyk, J.R. Management of eyelid injuries. *Facial Plast Surg.* 2010; 26: 464–481
37. Brown, M.S., Ky, W., and Lisman, R.D. Concomitant ocular injuries with orbital fractures. *J Craniomaxillofac Trauma.* 1999; 5: 41–48
38. Lelli, G.J. Jr, Milite, J., and Maher, E. Orbital floor fractures: evaluation, indications, approach, and pearls from an ophthalmologist's perspective. *Facial Plast Surg.* 2007; 23: 190–199
39. Joseph, J.M. and Glavas, I.P. Orbital fractures: a review. *Clin Ophthalmol.* 2011; 5: 95–100
40. Zhang, Y., Zhang, M.N., Jiang, C.H., Yao, Y., and Zhang, K. Endophthalmitis following open globe injury. *Br J Ophthalmol.* 2010; 94: 111–114
41. Pokhrel, P.K. and Loftus, S.A. Ocular emergencies. *Am Fam Phys.* 2007; 76: 829–836
42. Gharaibeh, A., Savage, H.I., Scherer, R.W., Goldberg, M.F., and Lindsley, K. Medical interventions for traumatic hyphema (The Cochrane Library) . John Wiley & Sons, Chichester, UK; 2011
43. FDA. Diamox. 2012. (Accessed March 5, 2012)  
<http://www.drugs.com/pro/diamox.html>

44. Walton, W., Von Hagen, S., Grigorian, R., and Zarbin, M. Management of traumatic hyphema. *Surv Ophthalmol.* 2002; 47: 297–334
45. Upadhyay, M.P., Karmacharya, P.C., Koirala, S., Shah, D.N., Shrestha, J.K., Bajracharya, H. et al. The Bhaktapur eye study: ocular trauma and antibiotic prophylaxis for the prevention of corneal ulceration in Nepal. *Br J Ophthalmol.* 2001; 85: 388–392
46. Fraser, S. Corneal abrasion. *Clin Ophthalmol.* 2010; 4: 387–390
47. Weaver, C.S. and Terrell, K.M. Evidence-based emergency medicine (Update: do ophthalmic nonsteroidal anti-inflammatory drugs reduce the pain associated with simple corneal abrasion without delaying healing?) . *Ann Emerg Med.* 2003; 41: 134–140
48. American Academy of Ophthalmology Cornea/External Disease Panel, Preferred Practice Pattern Guidelines. Bacterial Keratitis-Limited Revision. American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA; 2011
49. Shah, V.M., Tandon, R., Satpathy, G., Nayak, N., Chawla, B., Agarwal, T. et al. Randomized clinical study for comparative evaluation of fourth-generation fluoroquinolones with the combination of fortified antibiotics in the treatment of bacterial corneal ulcers. *Cornea.* 2010; 29: 751–757
50. Gruntzig, J. Spitting cobra ophthalmia (*Naja nigricollis*) [in German]. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1984; 185: 527–530
51. Ismail, M., al-Bekairi, A.M., el-Bedaiwy, A.M., and Abd-el-Salam, M.A. The ocular effects of spitting cobras: I (The ringhals cobra (*Hemachatus haemachatus*) venom-induced corneal opacification syndrome) . *J Toxicol Clin Toxicol.* 1993; 31: 31–41
52. Ismail, M., al-Bekairi, A.M., el-Bedaiwy, A.M., and Abd-el-Salam, M.A. The ocular effects of spitting cobras: II (Evidence that cardiotoxins are responsible for the corneal opacification
53. Chu, E.R., Weinstein, S.A., White, J., and Warrell, D.A. Venom ophthalmia caused by venoms of spitting elapid and other snakes: report of ten cases with review of epidemiology, clinical features, pathophysiology and management. *Toxicon.* 2010; 56: 259–272
54. McIntosh, S.E., Guercio, B., Tabin, G.C., Leemon, D., and Schimelpfenig, T. Ultraviolet keratitis among mountaineers and outdoor recreationalists. *Wilderness Environ Med.* 2011; 22: 144–147
55. Lantukh, V.V. Effect of northern climate on the eye [in Russian]. (Jan-Feb) *Vestn Oftalmol.* 1983; : 58–61
56. Korablev, A.F. Case of transitory keratopathy in a skier caused by low air temperature and maximal physical exertions [in Russian]. *Vestn Oftalmol.* 1981; 72
57. Forsius, H. Climatic changes in the eyes of Eskimos, Lapps and Cheremisses. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1972; 50: 532–538
58. Kempen, J.H., Altaweel, M.M., Holbrook, J.T., Jabs, D.A., Sugar, E.A., and The Multicenter Uveitis Steroid Treatment Trial Research Group. The multicenter uveitis steroid treatment trial: rationale, design, and baseline characteristics. *Am J Ophthalmol.* 2010; 149: 550–561.e10
59. Cronau, H., Kankanala, R.R., and Mauger, T. Diagnosis and management of red eye in primary care. *Am Fam Phys.* 2010; 81: 137–144