

УДК 616.831-001.31:617.7

## ЭТИОЛОГИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТРАВМ ГЛАЗ

**Шамуратов У.А., Ырысов К.Б., Машрапов Ш.Ж.**

*Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Бишкек,  
e-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com*

Несмотря на совершенствование профилактики и лечения глазных травм на рабочем месте, травма глаза по-прежнему занимает одно из первых мест среди причин слепоты в мире. Цель статьи – изучение общих причин глазных травм, профессионального риска, социально-экономических факторов, особенностей ведения и последствий травм глаза, включая профилактику и особенности лечения. Для оценки совместимости контента осуществлена проверка ключевых слов, названий и аннотаций статей, содержащих информацию о травме глаза. Поиск литературы был выполнен с использованием ключевых слов в PubMed, чтобы извлечь наиболее актуальные статьи о травмах глаз с профессиональной точки зрения. Семнадцать соответствующих статей были включены из семидесяти двух. Восемь соответствующих статей были найдены из ссылок на включенные статьи и также были добавлены. Общее количество статей для этого систематического поискового анализа составило двадцать пять. Анализ результатов показал, что большинство статей были опубликованы в период последней декады и в странах с разным уровнем развития. Почти все публикации оказались оригинальными с ретроспективным дизайном исследования, в ряде случаев использован перекрестный и перспективный дизайн исследования. Большинство исследований показали удовлетворительный уровень набора исследуемых. Все глазные травмы получены на рабочем месте. Сварщики, фермеры, слесари, шлифовальные, строительные и производственные рабочие относились к профессиям высокого риска. Использование защитных устройств для глаз помогло бы предотвратить большинство глазных травм. Геоэпидемиологические особенности этиологии глазных травм и возможности местной системы здравоохранения являются важными для развития офтальмологической службы. Соблюдение профилактических мер является основой профилактики травм глаза.

**Ключевые слова:** глазная травма, систематический обзор, рабочие, профессия, глазные травмы, защита

## ETIOLOGY, OCCUPATIONAL RISK AND SOCIO-ECONOMIC FACTORS OF EYE INJURIES

**Shamuratov U.A., Yrysov K.B., Mashrapov Sh.Zh.**

*Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev. Bishkek,  
e-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com*

Despite improvements in the prevention and treatment of eye injuries in the workplace, eye injury still ranks among the first causes of blindness in the world. Study of common causes of eye injuries, occupational risk, socio-economic factors, management features and consequences of eye injuries, starting from prevention and including treatment features. To assess the compatibility of the content, keywords, titles and annotations of articles containing information about eye injury were checked. A literature search was performed using PubMed keywords to extract the most relevant articles about eye injuries from a professional point of view. Seventeen relevant articles were included out of seventy-two. Eight relevant articles were found from the links to the included articles and were also added. The total number of articles for this systematic search analysis was twenty-five. Analysis of the results showed that most of the articles were published during the last decade and in countries with different levels of development. Almost all publications turned out to be original with a retrospective design of the study, in some cases a cross-sectional and perspective design of the study was used. Most studies have shown a satisfactory level of recruitment of the subjects. All eye injuries were received at the workplace. Welders, farmers, locksmiths, grinders, construction and manufacturing workers were among the high-risk professions. Using eye protection devices would help prevent most eye injuries. The geo-epidemiological features of the etiology of eye injuries and the capabilities of the local healthcare system are important for the development of ophthalmological services. Compliance with preventive measures is the basis for the prevention of eye injuries.

**Keywords:** eye injury, systematic review, workers, profession, eye injuries, protection

За последние пятьдесят лет, несмотря на значительные улучшения в плане профилактики и лечения глазных травм на рабочем месте, глазная травма по-прежнему остается одной из наиболее распространенных причин слепоты в мире [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 1998 г. данные по наиболее развитым странам показали, что в мире насчитывалось почти 1,6 млн чел., ослепших из-за травм глаз. Около 2,3 млн чел. было диагностировано двустороннее слабовидение,

и почти 1,9 млн чел. с монокулярной слепотой или слабовидением пострадали из-за травмы глаза [1].

По данным Оптометрической ассоциации, наиболее распространенные профессии с повышенным поражением глаз включали производство, промышленность, горнодобывающую промышленность, сантехнику, электротехнику, сварку и техническое обслуживание [2]. Однако, как и ожидалось, большинство травм глаз можно было бы предотвратить с помощью подходящих

защитных устройств для глаз и строгого соблюдения сотрудниками правил техники безопасности. Доступно несколько типов защитных устройств для глаз, и подходящая конструкция основана на типе риска на рабочем месте [2]. Наконец, неиспользование защитных устройств для глаз в основном является результатом их отсутствия на рабочем месте или ошибочного процесса принятия решений человеком [3].

Основываясь на терминологии Бирмингемской глазной травмы, глазная травма относится к любому повреждению глаз из-за механической раны, химических факторов или радиации, и они могут быть классифицированы как травмы открытого шара и закрытого шара [4].

Открытые повреждения глазного яблока представляют собой рану на всю толщину глазного яблока и подразделяются на рваные раны (вызванные острыми предметами) и разрывы (вызванные тупыми предметами). Рваные раны подразделяются на перфоративные, проникающие ранения и внутриглазные инородные тела [4]. Закрытая травма шара – это рана частичной толщины (пластинчатая рваная рана). Он делится на повреждения, вызванные тупыми предметами ткани роговицы или склеры, и раны частичной толщины, вызванные острыми предметами [5].

Многие травмы глаз происходят на рабочем месте, не исключая сельскохозяйственную деятельность, во время спортивных мероприятий, нападений, автомобильных аварий и домашних работ. Профессиональные травмы глаз определяются как те, которые происходят исключительно на рабочем месте [6]. Травмы глаз происходят в основном у мужчин, потому что они чаще, чем женщины, заняты на работах с высоким риском, и они, как правило, работают на открытом воздухе или более агрессивно [7], но во всех случаях серьезных травм всегда сообщается об общем эффекте «снежного кома» на личную автономию, регулярную жизнь семьи, производительность и потребность в общественных услугах.

Целью этого исследования было провести обзор путем предоставления мнений литературы о возникновении травм глаза с акцентом на общие причины травм, профессиональный риск, социально-экономические особенности, особенности ведения и некоторые последствия для общего подхода к уходу, от профилактики до лечения.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследователи проверили ключевые слова, названия и аннотации, чтобы сначала оценить совместимость контента. Все

включенные статьи содержали информацию о травме глаза. Было несколько статей, не имеющих отношения к травмам глаз, и они были исключены из этого исследования. Также были исключены статьи, в которых в целом описывались факторы риска для здоровья пациентов некоторых профессиональных категорий. Также были включены статьи, посвященные травмам глаз среди конкретных профессий в связи с социальными аспектами.

*Извлечение и анализ данных.* Представленная информация включала авторство, год публикации и страну каждого исследования, тип публикации, размер выборки и количество ответов, если таковые имеются, план исследования, тип серьезной травмы глаза, распространенную причину травмы и особенности ухода. Почти все исследования соответствовали описанным деталям, за исключением трех, в которых не сообщалось об особенностях ухода. Из всех статей с помощью справочного скрининга мы сосредоточились на типе серьезной травмы, о которой сообщалось, общей причине травмы и особенностях ухода.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Систематический поиск литературы позволил получить 72 статьи, из которых 17 были включены в это исследование и соответствовали всем требованиям к данным, касающимся характеристик пациентов, типа и распространенной причины глазных травм [8]. Дублирующие публикации во всех попытках поиска, предпринятых в этом систематическом обзоре, были изолированы. Восемь исследований с травмами глаз были идентифицированы с помощью тактики отслеживания ссылок и также включены в обзор [9] на основе трех конкретных переменных, которые были проанализированы: тип серьезных травм, распространенная причина травмы и особенности ведения. Общее количество статей, включенных в этот обзор, составило 25.

*Характеристики исследования и показатели качества.* Все статьи были опубликованы в основном в течение последнего десятилетия и проводились в странах с разным уровнем развития. Большинство типов публикаций были оригинальными, а дизайн исследования был в основном ретроспективным ( $n = 10$ ), перекрестным ( $n = 6$ ) и проспективным ( $n = 4$ ). Два из исследований, включенных в анализ, были когортными исследованиями [10], в то время как было проведено национальное обследование для выявления факторов риска травм глаз среди греческих эндодонтов [11]. Одно

исследование было описательным, связывающим эпидемиологию травматического подвывиха хрусталика с низкой потерей зрения у индейцев, вызванной занятиями спортом [9]. В приложение также было включено прагматичное рандомизированное исследование, в котором изучалась наиболее распространенная причина травм среди работников карьеров, поскольку многие индийцы работают в карьерах с раннего возраста, чтобы внести свой вклад в семейный доход [12, 13]. Заявленная частота ответов во включенных исследованиях составила более 50%.

Исследования показали, что большинство травм глаз были связаны с работой [8, 10]. Рабочая среда и травмы глаз являются сложной темой для обсуждения в литературе, поскольку рабочее место связано с серьезными травмами глаз. Наиболее распространенными типами повреждений глаза являются инородные тела роговицы [8, 12], разрывы глазного яблока, разрывы пластинок, гифема передней камеры и травматическая катаракта [8, 13]. Также было показано, что тяжелые травмы глаз, связанные с работой, возникают из-за химических ожогов и вызывают серьезные нарушения зрения, поскольку разрушают все ткани глаза, часто приводя к слепоте [11, 13]. Многие травмы глаз также происходят во время занятий спортом, особенно в детстве [9], нападения, в основном у мужчин, и падения дома у женщин. Профессии с высоким риском, связанные с травмами глаз, включают металлостов, сварщиков, шлифовальных и строительных рабочих [8, 12] и работников, занятых в химической промышленности [11, 13, 14].

Многие пациенты посещали клиники и больницы [12], в то время как другие откладывали обращение за медицинской помощью из-за расстояния между их местом жительства и больницей [9]. В исследовании, проведенном в США, около 60% зарегистрированных травм глаз были проникающими поражениями, и 6 из 10 пациентов были госпитализированы менее чем за 6 ч, в то время как исследование в Австралии показало, что 70% травм глаз были вызваны внутриглазными инородными телами, а госпитализация была зарегистрирована менее чем через 30 мин. Более того, пациенты с разрывами роговицы обращались за медицинской помощью с задержкой более 24 ч из-за того, что пострадавшие не знали о последствиях своей травмы. Время выздоровления или госпитализации, продолжительность пребывания зависит от типа травмы глаза. По имеющейся информации, среднее время выздоровления у пациентов с хими-

ческими ожогами составило 22 дня [14], а в случаях гифемы передней камеры средняя продолжительность пребывания в стационаре составила 3–5 дней [6]. Пациенты с химическими ожогами, ссадинами роговицы и инородными телами роговицы, которые были наиболее распространенными стражающими, нуждались в наблюдении в течение 6 дней [12]. Зарегистрировано много травм глаз, которые происходят рано и поздно вечером [4].

*Барьеры и отношение к защитным мерам.* В большинстве статей сообщалось, что травмы глаз произошли на рабочем месте, когда плохо использовались защитные устройства для глаз [8, 10]. Также было высказано предположение, что некоторые работники не использовали защитных устройств для глаз из-за недоступности [8] и «недоступности» [2]. Другое исследование показало, что работники плохо соблюдают правила техники безопасности [3]. Кроме того, два исследования показали, что индийские рабочие не носят защитных устройств для глаз из-за климатических условий [6] и культурных, в основном языковых, ограничений [10]. Также сообщалось, что использование неисправных устройств не обеспечивает защиты [12].

Были проведены два исследования среди индийских фермеров, выращивающих какао, и сообщалось, что причины отказа от использования защитных устройств для глаз заключались в том, что они были недоступны или неисправны [8]. Фермеры, выращивающие какао, также были малообразованными, имели низкую квалификацию и не знали о риске травм глаз [8]. Исследование, проведенное среди работников карьера, предположило, что отказ от использования защитных устройств для глаз был связан с несоблюдением правил техники безопасности [13]. Другая причина была связана с погодными условиями (высокая температура): рабочие чувствовали себя некомфортно в защитных устройствах для глаз [6]. Культурные детерминанты среди работников могут влиять на процесс принятия решений, использовать или не использовать защитные устройства для глаз [3]. Язык был ограничением для иностранных работников в чтении и понимании инструкций по использованию защитных устройств для глаз, что означает, что они неизбежно игнорировали рискованную ситуацию, поскольку практически не были проинформированы [10]. Национальность, как независимый фактор, определяющий риск, по-видимому, не влияет на причины отказа от использования защитных устройств для глаз, в то время как уровень образования и более низкий

социальный статус, по-видимому, с большей вероятностью влияют на использование защитных устройств для глаз.

Большинство травм являются производственными, и большинство пострадавших – мужчины в продуктивный период своей жизни. Однако исследование 2008 г. в Сингапуре показало, что расовые различия среди работников индийской национальности были определены как препятствие для отказа от использования защитных устройств для глаз [3]. Распространено почти ограниченное использование защитных устройств для глаз, и причины различаются в зависимости от географических факторов, культурных детерминант, уровня образования и социально-экономического статуса. Травмы связаны со специфической профессиональной деятельностью, представляющей высокий риск, такой как сварщики, фермеры, слесари, производители и шлифовальные рабочие [8, 13]. Многие травмы глаз также были вызваны химическими ожогами, которые, по-видимому, являются частой причиной травм глаз [11, 14].

Они часто приводят к полному разрушению всех поверхностных тканей глазного шара и вызывают серьезные глобальные расстройства. В результате страдающие имеют важные ограничения в своей повседневной деятельности [14]. В недавнем исследовании, проведенном в Китае, показано, что 8 из 10 травм глаз произошли из-за неправильного обращения с химическими веществами и неправильной работы машины [11]. Более того, работники не знали о рисках и правилах техники безопасности из-за низкого уровня образования [11]. Ожидается, что обучение работников химической промышленности и их работодателей важно для оказания помощи на уровне первой помощи и уменьшения осложнений. В другом опросе, проведенном для изучения травм глаз на рабочем месте, было обнаружено, что работники с низким социально-экономическим и образовательным уровнем имеют повышенный риск получения травм глаз, будучи непропорционально подверженными профессиям с высоким риском [8]. Плохие знания или информация о потенциальных последствиях травмы глаз приводят к повышенному риску при выполнении своих обязанностей [7]. Существует множество препятствий для отказа от использования защитных устройств для глаз, и это не зависит от национальности. Однако интересно, что работники, приезжающие из стран с разным уровнем развития, могут не использовать защитные устройства для глаз из-за трудностей с чтением или пониманием правил использования защитных

устройств для глаз на рабочем месте. Очень важно, чтобы работодатели активно информировали сотрудников до того, как они начнут выполнять свои обязанности.

Другое исследование показало, что травмы глаз возникают у молодых людей во время занятий спортом, и их можно предотвратить с помощью защитных устройств для глаз. Есть много детей, страдающих травмой глаза, поэтому важно использовать подходящие защитные устройства для глаз при участии в видах спорта с высоким риском глазных травм [9]. Правильная конструкция защитных устройств для глаз и подходящая защита – еще один фактор, который следует принимать во внимание. В ходе опроса, проведенного среди греческих эндодонтистов, было обнаружено, что многие травмы глаз происходят во время выполнения их частной практики и вызваны частицами амальгамы. Отмечается, что защитные устройства для глаз использовались во время травмы, но они не были точно спроектированы, чтобы обеспечить полную защиту [12].

Интересно, что работники, как правило, меняют поведение по защите глаз после травмы. По мере улучшения поведения в области защиты глаз, связанного с работой, вероятность использования защитных устройств для глаз при выполнении аналогичной задачи увеличивается из-за более строгого соблюдения правил безопасности [14]. В исследовании, посвященном социально-экономическим лишениям и травмам глаз, исследователи обнаружили, что четверть работников, которые сообщили, что были в состоянии алкогольного опьянения во время травмы, получили травму глаза, а те, кто жил в неблагополучных районах, имели более высокий риск [9]. Работодатели должны ужесточить строгие правила труда, а алкоголь должен быть запрещен во время работы, возможно, с произвольно частыми проверками на месте и штрафами. Поскольку детерминанты поведения, по-видимому, взаимосвязаны, проявление насилия во многих его формах, вероятно, приведет к травматическим событиям для глаз. Травмы глаз часто были вызваны нападениями, особенно у мужчин, в то время как у женщин травмы глаз были вызваны падениями дома [14].

В некоторых случаях пациенты поздно обращаются за медицинской помощью из-за больших расстояний между их местом жительства и больницей, а также из-за финансовых ограничений в сочетании с неосведомленностью о тяжести травмы и ее осложнениях [9]. Существует потребность в квалифицированных врачах в местных

отделениях первичной медико-санитарной помощи для оказания помощи на уровне первой помощи и направления, когда это необходимо, путем облегчения доступа с точки зрения надлежащей клинической практики. Сообщалось, что к типам травм, связанных с работой, относятся инородные тела роговицы [12, 14], травматическая катаракта [8, 13], химические ожоги, которые могут привести к полному разрушению тканей глазного яблока [13], разрывы глазного яблока [4], гифема передней камеры [6] и разрывы пластинок [3]. В ходе этого систематического обзора также было отмечено, что травматическая катаракта является наиболее распространенной причиной глазных травм в Южной Африке и Индии [8, 13]. Более того, многие дети получили травму глаза во время работы в карьерах в Индии, но владельцы карьеров отказались нанимать детей [13]. Следует отметить, что многие травмы глаз, вызванные химическими ожогами, чаще происходили сезонно, в основном летом и осенью, а не зимой и весной. Кроме того, в исследовании, проведенном в Египте, было описано, что 8 из 10 открытых травм головы произошли между 12:00 и 17:59 [11]. Ожидается, что, поскольку наиболее распространенные причины травм связаны с насильственным поведением, некоторые из них в основном происходят в городской среде. Разработка аналогичной информации, геовременной, связанной с поражением и причиной, детали [2–4] могут быть предложены для разработки алгоритмов управления в качестве прогностических элементов для облегчения надлежащего доступа к медицинской помощи.

Среднее время пребывания в больнице или восстановления зависит от тяжести травмы глаза. Травмы глаз, вызванные химическими ожогами, имеют средний период восстановления 22 дня. Ссадины роговицы и инородные тела роговицы требуют последующего наблюдения в среднем в течение 6 дней [12], гифема передней камеры, кровоизлияние в стекловидное тело и перфорации роговицы в среднем требуют 3–5 дней пребывания в больнице [6]. В Австралии сообщалось, что 26% пострадавших пациентов получили другую травму в прошлом во время домашних занятий, таких как шлифовка, а потеря зрения из-за предыдущей травмы в прошлом была редкой, но возможной [12].

### Заклучение

Профессиональные травмы глаз могут быть основными причинами заболеваемо-

сти и инвалидности. К таким повреждениям относятся тяжелые повреждения глаз, такие как разрывы глазного яблока, инородные тела роговицы, разрывы пластинок, травматическая катаракта. Просто перечисляя ранее упомянутые травмы, можно подумать, что надлежащая защита глаз – более сложная проблема, чем кажется. Иногда защитные устройства для глаз отсутствовали на рабочем месте, или они были неисправны и не подходили для выполняемой задачи или климата, не говоря уже о невежестве, инертности, недооценке, плохом образовании и других параметрах, которые могли повлиять на принятие работниками решений о принятии мер предосторожности.

### Список литературы

1. Negrel A.D., Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018. Vol. 5. P. 143–169.
2. Almoosa A., Asal A., Atif M., Ayachit S. Occupational Eye Injury: The Neglected Role of Eye Protection. *Bahrain Medical Bulletin*. 2017. Vol. 39. P. 82–84.
3. Dannenberg A.L., Parver L.M., Brechner R.J., Khoo L. Penetrating eye injuries in the workplace. *The National Eye Trauma System Registry. Archive of Ophthalmology*. 2019. Vol. 110. P. 843–848.
4. Mela E.K., Dvorak G.J., Mantzouranis G.A., Giakoumis A.P. Ocular trauma in a Greek population: review of 899 cases resulting in hospitalization. *Ophthalmic Epidemiology*. 2015. Vol. 12. P. 185–190.
5. Kuhn F., Morris R., Mester V., Witherspoon C.D. Epidemiology and socioeconomic. *Ophthalmology Clinical of North America*. 2020. Vol. 15. P. 145–151.
6. Thompson G.J., Mollan S.P. Occupational eye injuries: a continuing problem. *Occupational Medicine (London)*. 2019. Vol. 59. P. 123–125.
7. Yalcin Tok O., Tok L., Eraslan E., Ozkaya D. Prognostic factors influencing final visual acuity in open globe injuries. *Journal of Trauma*. 2021. Vol. 71. P. 1794–1800.
8. Boadi-Kusi S.B., Hansraj R., Kumi-Kyereme A., Mashige K. Ocular health assessment of cocoa farmers in a rural community in Ghana. *Journal of Agromedicine*. 2017. Vol. 19. P. 171–180.
9. Khokhar S., Agrawal S., Gupta S., Gogia V., Agarwal T. Epidemiology of traumatic lenticular subluxation in India. *International Ophthalmology*. 2018. Vol. 34. P. 197–204.
10. Ye C., Wang X., Zhang Y., Ni L. Ten-year epidemiology of chemical burns in western Zhejiang Province. *China. Burns*. 2016. Vol. 42. P. 668–674.
11. Zarra T., Lambrianidis T. Occupational ocular accidents amongst Greek endodontists: a national questionnaire survey. *International Endodontic Journal*. 2018. Vol. 46. P. 710–719.
12. Adams J.S., Raju R., Solomon V., Samuel P. Increasing compliance with protective eyewear to reduce ocular injuries in stone-quarry workers in Tamil Nadu, India: a pragmatic, cluster randomized trial of a single education session versus an enhanced education package delivered over six months. *Injury*. 2019. Vol. 44. P. 118–125.
13. Le Q., Chen Y., Wang X., Li Y. Vision-related quality of life in patients with ocular chemical burns. *Investigational Ophthalmology Visual Science*. 2021. Vol. 52. P. 8951–8956.
14. Blackburn J.L., Levitan E.B., MacLennan P.A., Owsley C. Changes in eye protection behavior following an occupational eye injury. *Workplace Health Safety*. 2017. Vol. 60. P. 393–400.