

УДК 613.64

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ПАТОЛОГИИ ЗРЕНИЯ, ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ФУНКЦИЙ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

¹Семенова Н.В., ¹Логина В.И., ²Вяльцин С.В., ¹Вяльцин А.С.

¹ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск,
e-mail: natali1980-07-21@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», Оренбург

Согласно статистике Федерального центра профпатологии Министерства здравоохранения и социального развития России, в 2014 г. 6,1% приходился на профессиональные заболевания зрительного аппарата. Активное развитие промышленности, автотранспорта и строительства создает потенциальные возможности для появления патологии зрительного анализатора, связанной с профессиональными вредными условиями. Усталость глаз возникает при любом виде деятельности, в котором задействован зрительный аппарат. Но при использовании устройств, имеющих экраны, мониторы, вероятность возникновения усталости глаз и функционального перенапряжения в разы увеличивается. В настоящее время в геометрической прогрессии растет потребность в работниках, непосредственно связанных с точными производственными операциями, которые должны выполняться под контролем зрения на грани различительной способности глаза, в связи с активным развитием технологий, тонких и точных производств. В данном обзоре проанализированы литературные данные последних лет о производственных вредностях, участвующих в развитии патологии зрительного анализатора, здоровьесберегающих мероприятиях, профилактике чрезвычайных ситуаций на производстве, приведены материалы об основных факторах, влияющих на зрительный анализатор в условиях работы на производстве. Для сохранения зрения работающих рекомендуется соблюдение соответствующих правил охраны труда, с целью снять напряжение с глаз, зрительная гимнастика для предупреждения негативных последствий при использовании компьютерной техники, гаджетов, а также создание безопасной среды на производстве.

Ключевые слова: производственные факторы, заболевания зрительного аппарата, синдром компьютерного зрения, превентивные мероприятия

CONTRIBUTION OF PRODUCTION FACTORS TO THE DEVELOPMENT OF VISUAL PATHOLOGY, PREVENTIVE MEASURES TO PRESERVE THE FUNCTIONS OF THE VISUAL ANALYZER

¹Semenova N.V., ¹Loginova V.I., ²Vyaltsin S.V., ¹Vyaltsin A.S.

¹Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru;

²Orenburg State Medical University, Orenburg

According to statistics from the Federal Center for Occupational Pathology of the Ministry of Health and Social Development of Russia, in 2014, 6.1% were occupational diseases of the visual apparatus. The active development of industry, vehicles and construction creates potential opportunities for the appearance of pathology of the visual analyzer associated with professional harmful conditions. Eye fatigue occurs in any type of activity in which the visual apparatus is involved. But when using devices with screens, monitors, the likelihood of eye fatigue and functional overvoltage increases significantly. At present, there is a growing exponentially need for workers directly associated with precise production operations, which must be carried out under the control of vision on the verge of distinguishing ability of the eye, in connection with the active development of technologies, thin and accurate industries. This review analyzed the literature data of recent years on production hazards involved in the development of pathology of the visual analyzer, health-preserving measures, the prevention of emergency situations at work, and provided materials on the main factors affecting the visual analyzer in working conditions at work. To preserve the vision of workers, it is recommended to comply with the relevant occupational safety rules in order to relieve tension from the eyes, visual gymnastics to prevent negative consequences when using computer equipment, gadgets, as well as creating a safe environment at work.

Keywords: production factors, diseases of the visual apparatus, computer vision syndrome, preventive measures

Согласно официальным статистическим данным 2014 г. профессиональные заболевания органа зрения составляют около 6% от всех профессиональных заболеваний (основу составляют неврологические заболевания и заболевания верхних дыхательных путей) [1].

Показатели инвалидизации вследствие заболеваний зрительного анализатора дают

наиболее яркую характеристику современных проблем офтальмологии в России, так как они содержат в себе неустраняемую в настоящее время зарегистрированную слепоту и слабовидение [2].

Целью исследования стало изучение влияния вредных производственных факторов на формирование патологии зрительного анализатора.

Задачи исследования:

1. Анализ факторов, влияющих на зрительный анализатор на производстве.
2. Особенности технологических процессов и состояния зрительного анализатора работающего.
3. Превентивные направления на производстве по сохранению зрения.

Результаты исследования и их обсуждение

Показатели заболеваемости глаз в Российской Федерации непрерывно возрастают. Ежегодно в России происходит первичная регистрация инвалидов по зрению [3].

Активное развитие технологических производств способствует появлению возможностей для развития патологии зрительного анализатора, связанной с профессиональными вредными условиями. Изучением таких заболеваний занимается профессиональная патология и офтальмология [4].

По этиологическому принципу все профессиональные заболевания органа зрения можно разделить на группы [5]: заболевания, возникшие вследствие действия химических факторов; заболевания, возникшие под действием физических факторов; заболевания, являющиеся следствием функционального перенапряжения зрительного анализатора.

В отраслях фармацевтической и химической промышленности, а также в производстве лекарственных препаратов применяется химическое соединение – бензол. Он способен проникать в организм в виде паров транскутанно и через легкие. Одними из первых симптомов интоксикации следует считать воспалительное поражение участка зрительного нерва, нарушение аккомодации и снижение остроты зрения, а также кровоизлияния в сетчатку глаза. Фотофобия, дилатация вен сетчатки, гиперемия конъюнктивы, мидриаз наблюдаются при отравлении нитробензолом, а нечеткость контуров диска зрительного нерва, констрикция сосудов сетчатки могут быть при интоксикации парами анилина [6].

Усталость глаз возникает при любом виде деятельности, в котором задействован зрительный аппарат. Но при использовании устройств, имеющих экраны, мониторы, вероятность возникновения усталости глаз и функционального перенапряжения в разы увеличивается [7]. В процессе эволюции на протяжении миллионов лет происходило формирование зрительной системы человека и адаптации к экранному изображению не было [8]. Отличительной особенностью при работе с гаджетами является необходимость производить обработку изобра-

жения на светящемся экране. У световых лучей с монитора более высокая частота, чем у отраженных с предметов световых лучей. Как итог, человек, который работает с гаджетом утомляется гораздо быстрее, чем человек, который не использует гаджет при аналогичной работе. Ввиду того, что экран монитора не способен передавать богатую палитру цветов окружающего нас мира, то добивается сходства с помощью усиления интенсивности излучения. Усиленная яркость цветового изображения способна привести к нарушению ключевых функций зрительного аппарата за счет диссонанса между реальным и виртуальным миром. Кроме того, в процессе эволюции сложилось так, что глаза всегда должны находиться в движении, в то время как при работе с гаджетом фокус зрения длительное время не меняется из-за того, что диапазон перемещений ограничен экраном монитора. В результате происходит ослабление глазных мышц и, как следствие, нарушение работы зрительной системы [9].

Во всем мире компьютер является одним из распространенных офисных инструментов, используемых в различных учреждениях. Использование компьютера в течение длительного времени приводило к тому, что пользователи подвергались большому риску развития синдрома компьютерного зрения. Синдром компьютерного зрения является ведущей проблемой профессионального здоровья в XXI в. Около 70% пользователей компьютеров страдают от синдрома компьютерного зрения [10]. Постоянное использование компьютера в течение длительного времени вызывает проблемы со зрением, называемые синдромом компьютерного зрения [11].

В результате длительное время, проведенное перед экраном, способствует развитию так называемого синдрома компьютерного зрения [12], характерными чертами которого являются усталость, дискомфорт, жжение, диплопия и помутнение зрения. Для облегчения такого состояния рекомендовано устраивать перерывы, выполнять зрительную гимнастику для снятия напряжения и восстановления остроты зрения, а также соблюдать правильное расстояние от глаз смотрящего до экрана монитора при работе с компьютерной техникой. Расстояние от экрана компьютера до глаз должно составлять не менее 60 см, а до экрана телефона не менее 30 см [13].

За последние 30 лет произошел значительный прогресс в области компьютерных технологий. Компьютер стал практически незаменимым элементом оборудования как в офисе, так и дома. Несомненно, что ком-

пьютер принес большую пользу обществу, а также облегчил условия труда и обеспечил быструю производительность; однако это привело и к росту проблем со здоровьем [14]. В связи с технологическим прогрессом и растущим социально-экономическим развитием, наблюдаемым в мире, использование компьютеров резко возросло.

Ежедневное время воздействия оказывало существенное влияние на проявление вредного воздействия от длительного использования компьютера. Работники, которые пользовались компьютерами более 4,6 ч в день, чаще испытывали дискомфорт в глазах, чем те, кто им не пользовался. Компьютер излучает электромагнитное излучение или высокоэнергетический синий свет, который усиливает напряжение цилиарной мышцы глаза; в конечном счете длительное воздействие экрана компьютера приводило к напряжению и появлению дискомфорта в глазах. Этот вывод согласуется с исследованием, проведенным в Университете Гондара, Эфиопия [15]. В других аналогичных исследованиях также сообщалось, что увеличение количества часов, проведенных за компьютером, значительно увеличивает риск синдрома компьютерного зрения [16]. Следовательно, сокращение количества времени, проведенного за компьютером, важно для нивелирования синдрома компьютерного зрения.

Наличие боли и дискомфорта в глазах, головная боль, затуманенное зрение вблизи, затуманенное зрение вдаль, сухость глаз, боль/раздражение глаз, покраснение глаз, чрезмерное слезотечение, двоение в глазах, подергивание век и изменения в визуализации цветов были оценены как симптомы синдрома компьютерного зрения в этом исследовании. Работник, сообщивший об одном из вышеперечисленных симптомов, был признан положительным для синдрома компьютерного зрения [17].

В пределах 90% процессов на производстве совершается под непосредственным контролем зрения. О величине напряженности при зрительной работе судят по степени точности выполняемой работы. Некоторые виды производственных работ оказывают несоизмеримую с функциональными возможностями организма нагрузку на зрительный аппарат, приводя к снижению остроты зрения, как правило это контрольно-браковочные операции, при которых необходимо выявлять мелкие дефекты производства, а также длительное использование светооптических приборов, таких как микроскоп или лупа. Для оценки напряженности зрительной работы используются два количественных показателя: степень

загруженности точной зрительной работой в течение рабочего дня и объект различения (чем меньше объект, с которым приходится работать человеку, тем большую нагрузку испытывает зрительный анализатор) [18].

В том случае, если зрительный аппарат работника не способен справиться с тяжелыми производственными условиями, формируется такое патологическое состояние, как астенопия. Астенопия – длительное патологическое зрительное утомление, приводящее к снижению работоспособности, появлению жалоб на головные боли, усталость при длительной работе на близком расстоянии от экрана монитора, дискомфорт и жжение в области глаз, диплопию и заметное снижение остроты зрения.

Помимо использования оптических систем, которые способствуют развитию функционального перенапряжения, вклад в развитие патологии зрительного анализатора вносит воздействие электромагнитного излучения. Негативное действие на орган зрения оказывает длительное воздействие электромагнитного излучения на производстве [19].

Нарушение и несоблюдение гигиенических требований производственных помещений, небрежность и спешка работников, переутомление, продолжительность и интенсивность трудового процесса способствуют повреждению органа зрения источниками электромагнитного излучения на производстве. Профессиональные повреждения органа зрения, вызванные воздействием электромагнитного излучения, разнообразны и часто приводят к снижению трудоспособности и инвалидности [20].

В настоящее время в геометрической прогрессии растет потребность в работниках, непосредственно связанных с точными производственными операциями, которые должны выполняться под контролем зрения на грани различительной способности глаза, в связи с активным развитием технологий, тонких и точных производств. Соответственно, требования к визуальным характеристикам и зрительным функциям работников неуклонно возрастают. В связи с этим проблема сохранения и улучшения зрения лиц, занятых на предприятиях, где выполняется точная визуальная работа, становится особенно актуальной.

В качестве здоровьесберегающих технологий, направленных на нивелирование профессиональных поражений глаз в современных условиях, используется комплекс санитарно-гигиенических, организационных и инженерно-технических мероприятий [21].

Необходимо добиться усовершенствования всех производственных процессов, а на предприятиях химической промыш-

ленности наладить систему герметизации процессов. Повышенное внимание должно уделяться тем технологическим процессам, при которых на орган зрения работников оказывается наибольшее негативное влияние. Замена таких технологических процессов более безопасными способна снизить степень негативного влияния. Существенный вклад в профилактику чрезвычайных ситуаций на производстве вносит соблюдение техники безопасности и постоянный контроль за состоянием технических устройств на предприятии.

Каждый сотрудник предприятия должен быть оснащен средствами индивидуальной защиты органа зрения. В арсенале защитных средств должны быть маски, светофильтры, защитные очки. Важно помнить о том, что средства индивидуальной защиты не должны влиять на качество рабочего процесса и поэтому должны быть удобными, легкими и не искажать видимые предметы.

Полное соответствие рабочего места всем санитарно-гигиеническим нормам, а именно достаточный уровень освещенности рабочих поверхностей и постоянная освещенность рабочего места.

Каждый работник технологического предприятия должен своевременно проходить диспансерный осмотр с участием врача-офтальмолога, с целью раннего выявления патологии зрительного анализатора и своевременной коррекции нарушений. Лица, которые устраиваются на работу на предприятия технологического производства, обязаны проходить профессиональный отбор, который включает в себя тщательное обследование функционального состояния зрительного аппарата потенциального работника и выявления дефектов, не позволяющих принять данного кандидата для работы на точном производстве.

Еще одним немаловажным звеном профилактики развития патологии зрительного аппарата и чрезвычайных ситуаций на производстве является качественная санитарно-просветительская работа. Очень важно повышать техническую грамотность всего трудового коллектива, совершенствовать знания технического минимума, а также осваивать санитарно-гигиенические знания [22].

Нарушения зрения и слепота остаются значимыми проблемами общественного здравоохранения во всем мире. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) подсчитала, что на глобальном уровне примерно 253 млн чел. живут с нарушениями зрения: 36 млн слепых и 217 млн с нарушениями зрения от умеренных до серьезных, в 2015 г. Не менее 80% случаев нарушения

зрения можно избежать, если проводить превентивные мероприятия и своевременно диагностировать и лечить зарегистрированные случаи нарушения зрения или слепоты.

Для сохранения здоровья зрительного аппарата рекомендуются следующие превентивные мероприятия: соблюдение соответствующих правил при чтении и при работе с персональным компьютером и гаджетами (правильное расстояние, освещение), частые перерывы в работе с целью снять напряжение с глаз, зрительная гимнастика для нивелирования нежелательных последствий от использования гаджетов, а также создание безопасной среды на производстве.

Методики корригирующей гимнастики помогают сохранить зрение, способны укреплять глазные мышцы. Ежедневная глазодвигательная физкультура снимает усталость, разгоняет сонливость и снимает «пленку с глаз – симптом, описанный многими пациентами с работой за компьютером (мир видится через своеобразный туман ближе к вечеру).

Когда сетчатка глаза фокусирует картинку перед собой, развивается миопия. Изображение получится четким при взгляде на ближние предметы, а дальние расплываются. Постоянное увеличение нагрузок и игнорирование проблемы может привести к более серьезным заболеваниям. В схемах выполнения гимнастики при близорукости заложена регулярность тренировок, которая на первых этапах составляет 5–7 раз в день, потом нужно увеличение нагрузок к 9–11. Эффективные упражнения: быстро и много моргать; переводить взгляд снизу вверх; чертить глазами параллельную столу линию; массировать область вокруг глаз; концентрироваться на дальнем предмете по 30 с, потом на ближнем по несколько раз.

При гиперметропии картинка образуется за сетчаткой. С болезнью человеку сложно видеть находящиеся вблизи предметов и концентрироваться без очков, потому что изображение размывается. От недуга помогает гимнастика для лица и концентрированное слежение. Для предотвращения отеков и нормализации состояния действуют по специальным схемам.

Улучшить зрение поможет методика, состоящая из таких действий: лечь в удобное положение и расслабиться, закрыть глазницы руками, чтобы не поступал свет, на 5 мин, широко открыть веки и поводить взглядом в разные стороны по прямой линии, задерживаться на конечных точках на пару секунд, повторить 8–10 раз. Представить, что нос – это наконечник пера, и написать в воздухе слово или послание

другу. Всматриваться в предмет через растопыренные на вытянутых руках пальцы. После 30 с сфокусироваться на ногтях. Встать ровно, выпрямить спину и помотать головой в разные стороны. Сначала накрест, а потом по кругу и обратно.

При астигматизме – расфокусировка зрения, когда визуализируемые предметы расплываются, упражнения, помогающие улучшить работу зрительного анализатора, выполняются 6 раз подряд, а между выполнением нужно моргать с высокой скоростью без чрезмерного сдавливания: рисовать в воздухе геометрическую фигуру: круг, треугольник, ромб. На каждом этапе делать разную, изобразить глазами прямоугольный крестик (плюсик), сделать в пространстве восьмерку под разными углами, начертить диагональный крест, а потом можно использовать очертания более сложных фигур, закрыть на 10 с глаза для отдыха.

Особо положительные характеристики для сохранения зрения при работе с компьютерной техникой получила методика и тренажер Базарного. Глаз переводится в успокаивающий режим при плавном перемещении взгляда вдоль зрительных траекторий (овалы, круги, перпендикулярные линии). Необходимо внедрение данных методик на производствах для сохранения зрения работающих людей с целью профилактики развития профессиональной патологии.

Заключение

Профессиональное поражение зрительного аппарата занимает одно из ведущих мест в профессиональной патологии зрительных нарушений в связи с напряжением зрительного аппарата, воздействием физических и химических производственных факторов и не случайно данные отклонения часто выявляются у людей, ежедневно подвергающихся действию ультрафиолетового, инфракрасного излучения, химических факторов, использующих компьютерную технику и выполняющих напряженную работу.

Список литературы

1. Зозуль А.Ю., Богущкий В.Б. Инновации в науке и практике: сборник статей по материалам VI международной научно-практической конференции. 2018. С. 94.
2. Бабанов С., Будащ Д. Профессиональные поражения органа зрения. Самара, 2017. 37 с.
3. Грачев А.С. Улучшение работы зрительного анализатора у студентов компьютерных специальностей // Современные проблемы науки и образования. 2012. 45 с.
4. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. М.: Медицина, 2014. 480 с.
5. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональные заболевания медицинских работников. Самара: Офорт, 2014. 201 с.
6. Красильникова И.В. Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016. № 3 (14) Т. 4. 46 с.
7. Скоробогатова Е.С., Кулягин А.М. Динамика инвалидности вследствие болезней глаз в России. М., 2015. 45 с.
8. Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональные болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 496 с.
9. Акимов В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие. М.: Абрис, 2012. 592 с.
10. Лапко И.В., Жеглова А.В., Богатырева И.А. Здоровьесберегающие мероприятия в профилактике заболеваний, ассоциированных с условиями труда. Здоровоохранение Российской Федерации. 2021. 65 с.
11. Norin K., Battle Z., Fatima T., Zamir T. Prevalence of computer vision syndrome and related risk factors among junior medical students. Pakistan Ophthalmological Journal. 2016. No. 32 (3). P. 140–146.
12. Alemayehu M., Nega A., Tegegne E., Mul Yu. Prevalence of self-reported computer vision syndrome and related factors among secretaries and data processors working at the University of Gondar, Ethiopia. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. 2014. No. 4 (15). P. 33–37.
13. Logaraj M., Madhupriya V., Hegde S. Computer vision syndrome and related factors among medical and engineering students in Chennai. Annals of research in the field of medicine and medical sciences. 2014. No. 4 (2). P. 179–185.
14. Born R.A., Flaxman Sr., Braithwaite T. Magnitude, temporal trends and forecasts of global prevalence of blindness and visual impairment in the distance and near: systematic review and meta-analysis. Health of the Lancet Globe 2017. P. 5 (9).
15. Chakravarti Yu., Byun do E., Saka R.O. Economic consequences of blindness in Europe. Ophthalmological epidemiology 2017. No. 24. P. 239–247.
16. Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Computer Users in Debre Tabor Town, Northwest Ethiopia 2018. P. 1–2.
17. Denise Malloy Unexpected things that can affect your vision. 2017. P. 4–21.
18. Aseeva N.L., Weld Michael D.Z., Allen H.V., An Besen D.H. Prevalence and concomitant factors of computer vision syndrome among bank employees in the city of Gondar, northwestern Ethiopia. Clinical Optometry. 2017. No. 9. P. 67–76.
19. Szabo D., Sandor G.L., Toth G. Visual impairment and blindness in Hungary. Acta Ophthalmol 2018. No. 96. P. 168–173.
20. Tadesse S., Kilaye T., Assefa Yu. The use of personal protective equipment and related factors among textile factory workers in Hawassa, Southern Ethiopia. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2016. 11 (1). P. 1–6.
21. Ranasinghe P., Vaturapata U., Perera Yu. and others. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an assessment of prevalence and risk factors. BMC research Notes. 2016. No. 9 (1). P. 150–158.
22. Akinin T.R., Marshal Yu. Knowledge of computer vision syndrome among computer users in the workplace in Abuja, Nigeria. Journal of Physiology and Pathophysiology. 2013. No. 4 (4). P. 58–63.