

УДК 613.6

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

© 2005 г. Н.А. Борисов

*Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко
Государственное учреждение здравоохранения ЦПП*

В данной работе проводились исследования влияния производственной среды для определения и внедрения профилактических мероприятий по улучшению условий труда на производстве, рационализация режимов работы, а также проведение своевременной диспансеризации контингентов работников из групп риска.

В динамике рабочего дня существенное увеличение времени, затрачиваемого на тестирование, и возрастание количества ошибок, совершаемых при этом, фиксируется к окончанию рабочей смены во всех обследуемых группах независимо от стажа и возраста. Однако, наиболее доказательно данная тенденция прослеживается у мужчин в группах с изолированным воздействием шума или толуола. Анализируя кривые временного сдвига порога слуха, следует подчеркнуть, что изменения слуховой чувствительности от начала и до окончания смены как при воздействии только шума, так и при совместном действии шума и толуола были незначительными на всех изучаемых среднегеометрических частотах (125 – 8000 Гц) и составляли: 2 – 4 дБ при стаже до 5 лет, и соответственно 4 – 6 дБ при стаже более этого срока.

Аналогичные данные временного сдвига порога слуха были получены как у мужчин, так и у женщин. Наибольшие изменения данного показателя в третьей обследуемой группе отмечались у работающих, занятых на работах по герметизации и клейки резинотехнических изделий. Результаты исследования величин постоянного смещения порогов слуха показывают, что у работающих, подверженных изолированному влиянию шумового фактора с увеличением стажа работы происходит их выраженный, постепенный рост, максимальные показатели которых достигаются при стаже 15 и более лет, составляя на частотах 2000, 4000, 6000 и 8000 Гц соответственно 18, 25, 22 и 20 дБ. Несколько иная тенденция прослеживается в группе рабочих, испытывающих сочетанное влияние исследуемых факторов. Так величины ПСП при стаже до 5 лет достоверно не отличаются при сравнении с таковыми в контрольной группе. С увеличением стажа работы происходит рост ПСП на всех изучаемых среднегеометрических частотах, а при стаже более 10 лет данные практически идентичны тем, которые получены при

раздельном действии шума. Об изменениях со стороны зрительного анализатора судили по исследованиям остроты зрения, поля зрения на белый и хроматические цвета (красный и зеленый), а также времени световой чувствительности, как одного из наиболее тонких показателей состояния зрительной коры головного мозга и органа зрения. При обследовании работающих первой группы, испытывающих воздействие толуола, значительное понижение скорректированной остроты зрения отмечалось при стаже работы 6 – 9 лет. С увеличением стажа работы в данных условиях возрастало как количество случаев, так и степень снижения скорректированной остроты зрения. Среди основных причин, вызывавших ее понижение, были помутнение роговицы, ангиопатия сетчатки, дистрофия желтого пятна, а также помутнение стекловидного тела и осложненная катаракта при стаже работы более 15 лет. У рабочих третьей группы, подвергавшихся сочетанному влиянию толуола и шума, достоверное снижение скорректированной остроты зрения наблюдается только при стаже работы более 10 лет, при этом степень ее снижения была менее выраженной, чем в 1 группе. Причиной понижения остроты зрения являлись: помутнение роговицы, стекловидного тела и осложненная катаракта. У некоторых лиц не было выявлено каких-либо патологических процессов в глазах. В контрольной группе снижение остроты зрения в различной степени, по-видимому, было связано с рефракционной амблиопией.

В результате сравнения данных между обследуемыми группами было замечено, что при сочетанном воздействии шума и толуола время световой чувствительности, определяемое на адаптометре, при стаже работы до 5 лет практически не отличается от контрольных показателей, в то время как в группе с изолированным воздействием толуола оно значительно превышает таковое. С увеличением стажа работы до 6 – 9 лет наблюдается значительное уве-

личение изучаемого показателя в группе, подвергавшейся сочетанному воздействию шума и толуола. Средние величины которых, в данном случае, практически совпадают с аналогичными при изолированном действии толуола. В дальнейшем существующая тенденция сохраняется и при стаже работы более 10 лет, при этом наиболее выраженные изменения темновой адаптации отмечаются у мужчин, чем у женщин. В контрольной же группе регистрируемые изменения в зависимости от стажа работы находятся в пределах обычных, независимо от половой принадлежности.

Поскольку центральной нервной системе принадлежит определяющая роль в формировании адаптации организма и сохранении его функциональных возможностей, нами были проведены психофизиологические исследования (определение простых сенсомоторных реакций на световые и звуковые сигналы, определение критической частоты слияния световых и звуковых мельканий, сложной дифференцировочной реакции “с выбором”, а также показателей треморометрии и координации движений), которые в целом показали, что с увеличением стажа работы до 6 – 9 лет наблюдаются достоверные различия изучаемых показателей, по сравнению с группой сравнения. В группе № 3, подвергавшейся сочетанному воздействию шума и толуола, средние величины перекрывают аналогичные в группах 1 и 2. Данная тенденция сохраняется при стаже работы 15 лет и более. Выявленные функциональные нарушения нервной системы подтверждают данные клинического обследования рабочих. Так, анализ субъективных жалоб и расстройств неврологического статуса показал, что с увеличением стажа работы в группах с изолированным воздействием шума и толуола происходит практически равнозначное увеличение количества работающих с неврологической микросимптоматикой и работающих с различными неврологическими расстройствами (тремор век и пальцев вытянутых рук, изменение дермографизма, неустойчивость в позе Ромберга, легкое нарушение болевой чувствительности в дистальных отделах конечностей, а также нарушения в виде повышения или понижения сухожильных рефлексов, брюшного рефлекса). Наибольшее их количество и разнообразие, по сравнению с контрольными данными, приходится на стаж работы 10-14 лет и более 15 лет соответственно, что согласуется с результатами ранее проведенных исследований [1,2,3,4,5,6]. В целом, выявленные изменения, объективно отражаются на показателях заболеваемости с временной утратой трудоспособности. В группе работающих в условиях сочетанного воздействия

шума и толуола показатели заболеваемости с ВУТ составляют от 38,3 в первой стажевой группе – до 81,4 на 100 работающих при стаже 15 лет и более. Достоверные различия их от группы сравнения приходятся на стаж работы 6-9 лет и по мере его возрастания начинают превышать показатели заболеваемости с ВУТ групп работающих при изолированном воздействии изучаемых факторов. Для выявления структурно-функциональных изменений и степени выраженности адаптационно-защитных реакций организма при сочетанном воздействии шума и толуола нами были проведены экспериментальные исследования.

Установлено, что воздействие толуола приводит к дезинтеграции функциональных ансамблей нейронов. Это выражается, с одной стороны, в нейродистрофических нарушениях самих нервных клеток, а с другой стороны – в изменении соотношения основных типов нейронов коры и в нарушении их пространственной ориентации (очаги выпадения, нарушение «колончатости»). В большей степени данные нейродистрофические изменения выражены в III-V слоях во всех отделах коры головного мозга, что указывает на большую чувствительность этих клеток к токсическому действию толуола.

Воздействие шума вызывало, главным образом, неспецифические функциональные изменения в центральной нервной системе, отражающие возникновение нарушения корково-подкорковых взаимоотношений. Гистологические и цитологические изменения развивались, главным образом, в области коркового звена слухового анализатора (слуховой коре) и носили функционально обратимый характер (первичное раздражение нейрона – хроматолиз нейроцитов, гидропические изменения нервных клеток и др.), в основе которых, по всей видимости, лежат нарушения кровообращения, выявляемые в виде уменьшения активно функционирующего микроциркуляторного русла, что подтверждается изменением топомимии щелочной фосфатазы.

Сочетанное воздействие шума и толуола на тех же уровнях, что и при отдельных воздействиях не приводило к резкому увеличению напряжения в состоянии коры головного мозга, напротив, число элементов центральной нервной системы, реагирующих на воздействие, имело тенденцию к снижению. Характер гистологических изменений в коре головного мозга показал, что они не являются суммой нарушений, наблюдаемых при действии каждого фактора в отдельности. Так, можно заметить, что влияние толуола реализовывалось в более значимых нарушениях нейронов при сохраненной гемодинамике. В то время, как шум, вызывая нарушение микроциркуляции

приводил к перестройкам нейронов и глиального компонента нервной ткани. При комбинации этих воздействий нейродистрофические и цитоархитектонические изменения выражены в меньшей степени, хотя перестройки в микроциркуляторном русле сохранялись и носили обратимый характер. Меньшую выраженность нейроморфологических нарушений при сочетанном действии двух факторов можно объяснить с учетом известного наркологического влияния на организм. Как известно из литературных источников наркологический эффект ксенобиотиков не опосредован конкретной группой мембранных рецепторов, как, например, для энкефалинов, поэтому воздействие их, в том числе и толуола может распространяться и на эффекторное звено слухового анализатора. В связи с этим может снижаться порог чувствительности центральной нервной системы к воздействию шума. С другой стороны, хорошо известно, что шум вызывает нарушения микроциркуляции в самых разных органах, приводящие к развитию гипоксических состояний. Последние, по мнению многих авторов лежат в основе формирования состояния не специфически повышенной резистентности, на фоне которой в меньшей степени проявляется токсическое действие толуола.

Таким образом, при совместном действии толуола и шума во всех отделах коры головного мозга снижалось не только количество реагирующих цитоархитектонических элементов, но и выраженность (амплитуда) изменений, что, несомненно, энергетически выгодно для организма, но только до определенного временного предела данного вида воздействия.

Практическая значимость исследования определяется прежде всего внедрением комплекса разработанных профилактических мероприятий на АО «Воронежское авиационно-строительное объединение», совершенствованием организации работы медсанчасти предприятия и Центра профессиональной

патологии г. Воронежа. Принципиально важно, что осуществленное улучшение условий труда на производстве, рационализация режимов работы, а также проведение своевременной диспансеризации контингентов работников из групп риска, позволило в 2002-2003 гг. снизить показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности в днях на 12%, в случаях – на 15%, а в целом дать положительный прогноз состояния здоровья работающих на предприятии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Балунов В.Д., Барсуков А.Ф., Артамонова В.Г.* Клинико-функциональная оценка состояния здоровья работающих в условиях воздействия инфразвука, шума и общей вибрации // Медицина труда и промышленная экология – № 5. – 1998. – С. 22-25.
2. *Каменский Ю.Н., Юшкова О.И., Киселева А.А.* Влияние шума и вибрации в условиях высокой напряженности труда // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1988. – № 4. – С. 50-51.
3. *Синева Е.Л., Потоккина А.И., Любченко П.Н.* Слуховая функция у рабочих «шумовых» профессий подольского машиностроительного завода и эффективность лечебно-оздоровительных мероприятий // Медицина труда и промышленная экология – № 4. – 1997. – С. 31-34.
4. *Kollmeier B., Peissig J., Hohmann V.* Binaural noise-reduction hearing aid scheme with real-time processing in the frequency domain // Scand Audiol Suppl, 1993, 38:, 28-38.
5. *Patterson J.H.Jr., Hamernik R.P.* Blast overpressure induced structural and functional changes in the auditory system // Toxicology, 1997 Jul, 121:1, 29-40.
6. *Ray C.D., Levinson R.* Noise pollution in the operating room: a hazard to surgeons, personnel, and patients // J Spinal Disord, 1992 Dec, 5:4, 485-8.