

Д.А. Яблонская, Т.С. Мищенко

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ЗРИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ

Иркутский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова
Росмедтехнологии», Иркутск

В процессе исследования выявлены изменения зрительной системы под влиянием хронической ртутной интоксикации, заключающиеся в значительном угнетении нейроструктур сетчатки и зрительного нерва и торможении процессов нейропроводимости.

Ключевые слова: хроническая ртутная интоксикация, зрительная система

INFLUENCE OF CHRONIC MERCURIAL INTOXICATION ON VISUAL SYSTEM

D.A. Yablonskaya, T.S. Mischenko

Irkutsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Irkutsk

The changes of visual system under the influence of chronic mercurial intoxication, which means significant depression of retinal and visual nerve neurostructures and inhibition of neuroconductivity, were revealed during research work.

Key words: chronic mercurial intoxication, visual system

По современной классификации ртуть относится к 1 группе чрезвычайно токсических веществ, но, несмотря на это, данный металл широко используется в науке.

В частности, металлическая ртуть используется при производстве каустической соды. Подобное производство функционировало на территории Иркутской области в городах Усолье-Сибирское (ОАО «Усольехимпром»), Саянск (ОАО «Саянскхимпласт»). В данных производствах (на момент эксплуатации цехов ртутного электролиза), ввиду неблагоприятных условий труда регулярно регистрировались все новые и новые случаи меркуриализма [3]. В ходе динамического наблюдения за больными хронической ртутной интоксикацией, ранее работавшими в цехах по производству каустической соды на ОАО «Усольехимпром» было отмечено, что после прекращения ими производственного контакта с ртутью нередко наблюдается нарастание церебрально-органической симптоматики с формированием синдрома энцефалопатии [7, 8]. Что в свою очередь ведет за собой стойкую инвалидизацию больных в трудоспособном возрасте.

Ртуть обладает высокой липофильной способностью, хорошо проникает через мембраны и максимальное ее отложение наблюдается в головном мозге, что объясняется высокой тропностью данного металла к нервной ткани, легко проникает через гематоэнцефалический барьер и непосредственно нарушает мозговой метаболизм и его внутреннюю среду [5, 11]. При хронической ртутной интоксикации в первую очередь страдают тиоловые ферменты, что ведет к глубоким нарушениям функции центральной нервной системы. В основе патогенетического влияния ртути на организм лежит и блокада биохимически активных групп белковых молекул и низкомолекулярных соединений [1].

По литературным данным при отравлении ртутью появляются выраженные изменения со стороны органа зрения: прогрессирующая двусторонняя катаракта, двусторонний ретробульбарный неврит, геморрагические и атрофические изменения в сетчатке [2]. Но эти изменения многочисленны и не систематизированы. Функциональное состояние зрительной системы у этих больных изучалось недостаточно. Имеются единичные работы, посвященные обследованию лиц с ртутной интоксикацией. Обнаружено повышение временного порога световой чувствительности и сужение границ поля зрения, особенно на зеленый, красный и синий цвета [9, 10]. Исследование зрительных вызванных потенциалов при хронической ртутной интоксикации выявило увеличение латентного времени и уменьшение амплитуды зрительного ответа, а также изменение формы ответа в виде раздвоения пиков, уплощения [4]. Отсутствуют комплексные исследования структурно-функциональных нарушений зрительной системы при хроническом отравлении ртутью. До сих пор неизвестны изменения взаимоотношений механизмов, определяющих зрительное восприятие у больных хронической ртутной интоксикацией.

Поэтому основной целью работы явилось: выявление закономерностей и механизмов структурно-функциональных изменений зрительной системы у пациентов с хронической ртутной интоксикацией.

Объектом исследования явились рабочие «Усольехимпром» и «Саянскхимпласт» Иркутской области, работавшие в цехе по производству каустической соды методом ртутного электролиза и обследованные в Ангарском филиале научно-исследовательского института медицины труда и экологии человека Сибирского отделения РАМН.

В Иркутском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» обследовано 25 пациентов (50 глаз) с Ds: Хроническая ртутная интоксикация II стадии. Возраст обследуемых варьировал от 37 до 59 лет, стаж работы на данном производстве — от 9 до 29 лет. В контрольную группу вошли 30 практически здоровых людей (60 глаз) того же возраста.

Были использованы следующие **методы исследования**. Визометрия вдаль без коррекции и с максимальной коррекцией определялась монокулярно с использованием сменяющихся оптотипов на фороптере «АСР-6» (Торсон). Рефрактометрия и офтальмометрия проводилась с помощью авторефрактокератометра «KR-3500» (Торсон). При тонометрии использовался пневмотонометр Medtronic solan. Периметрия проводилась на сферопериметре «Zeiss» (освещенность 4, диаметр пятна IV) по 8 меридианам при прямой фиксации глазного яблока, полученные данные суммировались.

Данные исследования контрастной чувствительности наносились на стандартные таблицы в виде видеограмм, затем полученные условные единицы контрастной чувствительности в частотах от 3 до 18 цикл/град суммировались. Эхобиометрия проводилась на ультразвуковом А-скане «Mentor A/P III». Электроретинография (ЭРГ) и регистрация зрительных вызванных корковых потенциалов (ЗВП) исследовались на специализированной электрофизиологической системе «Neuropta» фирмы Medelec (Великобритания). Определение порога электрической чувствительности сетчатки, электрической лабильности зрительного нерва и критической частоты слияния мельканий проводились на аппарате «Diagnost».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как видно из данных таблицы 1, у больных хронической ртутной интоксикацией в сравнении

Таблица 1
Результаты сравнительного анализа показателей зрительной системы у здоровых людей и больных с хронической ртутной интоксикацией ($M \pm m$)

Метод исследования	Здоровые ($n = 30$)	Пациенты с хронической ртутной интоксикацией ($n = 25$)	p
Фосфен (мкА)	$97,5 \pm 4,4$	$88,6 \pm 3,9$	
Лабильность (Гц)	$40,2 \pm 0,72$	$38 \pm 0,5$	$< 0,05$
КЧСМ (Гц)	$31,85 \pm 0,37$	$32,36 \pm 0,38$	
Визоконтрастометрия А (усл. ед)	$4,7 \pm 0,12$	$4,5 \pm 0,21$	
Визоконтрастометрия В (усл. ед)	$5,2 \pm 0,16$	$4,7 \pm 0,17$	$< 0,05$
Визоконтрастометрия С (усл. ед)	$5,5 \pm 0,18$	$5,1 \pm 0,21$	
Визоконтрастометрия Д (усл. ед)	$5,5 \pm 0,21$	$5,5 \pm 0,22$	
Визоконтрастометрия суммарно (усл. ед)	$20,58 \pm 0,65$	$19,88 \pm 0,61$	
Границы поля зрения (суммарно, градусы)	$517 \pm 2,9$	$499 \pm 3,1$	$< 0,001$
Латентное время ЗВП (мс)	$122,8 \pm 4,36$	$126,2 \pm 1,5$	
Амплитуда ЗВП (мкВ)	$32,8 \pm 3,6$	$15,4 \pm 0,97$	$< 0,001$
Латентное время волны «а» ЭРГ (темновая адаптация) (мс)	$25 \pm 1,98$	$61 \pm 1,97$	$< 0,001$
Амплитуда волны «а» ЭРГ (темновая адаптация) (мкВ)	$11,5 \pm 1,01$	$22,7 \pm 4,35$	$< 0,01$
Латентное время волны «b» ЭРГ (темновая адаптация) (мс)	$111,2 \pm 1,7$	$107,5 \pm 2,5$	
Амплитуда волны «b» ЭРГ (темновая адаптация) (мкВ)	$229,2 \pm 19$	$189,3 \pm 20,6$	
Латентное время волны «а» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мс)	$23,9 \pm 0,19$	$24,2 \pm 0,3$	
Амплитуда волны «а» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мкВ)	$38,3 \pm 2,3$	$34,5 \pm 1,9$	
Латентное время волны «b» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мс)	$48,5 \pm 0,45$	$49,2 \pm 0,77$	
Амплитуда волны «b» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мкВ)	$247,8 \pm 7,5$	$205,2 \pm 8$	$< 0,001$
Осцилляторные потенциалы (мкВ)	$45,5 \pm 2,1$	$51,5 \pm 4,2$	
Латентное время волны «а» ЭРГ (световая адаптация) (мс)	$15,82 \pm 0,15$	$15,81 \pm 0,3$	
Амплитуда волны «а» ЭРГ (световая адаптация) (мкВ)	$10,8 \pm 1,18$	$19,2 \pm 1,07$	$< 0,001$
Латентное время волны «b» ЭРГ (световая адаптация) (мс)	$29,7 \pm 0,15$	$29,4 \pm 0,3$	
Амплитуда волны «b» ЭРГ (световая адаптация) (мкВ)	$79,9 \pm 3,01$	$71,3 \pm 2,49$	$< 0,05$
ЭРГ ритмическая (мкВ)	$22,9 \pm 0,9$	$22,3 \pm 1,4$	

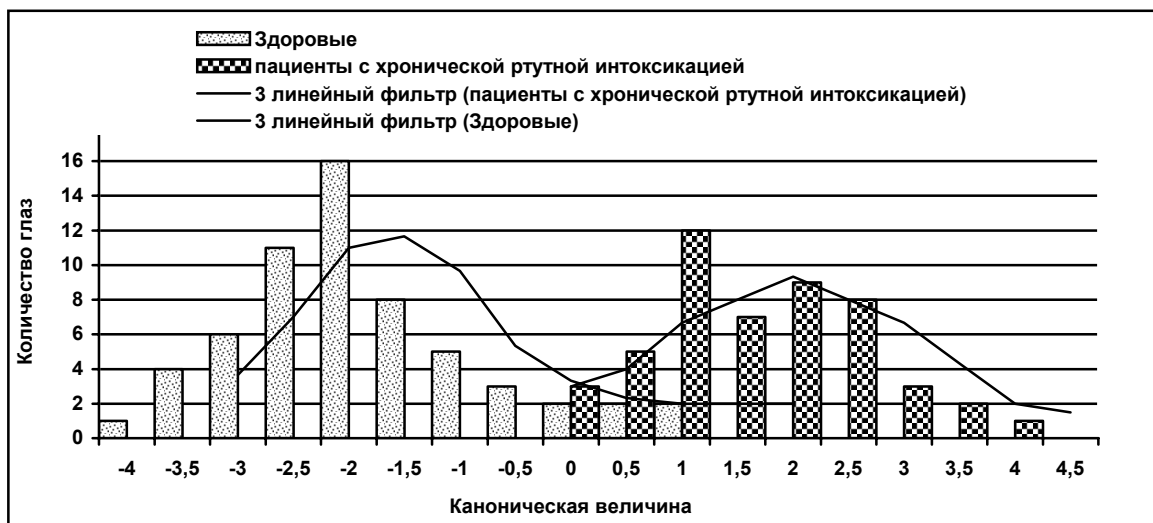


Рис. 1. Распределение пациентов обследуемых групп в зависимости от значения канонической величины.

со здоровыми людьми снижена чувствительность при исследовании визоконтрастметрии средних частот, снижена лабильность, сужены границы поля зрения, что отражает нарушения метаболических процессов в нервной системе [6]. Амплитуда зрительных вызванных корковых потенциалов снижена более чем в 2 раза, что указывает на нарушение проведения импульсов по зрительным путям.

При темновой адаптации увеличено латентное время волны «а» электроретинографии почти в 2,5 раза и снижена амплитуда волны «b» электроретинографии, что указывает на повышение порога темновой адаптации, угнетение процессов нейрорегуляции. Увеличение амплитуды волны «а» в сочетании со снижением амплитуды волны «b» электроретинографии при световой адаптации указывает на негативную электроретинографию, которая характеризует дисфункцию дистального фоторецепторного слоя сетчатки [12].

В дальнейшем был использован многофакторный дискриминантный анализ, который позволяет определить наиболее информативные показатели, различающие состояние зрительной системы в группах контроля и больных с хронической ртутной интоксикацией, т.е. выявить механизмы, обуславливающие поражение зрительной системы при хронической ртутной интоксикации.

Уравнение канонической величины имеет вид:

$$K_{1-2} = 1,42 \times \text{латАЭРГта} - 0,45 \times \text{латВЭРГта} - 0,38 \times \text{ампАЭРГта} + 0,48 \times \text{ампАЭРГса} - 0,37 \times \Phi - 0,35 \times \text{ЛАБ} - 0,19 \times \text{ОП} - 0,53 \times \text{ампЗВП} + 0,38 \times \text{латЗВП}.$$

На рисунке 1 видно, что наиболее информативными признаками, позволившими дифференцировать состояние зрительной системы у пациентов контрольной группы и у больных с ртутной интоксикацией, являются латентность волн «а» и «b», амплитуда волны «а» электроретинографии

при темновой адаптации; амплитуда волны «а» электроретинографии при световой адаптации; показатели фосфена и лабильности; осцилляторные потенциалы; амплитуда и латентное время зрительных вызванных корковых потенциалов.

Значения центров распределения канонических величин различаются статистически достоверно. Суммарный коэффициент распределения по классификационным матрицам равен 94,54 %.

Следовательно, основными механизмами повреждения при хронической ртутной интоксикации являются нарушение проводимости по зрительным путям и изменение электрической возбудимости сетчатки.

ВЫВОДЫ

Из результатов исследования следует, что у больных с хронической ртутной интоксикацией происходят существенные изменения функционального состояния зрительной системы, заключающиеся в угнетении функциональной активности нейроструктур сетчатки и зрительного нерва.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние малых концентраций ртути на естественную резистентность организма / Ю.Б. Кириллов, А.А. Потапов, А.П. Корвяков и др. // Врачебное дело. — 1988. — № 8. — С. 97–98.
2. Егоров Е.А. Офтальмологические проявления при общих заболеваниях / Е.А. Егоров, Т.В. Ставицкая, Е.С. Тутаева. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 592 с.
3. К обоснованию патогенеза токсической энцефалопатии / О.Л. Лахман, В.Г. Колесов, Г.М. Боденкова и др. // Социальная ответственность работодателя за здоровье работника: Тез. Международной конференции. — М., 2003. — С. 55.
4. Лахман О.Л. Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы / О.Л. Лахман и др. — Иркутск — Ангарск, 2008. — 124 с.

5. Милков Л.Е. Профессиональные заболевания с преимущественным поражением нервной системы / Л.Е. Милков, В.Л. Думкин // Руководство по профессиональным заболеваниям; Под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1983. — Т. 1. — С. 151–214.
6. Нейроофтальмология / Под ред. С. Лесселла, Дж. Т.У. Ван Далена; пер. с англ. — М.: Медицина, 1983. — 464 с.
7. Проблемы профессиональной нейротоксикации в современных условиях / О.Л. Лахман, В.Г. Колесов, О.К. Андреева и др. // Профессия и здоровье: Мат. II Всероссийского конгресса. — Иркутск., 2003. — С. 220–221.
8. Течение энцефалопатии в отдаленном периоде профессиональной хронической ртутной интоксикации / О.Л. Лахман, В.Г. Колесов, О.К. Андреева и др. // Медицина труда и промышленная экология. — 2003. — № 3. — С. 46–48.
9. Федотченко Л.Н. Некоторые клинические варианты поражения органа зрения ртутью / Л.Н. Федотченко // Профессиональная патология органа зрения. — Иркутск, 1977. — Вып. 140. — С. 80–83.
10. Федотченко Л.Н. Ранние офтальмологические тесты в диагностике хронической ртутной интоксикации / Л.Н. Федотченко // Профессиональная патология органа зрения. — Иркутск, 1977. — Вып. 140. — С. 83–85.
11. Чеботюк Г.А. Случаи отравления ртутью и ее соединениями в судебно-медицинской практике / Г.А. Чеботюк, Т.О. Черносорец, А.А. Шандра // I съезд судебных медиков Украины. — Киев, 1987. — С. 162–163.
12. Шамшинова А.М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А.М. Шамшинова, В.В. Волков. — М.: Медицина, 2004. — 423 с.

Сведения об авторах

Яблонская Дарья Александровна – врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Росмедтехнологии»

Мищенко Татьяна Сергеевна – врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Росмедтехнологии», тел.: 703-091