

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

*Иркутский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. академика С. Н. Федорова Росмедтехнологии»,
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 337*

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

Ключевые слова: хроническая ртутная интоксикация, зрительная система, электроретинография, зрительные вызванные потенциалы, оптическая когерентная томография.

D. A. YABLONSKAYA, T. S. MISCHENKO, V. V. MALYSHEV, A. G. SHCHUKO

COMPLEX ASSESSMENT OF VISUAL SYSTEM CHANGES IN CHRONIC MERCURIAL INTOXICATION

*Irkutsk branch of S. Fyodorov eye microsurgery Federal state institution,
Russia, 664033, Irkutsk, 337 Lermontova str.*

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

Key words: chronic mercurial intoxication, visual system, electroretinography, visual evoked potentials, optical coherence tomography.

Весомое место среди профессиональной патологии со своими последствиями занимают нейротоксикозы. К промышленным ядам, оказывающим преимущественное воздействие на ЦНС, относится металлическая ртуть, которая используется в ряде производств химической отрасли, в частности при производстве каустической соды.

По современной классификации ртуть относится к 1-й группе чрезвычайно токсических веществ, но, несмотря на это, данный металл до сих пор широко используется. Ртуть относится к группе тиоловых ядов, механизм действия которых связан с их способностью связывать и инактивировать тиоловые сульфгидрильные группы (SH) клеточных протеинов, что нарушает течение ферментативных процессов и, соответственно, ведет к дисфункции органов и систем.

Несмотря на то что профессиональные заболевания встречаются реже, чем другие основные болезни, их социальное значение велико, так как они поражают значительное число лиц трудоспособного возраста, нередко протекают тяжело и являются причиной потери трудоспособности [10].

До настоящего времени отсутствуют всесторонние, систематизированные и комплексные исследования структурно-функциональных нарушений зрительной системы при хроническом отравлении ртутью.

Имеются единичные работы, посвященные обследованию органа зрения у лиц с ртутной интоксикацией. При отравлении ртутью появляются выраженные изменения со стороны органа зрения: прогрессирующая двусторонняя катаракта, двусторонний ретробульбарный неврит, геморрагические и атрофические изменения в сетчатке [3]. Обнаружены повышение временного порога световой чувствительности и сужение границ поля зрения, особенно на зеленый, красный и

синий цвета [12,13]. Выявлено увеличение размеров слепого пятна [2]. Исследование зрительных вызванных потенциалов при хронической ртутной интоксикации (ХРИ) выявило увеличение латентного времени и уменьшение амплитуды зрительного ответа [6], а также изменение формы ответа в виде раздвоения пиков, уплощения [9].

Цель работы – выявление закономерностей и механизмов структурно-функциональных изменений зрительной системы у пациентов с хронической ртутной интоксикацией.

Материалы и методы

Объектом исследования явились рабочие «Усоле-химпрома» и «Саянскхимпласта» Иркутской области, работавшие в цехе по производству каустической соды методом ртутного электролиза и обследованные в Ангарском филиале НИИ медицины труда и экологии человека Сибирского отделения РАМН.

На первом этапе исследования в Иркутском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» обследовано 46 пациентов (92 глаза) с диагнозом: профессиональная хроническая ртутная интоксикация. Возраст обследуемых варьировал от 37 до 59 лет, стаж работы на данном производстве от 9 до 29 лет. Распределение больных по стадиям патологического процесса представлено в таблице 1.

В контрольную группу вошли 15 практически здоровых людей (30 глаз) того же возраста, не контактирующих в производственных условиях с нейротоксикантами.

Методы обследования

Оптическая когерентная томография (Optical Coherence Tomography – OCT) – это бесконтактный, неинвазивный метод с высокой разрешающей

Таблица 1

Распределение больных по стадиям патологического процесса

Диагноз	Количество человек (глаз)
Стажированные (без Ds: профессиональная ХРИ)	7 (14)
ХРИ I стадии	11 (22)
ХРИ II стадии	22 (44)
ХРИ III стадии	6 (12)

Таблица 2

Результаты сравнительного анализа показателей толщины сетчатки у здоровых людей и больных хронической ртутной интоксикацией ($M \pm m$)

	Число глаз	Толщина сетчатки (фовеола), мкм	p
Норма	30	199,4 $\pm$ 2,96	
Стажированные	14	186,5 $\pm$ 3,34	<0,05
ХРИ I стадии	22	168,5 $\pm$ 4,54	<0,001
ХРИ II стадии	44	173,9 $\pm$ 4,86	<0,001
ХРИ III стадии	8 (67%)	176,6 $\pm$ 3,7	<0,001
	4 (33%)	216,5 $\pm$ 4,8	<0,05

способностью (до 5 мкм), позволяющий получать изображения поперечных срезов сетчатки, стекловидного тела и диска зрительного нерва. Метод напоминает ультразвукографию в В-режиме, но вместо ультразвука в ОСТ используют световые волны. Изображения, получаемые с помощью ОСТ, практически идентичны гистологическим срезам [1]. Оптическая когерентная томография проводилась на аппарате «ОСТ-HD Cirrus» фирмы «Zeiss Meditec Inc» (Германия).

Результаты 1-го этапа исследования

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что у всех пациентов исследуемой группы было обнаружено статистически достоверное изменение толщины сетчатки. Так, у больных с первой стадией ХРИ толщина сетчатки в области центральной ямки достоверно снижена на 15,5%. При второй стадии ХРИ выявлено снижение толщины фовеолы на 12,8%. Пациенты с третьей стадией ХРИ разделились на 2 группы. В 67% случаев было обнаружено, что толщина сетчатки на 11,4% меньше, чем в норме. У 33% пациентов фовеола оказалась толще, чем в группе контроля, на 8,5%. Наиболее интересным оказалось то, что у стажированных пациентов, не имеющих диагноза «профессиональная хроническая ртутная интоксикация», также выявлено достоверное снижение толщины сетчатки в области центральной ямки на 6,5%.

Снижение толщины фовеолы говорит о дистрофическом процессе, происходящем в сетчатке больных ХРИ. Дегенерация фоторецепторного слоя влечет за собой снижение функциональной способности сетчатки, что было подтверждено нами на следующем этапе исследования.

На втором этапе работы мы обследовали 25 пациентов (50 глаз) с диагнозом: профессиональная хроническая ртутная интоксикация II стадии.

Были использованы следующие методы исследования: визометрия вдаль без коррекции и с максимальной

коррекцией определялась монокулярно с использованием сменяющихся опто типов на фороптере «АСР-6» (Торсон). Рефрактометрия и офтальмометрия проводились 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 видеogramм, 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 «NeuroPorta» фирмы «Medelec» (Великобритания). Определение порога электрической чувствительности сетчатки, электрической лабильности зрительного нерва и критической частоты слияния мельканий проводилось на аппарате «Diagnost».

Результаты 2-го этапа исследования

В отдаленном (постконтактном) периоде заболевания у больных с ХРИ II стадии основным клиническим проявлением была умеренно выраженная токсическая энцефалопатия, установленная в 100% случаев. Ядром энцефалопатии являлось органическое расстройство личности, преимущественно в виде умеренно выраженных когнитивных и эмоционально-волевых нарушений [4, 5, 7].

Результаты и обсуждение

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что у больных ХРИ в сравнении со здоровыми людьми достоверно снижена на 10% чувствительность при исследовании визоконтрастометрии средних частот и

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

Метод исследования	Здоровые (n=30)	ХРИ (n=50)	p
Фосфен (мкА)	97,5 $\pm$ 4,4	88,6 $\pm$ 3,9	0,1
Лабильность (Гц)	40,2 $\pm$ 0,72	38 $\pm$ 0,5	0,022
КЧСМ (Гц)	31,85 $\pm$ 0,37	32,36 $\pm$ 0,38	0,3
Визоконтрастометрия А (усл. ед.)	4,7 $\pm$ 0,12	4,5 $\pm$ 0,21	0,4
Визоконтрастометрия В (усл. ед.)	5,2 $\pm$ 0,16	4,7 $\pm$ 0,17	0,038
Визоконтрастометрия С (усл. ед.)	5,5 $\pm$ 0,18	5,1 $\pm$ 0,21	0,2
Визоконтрастометрия Д (усл. ед.)	5,5 $\pm$ 0,21	5,5 $\pm$ 0,22	0,9
Визоконтрастометрия суммарно (усл. ед.)	20,58 $\pm$ 0,65	19,88 $\pm$ 0,61	0,4
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	0,5
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	0,2
Амплитуда волны «b» ЭРГ (темновая адаптация) (мкВ)	229,2 $\pm$ 19	189,3 $\pm$ 20,6	0,2
Латентное время волны «а» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мс)	23,9 $\pm$ 0,19	24,2 $\pm$ 0,3	0,3
Амплитуда волны «а» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мкВ)	38,3 $\pm$ 2,3	34,5 $\pm$ 1,9	0,2
Латентное время волны «b» ЭРГ (темновая адаптация, максимальное раздражение) (мс)	48,5 $\pm$ 0,45	49,2 $\pm$ 0,77	0,4
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	0,2
Латентное время волны «а» ЭРГ (световая адаптация) (мс)	15,82 $\pm$ 0,15	15,81 $\pm$ 0,3	0,9
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	0,4
Амплитуда волны «b» ЭРГ (световая адаптация) (мкВ)	79,9 $\pm$ 3,01	71,3 $\pm$ 2,49	0,034
ЭРГ ритмическая (мкВ)	22,9 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 1,4	0,7

на 5% – электрическая лабильность, сужены границы поля зрения на 3,5%, что отражает нарушения метаболических процессов в нервной системе и говорит о неблагоприятном состоянии внутренних слоев сетчатки, т. е. слоя ее ганглиозных клеток [11, 15]. Амплитуда ЗВП снижена более чем в 2 раза, что указывает на нарушение проведения импульсов по зрительным путям. Данные изменения косвенно подтверждают нарушение активирующего влияния ретикулярной формации на стволовые образования и таламус, что, в свою очередь, вызывает нарушения таламических связей с корково-подкорковыми образованиями головного мозга [9].

Из данных таблицы также следует, что при ХРИ в 2,5 раза увеличено латентное время волны «а» ЭРГ при темновой адаптации, на 17% снижена амплитуда волны «b» ЭРГ при максимальном раздражении, что свидетельствует о повышении порога темновой адаптации и угнетении процессов нейропроводимости. Увеличение амплитуды волны «а» ЭРГ при

световой адаптации в сочетании со снижением амплитуды волны «b» ЭРГ при световой адаптации указывает на негативную ЭРГ, которая характеризует дисфункцию проводящих путей дистальнее фоторецепторного слоя сетчатки [14].

Заключение

Суммируя вышеизложенное, можно сделать вывод о выраженном негативном влиянии хронического отравления ртутью на зрительную систему в целом. Это выражается как в изменении структуры, так и в угнетении функционального состояния органа зрения.

Выводы

У пациентов с ХРИ обнаружено снижение толщины сетчатки в области желтого пятна, что говорит о наличии дистрофического процесса в нейроретине.

При хроническом отравлении ртутью выявлены угнетение процессов нейропроводимости, сужение

полей зрения, снижение контрастности зрения, а также изменение порога темновой адаптации в сторону его повышения.

Хроническое воздействие паров металлической ртути на организм вызывает достоверное снижение толщины сетчатки и у стажированных рабочих (без установленного диагноза «профессиональная ХРИ»).

Обнаруженные изменения могут служить дополнительным тестом при диагностике хронического отравления ртутью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов Д. А., Алпатов С. А., Букина В. В. и др. Оптическая когерентная томография в офтальмологии / Под ред. А. Г. Щуко, В. В. Малышева. – Иркутск: ЦОП БИБММ ИГУ, 2005. – 112 с.
2. Гымря А. И., Фомичева Л. В. Исследование слепого пятна у лиц, подвергающихся хроническому воздействию паров металлической ртути // Профессиональная патология органа зрения: Научные труды, выпуск 140. – Иркутск, 1977. – С. 19–21.
3. Егоров Е. А., Ставицкая Т. В., Тутаева Е. С. Офтальмологические проявления при общих заболеваниях. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 592 с.
4. Колесов В. Г., Мещерягин В. А., Лахман О. Л. и др. Психопатологические проявления отдаленного периода профессиональной нейроинтоксикации // Журнал невропатологии и психиатрии. – 2005. – Т. 105. № 1. – С. 25–29.
5. Лахман О. Л. К обоснованию патогенеза токсической энцефалопатии / О. Л. Лахман, В. Г. Колесов, Г. М. Бодиенкова и др. // Социальная ответственность работодателя за здоровье работника: Тез. Международной конференции. – Москва, 2003. – С. 55.
6. Лахман О. Л., Колесов В. Г., Андреева О. К. и др. // Профессия и здоровье: Материалы II Всероссийского конгресса. – Иркутск, 2003. – С. 220–221.
7. Лахман О. Л., Колесов В. Г., Андреева О. К. и др. Течение энцефалопатии в отдаленном периоде профессиональной хронической ртутной интоксикации // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 3. – С. 46–48.
8. Лахман О. Л., Колесов В. Г., Андреева О. К. и др. Проблемы профессиональной нейроинтоксикации в современных условиях // Профессия и здоровье: Материалы II Всероссийского конгресса. – Иркутск, 2003. – С. 220–221.
9. Лахман О. Л., Рукавишников В. С., Катаманова Е. В. и др. Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы (с приложением задач и ответами): Учебное пособие. – Иркутск – Ангарск, 2008. – 124 с.
10. Милков Л. Е., Думкин В. Л. Профессиональные заболевания с преимущественным поражением нервной системы // В книге: Руководство по профессиональным заболеваниям / Под редакцией Н. Ф. Измерова. – М.: Медицина, 1983. – Т. 1. – С. 151–214.
11. Нейроофтальмология / Под ред. С. Лесселла, Дж. Т. У. Ван Далена: пер. с англ. – М.: Медицина, 1983. – 464 с.
12. Федотченко Л. Н. Некоторые клинические варианты поражения органа зрения ртутью // Профессиональная патология органа зрения: Научные труды, выпуск 140. – Иркутск, 1977. – С. 80–83.
13. Федотченко Л. Н. Ранние офтальмологические тесты в диагностике хронической ртутной интоксикации // Профессиональная патология органа зрения: Научные труды, выпуск 140. – Иркутск, 1977. – С. 83–85.
14. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А. М. Шамшинова, В. В. Волков. – М.: Медицина, 2004. – 423 с.
15. Шигина Н. А., Куман И. Г., Хейло Т. С. и др. Применение электрического тока в диагностике и лечении патологии зрительного нерва и сетчатки // Клиническая офтальмология. – 2001. – Т. 2. № 2. – С. 66–69.

Поступила 23.09.2010