

© Е. А. Карлова, Б. С. Шейман, 2015
УДК 613.62:546.815]-07
DOI – <http://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2015.10018>
ISSN – 2073-8137

ТОКСИН-ИНДУЦИРОВАННЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ СВИНЦОМ

Е. А. КАРЛОВА¹, Б. С. ШЕЙМАН²

¹ Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, Киев, Украина

² Национальная детская специализированная больница «ОХМАТДЕТ», Киев, Украина

TOXIN-INDUCED REACTIONS IN LEAD EXPOSURE

KARLOVA E. A.¹, SHEIMAN B. S.²

¹ National Medical University of O. O. Bogomolets, Kiev, Ukraine

² National Children's Specialized Hospital «OKHMATDET», Kiev, Ukraine

Выявлена зависимость токсемии от содержания свинца в крови у электромонтеров.

Ключевые слова: свинец, токсин-индуцированные аутоиммунные реакции, эндотоксикоз, особенности развития

Evidence indicates that toxemia in electricians depends on lead concentration in blood.

Key words: lead, toxin-induced autoimmunity, endotoxemia, features of the development

В литературе последних лет широко представлена информация о политропности токсического действия свинца на организм человека – систему крови, сердечно-сосудистую, нервную и костную системы, желудочно-кишечный тракт. В основе токсического влияния свинца лежит образование свободных радикалов как результат активации процессов перекисного окисления липидов с развитием оксидативного стресса, взаимодействия с тиоловыми группами аминокислот, белков и низкомолекулярных аминокислот [1, 3]. Следствием этих процессов является формирование эндотоксемии, клинической манифестацией которой является интоксикационный синдром. До настоящего времени не изучены механизмы формирования и течения эндотоксикоза при воздействии фактора малой интенсивности – экспозиции малыми дозами свинца. Этот факт указывает на актуальность изучения проблемы проявлений эндотоксемии в условиях экспозиции малыми дозами свинца, что, несомненно, должно привести к усовершенствованию ранней диагностики токсических эффектов, стратифицировать прогноз риска, а также оптимизировать подходы к лечебно-профилактическим мероприятиям у пациентов данной категории.

Цель работы: исследовать механизмы формирования и реализации эндотоксикоза у пациентов, экспонированных свинцом.

Материал и методы. Обследованы 146 электромонтеров ПАТ «Кабельные сети», имеющих содержание свинца в крови в пределах 1,34–2,31 мкмоль/л, у 51 (35 %) концентрация ксенобиотика превышала верхнюю границу физиологической нормы (1,93 мкмоль/л), что являлось опасным уровнем для здоровья. В клинической картине преобладали признаки неврастенического и астеновегетативного синдромов – эти лица составили I группу. У 95 (65 %) обследованных содержание свинца в крови находилось на допустимом уровне (0,96–1,93 мкмоль/л), что, по данным И. Н. Трахтенберга с соавт. (1999), указывает на носительство металла в организме. Рабочие с допустимым содержанием свинца были разделены на две группы: II группу составили 46 человек с клинической симптоматикой выраженного астеновегетативного синдрома; III группу – 49 рабочих, в клинической картине которых наблюдались отдельные симптомы астенического синдрома.

Концентрация свинца в крови рабочих I группы составила $2,12 \pm 0,012$ мкмоль/л, II группы – $1,92 \pm 0,013$ мкмоль/л, III группы $1,72 \pm 0,028$ мкмоль/л ($p < 0,05$). Контрольную группу составили 57 рабочих, не имевших, по данным профессионального анамнеза, контакта со свинцом.

Исследование крови с определением общих характеристик токсемии (размеры молекул и частиц эндотоксинов, потенциал токсин-индуцированной аутоиммунной активности – ТИАА, приоритетные места преимущественного накопления

эндотоксинов на токсиннесущих фракциях крови) проводили с использованием комплексной токсикометрии [4].

Данные токсикометрических исследований были анализированы при помощи методов математической статистики с использованием программы Statistica_6, StatSoft фирмы StatSoft Inc, USA.

Результаты. При исследовании параметров токсемии было обнаружено, что у всех пациентов установлена токсемия тяжёлой степени. Уровень ТИАА плазмы у пациентов I группы сос-тавил $49,93 \pm 0,64$ %; II группы – $30,07 \pm 0,56$ %, III группы – $43,07 \pm 1,41$ %. Различия между показателями ТИАА в группах были достоверными.

У пациентов, экспонированных свинцом, наибольшие уровни ТИАА демонстрировала I группа обследованных, имевших одновременно белковые (глобулиновую и альбуминовую) токсиннесущие фракции и свободно циркулирующую фракцию эндотоксинов (место преимущественного накопления эндотоксинов в кровяном русле) – ($45,75 \pm 1,62$, $45,96 \pm 1,47$ и $46,04 \pm 2,14$ % соответственно ($p > 0,05$)). У пациентов II группы наиболее выраженный потенциал ТИАА демонстрировала альбуминовая токсиннесущая фракция плазмы ($44,47 \pm 0,59$ %; $p < 0,05$); у пациентов III группы – свободно циркулирующая фракция ($62,79 \pm 0,62$ %; $p < 0,05$).

На основании полученных результатов и определения параметров токсикокинетики эн-

дотоксинов, обладающих наиболее выраженной ТИАА у пациентов, экспонированных свинцом, можно оценить характеристики основного звена эндотоксемии: у пациентов I группы это криолабильные глобулин-ассоциированные эндотоксины с размером частиц > 200 нм, у пациентов II группы – альбумин-ассоциированные эндотоксины с размером частиц $10-200$ нм, у пациентов III группы – свободноциркулирующие эндотоксины с размером частиц $10-200$ нм.

Исходя из проведенного анализа, можно предположительно определить основной механизм синтеза эндотоксинов, имеющих наиболее высокий потенциал ТИАА: у пациентов I группы резорбтивный, у пациентов II и III групп – инфекционный.

Заключение. Комплексные токсикометрические исследования накопленных в кровяном русле аутоагрессивных веществ (токсинов) позволяют выделить основные звенья токсемии при экспозиции свинцом в зависимости от его уровня в крови, систематизировать эндотоксины по размерам молекул и частиц, величине ТИАА, распределению на токсиннесущих фракциях в кровяном русле. Распределение и преимущественное накопление токсинов, а также размеры молекул (частиц) токсинов, которые преимущественно накапливаются в кровяном русле больных, зависят от содержания свинца в крови.

Литература

1. Пашкевич, И. А. Анализ ядрышкового аппарата клеток костного мозга при свинцовой интоксикации / И. А. Пашкевич, Ю. А. Успенская, В. В. Нефедова, А. Б. Егорова // Гигиена и санитария. – 2002. – № 4. – С. 58–59.
2. Дмитруха, Н. Н. Экспериментальные исследования влияния тяжёлых металлов (свинца и кадмия) на неспецифическую резистентность организма белых мышей / Н. Н. Дмитруха // Современные проблемы токсикологии. – 2004. – № 4. – С. 27–31.

References

1. Pashkevich I. A., Uspenskaya Y. A., Nefedov V. V., Egorova A. B. *Gigiyena i sanitariya. – Hygiene and sanitation.* 2002;4:58-59.
2. Dmitruha N. N. *Covremennye problemy toksikologii. – The modern problems of toxicology.* 2004;4:27-31.
3. Krasikov S. I., Tinkoff A. N., Tin'kov A. A. *Gigiyena i sanitariya. – Hygiene and sanitation.* 2010;6:44-47.

3. Красиков, С. И. Зависимость между содержанием металлов и интенсивностью окислительного стресса в организме / С. И. Красиков, А. Н. Тиньков, А. А. Тиньков [и др.] // Гигиена и санитария. – 2010. – № 6. – С. 44–47.
4. Проданчук, Н. Г. Пат. 74280 Украина, МПК G 01 N 33/48, A 61B 10/00. Способ выбора метода детоксикационной терапии / Н. Г. Проданчук, Б. С. Шейман, О. И. Осадча, Н. А. Волошина (UA); заявитель и собственник патента Институт экогигиены и токсикологии им. Л. И. Медведя МОЗ Украины (UA). – № 2004010546; заявл. 22.01.04; опубл. 15.11.05, Бюл. № 11.

4. Prodanchuk N. G., Sheyman B. S., Osadcha O. I., Voloshina N. A. Pat. 74280 Ukraina, MPK G 01 N 33/48, A 61B 10/00. Sposob vybora metoda detoksikatsionnoy terapii. (UA); zayavitel i sobstvennik patenta Instituta ekogigiyeny i toksikologii im. L. I. Medvedya MOZ Ukrainy (UA). № 2004010546; zayavl. 22.01.04; opubl. 15.11.05, Byul. № 11.

Сведения об авторах:

Карлова Елена Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры гигиены труда и профессиональных заболеваний Национального медицинского университета им. А. А. Богомольца, Киев, Украина; тел.: +380674037650; e-mail: karlova74@list.ru

Шейман Борис Семенович, доктор медицинских наук, профессор отделения токсикологии и экстракорпоральных методов детоксикации НИСЛ «Охматдет», главный внештатный токсиколог МОЗ Украины