

ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ РИСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

© 2010 Л.Н. Самыкина, Е.В. Самыкина, Л.Н. Косова, И.М. Ибрагимов

Самарский государственный медицинский университет
НИИ гигиены и экологии человека

Поступила в редакцию 14.07.2010

Современные условия обитания человека характеризуются постоянным неблагоприятным воздействием природных и антропогенных факторов окружающей и производственной среды. Несмотря на сокращение объемов производства во многих отраслях промышленности и уменьшения количества работающих, наблюдается постоянная тенденция к ухудшению условий труда, что сопровождается ростом числа хронической патологии, инвалидностью, смертностью в трудоспособном возрасте. Важное значение в реализации токсических эффектов химических веществ при хроническом воздействии придают процессам детоксикации, которые являются «первым эшелон» защиты внутренней среды организма. Оценка показателей антиоксидантной защиты организма в условиях производственной среды является актуальной и своевременной задачей.

Ключевые слова: производственные факторы риска, ферменты антиоксидантной защиты, профессиональные заболевания.

Решению вопросов охраны здоровья работников, занятых производством пластмассовых изделий, уделяется недостаточное внимание. Вместе с тем, имеющиеся материалы указывают на гигиеническое неблагополучие условий труда, высокий уровень профессиональных заболеваний, неблагоприятного воздействия комплекса факторов производственной среды.

Условия труда работающих на производстве пластмассовых изделий характеризуются неблагоприятными факторами: высоким уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны парами формальдегида, фенола, окиси углерода в сочетании с переменным микроклиматом, шумом и интенсивными физическими нагрузками.

Таким образом, в настоящее время рабочие в условиях современного производства подвергаются преимущественно длительному воздействию комплекса химических веществ в концентрациях близких к предельно допустимым. Особенностью длительного действия ксенобиотиков в небольших концентрациях является отсутствие специфических симптомов интоксикации, наличие «скрытых» неспецифических нарушений ряда показателей гомеостаза, которые ведут к истощению адаптационно-приспособи-

тельных реакций и снижению общей резистентности организма.

Целью нашего исследования явилось: выявление особенностей антиоксидантной защиты у рабочих, занятых на производстве изделий из полиэтилена низкого давления (шприцов одноразового пользования).

В современных условиях организм человека подвергается комплексному и сочетанному воздействию антропогенных факторов. Поэтому определение степени адаптации организма к действию ксенобиотиков характеризуется состоянием антиоксидантной защиты.

В процессе эволюции у млекопитающих выработалась система биохимической защиты от агрессии чужеродных веществ. Все многообразие химических превращений ксенобиотиков с целью их элиминации из организма делят на 2 фазы. К первой фазе метаболизма относят несинтетические реакции – окисление, восстановление, гидролиз или отщепление химических групп. Общая направленность этих реакций заключается в превращении гидрофобных соединений в полярные метаболиты, что впоследствии облегчает их конъюгацию ферментами второй фазы и выведение из организма.

Воздействие на организм человека негативных факторов среды ведет к возникновению нарушений в системе антиоксидантной защиты и усилению свободно-радикального окисления.

В результате перекисного окисления образуются многочисленные токсичные продукты распада ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав фосфолипидов клеточных мемб-

Самыкина Лидия Николаевна, доктор биологических наук, профессор, директор НИИ гигиены и экологии человека. E-mail: info@samsmu.ru.

Самыкина Елена Владимировна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией экологии человека.

Косова Любовь Николаевна, младший научный сотрудник лаборатории экологии человека.

Ибрагимов Ильдар Маратович, лаборант кафедры медицинской биологии, генетики и экологии СамГМУ

ран: перекиси и гидроперекиси липидов, малоновый диальдегид и др. Неферментативному свободно-радикальному окислению противостоит антиоксидантная система (АОС) организма, основными показателями которой являются ферменты каталаза, супероксиддисмутаза и многие другие, а также низкомолекулярные антиоксиданты: б-токоферол, ретинол, аскорбиновая кислота, каротиноиды.

Активность ферментов также может подавляться под воздействием многих веществ и в зависимости от дозы воздействующего ксенобиотика. Не менее важную роль монооксигеназная система печени играет в поддержании физиологического статуса организма, участвуя в метаболизме стероидных гормонов, желчных кислот, холестерина, жирных кислот, билирубина, пуринов, индолов, простогландинов и других веществ.

В основе реализации токсического эффекта многих ксенобиотиков при длительных воздействиях лежат молекулярные механизмы их детоксикации в печени. Выявление нарушений в этих механизмах может служить ранним крите-

рием токсического действия ксенобиотиков.

Нами исследованы показатели антиоксидантной защиты и ферменты, участвующие в детоксикационной функции печени, у литейщиков пластмасс, занятых в производстве изделий – шприцов одноразового пользования.

У рабочих, занятых на производстве изделий из полиэтилена низкого давления, средний уровень трансаминаз, щелочной фосфатазы и билирубина определялись в пределах нормальных величин, как в основной группе, так и в контрольной группе, однако по ряду показателей (аспартатаминотрансфераза – $0,29 \pm 0,9$ мкмоль/л, аланинаминотрансфераза – $0,28 \pm 1,2$ мкмоль/л) были достоверно выше, чем в контрольной группе (АсАТ – $0,22 \pm 1,4$ мкмоль/л, АлАТ – $0,23 \pm 1,3$ мкмоль/л, соответственно) (табл. 1). Уровни билирубина и ЩФ достоверно не различались у работников обследуемых групп. Несмотря на то, что уровни АсАТ и АлАТ находились в пределах нормальных величин, их относительно более высокие значения в основной группе свидетельствуют о более выраженном влиянии на

Таблица 1. Биохимические показатели у обследуемых на производстве пластмассовых изделий

Показатель	Норма	Основная группа (n=103)	Контрольная группа (n=55)
Общий холестерин	3,3-5,2, моль/л	4,8±0,1	4,65±0,2
Триглицериды	0,45-1,86, моль/л	1,4±0,05	1,3±0,1
АсАТ	0,1-0,45 мкмоль/л	0,29±0,9	0,28±1,2
АлАТ	0,1-0,45 мкмоль/л	0,19±0,6	0,17±0,8
Щелочная фосфатаза	2-5 Ед	0,9±0,02	1,01±0,04
Билирубин	53-66 мкмоль/л	58,9±0,4	56,6±0,45
Креатинин	44-97, мкмоль/л	71,1±1,2	68,5±1,3
Мочевина	2,5-8,3, мкмоль/л	5,2±0,2	5,08±0,3

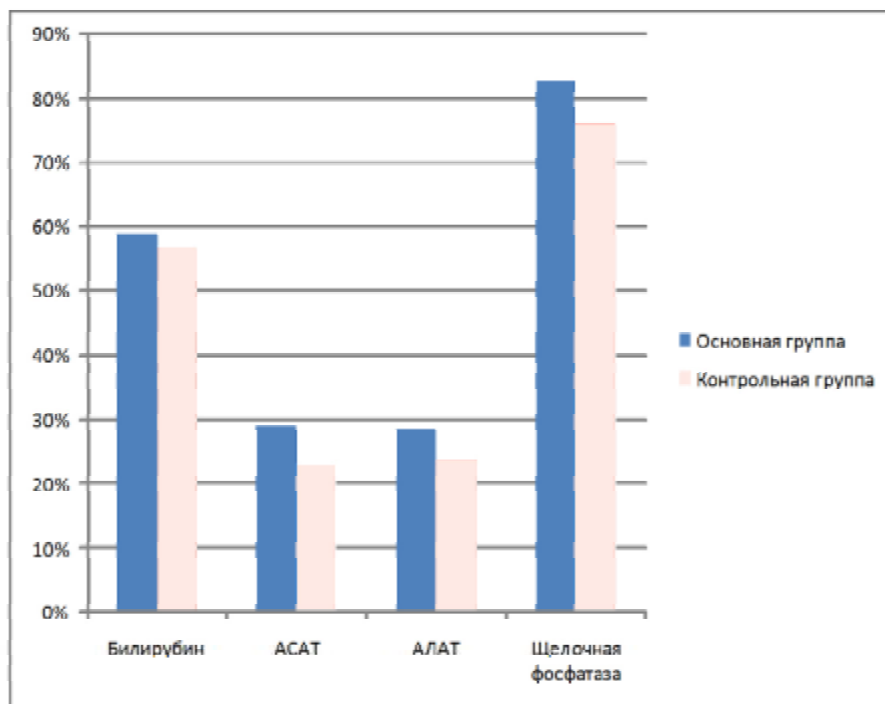


Рис. 1. Уровень билирубина, трансаминаз и щелочной фосфатазы у работников основной и контрольной групп

состояние печени при воздействии комплекса химических веществ.

Изучение ферментативной активности антиоксидантной защиты у рабочих в производстве изделий из полиэтилена низкого давления, в условиях воздействия неблагоприятных факторов производственной среды также является актуальным. Основными ферментами, характеризующими антиоксидантную активность, являются: супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза.

Данные фоновых значений показателей перекисного окисления и антиоксидантной защиты у обследованных рабочих представлены в табл. 2.

Анализ изучаемых показателей позволяет

констатировать, что уровень гидроперекисей приближался к верхней границе нормы в основной группе ($4,8 \pm 0,1$ мкмоль/л) и был в пределах нормы в группе контроля ($4,3 \pm 0,2$ мкмоль/л), что имело статистически значимую разницу ($p < 0,01$).

Показатели ферментативного звена антиоксидантной защиты - каталаза, супероксиддисмутаза - были в пределах нормальных величин в обеих обследуемых группах, но несколько ниже в основной группе ($461,5 \pm 18,8$ мккат/л, $12,9 \pm 0,3$ соответственно), чем в контроле ($507,3 \pm 19,4$ мккат/л, $14,6 \pm 0,4$ соответственно), причем значение СОД в основной группе было достоверно ниже ($p < 0,05$).

Таблица 2. Показатели перекисного окисления и антиоксидантного статуса у обследованных групп

Показатель	Норма	Основная группа (n=103)	Контрольная группа (n=55)
Малоновый диальдегид	2,2-4,8 мкмоль/л	$4,8 \pm 0,08$	$4,3 \pm 0,13^*$
Каталаза	450-800 мккат/л	$461,5 \pm 18,8$	$507,3 \pm 19,4$
Супероксиддисмутаза	11,5-15,0 у.е.	$12,9 \pm 0,3$	$14,6 \pm 0,4^*$
Церулоплазмин	150-600 мг/л	$183,4 \pm 6,4$	$195,9 \pm 4,1$

* показатель в контроле, достоверно отличающийся от основной группы

Полученный результат свидетельствует о более существенной напряженности системы адаптации у литейщиков пластмасс, подвергающихся воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов.

Физические и химические факторы производственной среды вносят определяющий вклад в формирование профессиональных заболеваний у литейщиков пластмасс.

Оценка степени проявления отдаленных эффектов воздействия производственных факторов при термической переработке ПЭ низкого давления, носят интермиттирующий характер малой и средней силы, что основывается на показателях адаптивной системы.

Профессиональная деятельность в условиях производства пластмассовых изделий из полиэтилена низкого давления определяется нами как сильный фактор риска ущерба здоровью работающих, что требует повышенного внимания к вопросам аттестации рабочих мест и принятия мер по оптимизации условий труда при работе на термопластавтоматах с учетом выявленных гигиенических особенностей данной технологии переработки пластмасс.

Выводы:

1. Условия труда литейщиков пластмасс ха-

рактеризуются комплексом неблагоприятных производственных факторов: высоким уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны предельными углеводородами, фенолом, окисью углерода в сочетании с переменным микроклиматом, шумом и интенсивными физическими нагрузками.

2. Анализ изучаемых показателей ферментов антиоксидантной защиты позволяет констатировать, что уровень гидроперекисей приближался к верхней границе нормы в основной группе ($4,8 \pm 0,1$ мкмоль/л) и был в пределах нормы в группе контроля ($4,3 \pm 0,2$ мкмоль/л).

3. Показатели ферментативного звена антиоксидантной защиты - каталаза, супероксиддисмутаза – были в пределах нормальных величин в обеих обследуемых группах, но несколько ниже в основной группе ($461,5 \pm 18,8$ мккат/л, $12,9 \pm 0,3$ соответственно), чем в контроле ($507,3 \pm 19,4$ мккат/л, $14,6 \pm 0,4$ соответственно), причем значение СОД в основной группе было достоверно ниже ($p < 0,01\%$).

4. Комплекс профилактических мероприятий, разработанный на основе модели комплексной оценки риска воздействия приоритетных ксенобиотиков на организм работающих, позволяет улучшить условия труда работающих и предупредить развитие у них профессиональных заболеваний.

FEATURES ANTIOXIDANT OF PROTECTION IN CONDITIONS OF INFLUENCE OF RISK FACTORS OF THE INDUSTRIAL ENVIRONMENT

© 2010 L.N.Samykina, E.V.Samykina, J.H. Kosova, I.M.Ibragimov

The Samara State Medical University
Scientific Research Institute of Hygiene and Ecology of the Person

Modern conditions of dwelling of the person are characterized by constant adverse influence of natural and anthropogenous factors of the surrounding and industrial environment. Despite of reduction of volumes of manufacture in many industries and reduction of quantity (amount) working, the constant tendency to deterioration of working conditions that is accompanied by growth of number of a chronic pathology, physical inability, death rate at able-bodied age is observed. Great value in realization of toxic effects of chemical substances at chronic influence give to processes детоксикации which protection of the internal environment of an organism are « the first echelon ». The estimation of parameters antioxidant protection of an organism in conditions of the industrial environment is an actual and duly problem (task).

Key words: production factors of risk, enzymes a antioxidant protection, occupational diseases.

Lydia Samykina, Dr.Sci.Biol., the Professor, Director of Scientific Research Institute of Hygiene and Ecology of the Person, Managing Faculty of Medical Biology, Genetics and Ecology SamGMU. E-mail: info@samsmu.ru.

Olga Skazkina, The Candidate Of Medical Sciences, the Senior Lecturer of Faculty of Medical Biology, Genetics and Ecology. Lubov Kosova, the Younger Scientific Employee Laboratory of Ecology of the Person;

Ildar Ibragimov, Laboratory Assistant of Faculty of Medical Biology, Genetics and Ecology.