

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ ЗАЩИТЫ У РАБОЧИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРОВ

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

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 30.09.2010

Современные условия обитания человека характеризуются постоянным неблагоприятным воздействием природных и антропогенных факторов окружающей и производственной среды. Важное значение в реализации токсических эффектов химических веществ при хроническом воздействии придают процессам детоксикации, которые являются «первым эшелон» защиты внутренней среды организма.

Ключевые слова: *производственные факторы риска, ферменты антиоксидантной защиты, профессиональные заболевания, адаптационные механизмы*

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, неблагоприятное воздействие комплекса факторов производственной среды. Патогенетические механизмы токсического действия химических реагентов проявляются на субклеточном, органо-тканевом и системном уровнях организации биологических систем. 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.

Цель работы: изучение общей заболеваемости у рабочих производства пластмассовых изделий, выявление механизмов адаптации к вредным факторам производственной среды.

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

В структуре заболеваемости в цехе по производству шприцов одноразового пользования традиционно для полимерных производств с высокими уровнями тяжести и напряженности труда преобладали заболевания органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы (рис. 1). Заболевания органов дыхания выявлены у $21,3 \pm 0,1\%$ обследованных, по сравнению с $16,5 \pm 0,07\%$ в контроле. Структура случаев временной нетрудоспособности по болезням органов дыхания у рабочих цеха не отличалась от таковой по объединению «ЦСКБ – Прогресс» формируясь из острых респираторных заболеваний (ОРВИ) – 76%, гриппа – 9,7% и обострений хронических заболеваний органов дыхания – 9%. Патология опорно-двигательного аппарата занимает второе место в структуре заболеваемости, достоверно чаще встречается в основной группе, по сравнению с контролем.

Заболевания периферической нервной системы составляли $19,3 \pm 0,05\%$ по сравнению с контрольной группой ($11,6 \pm 0,04\%$). Заболеваемость этими нозологическими формами также достоверно больше, чем в контрольной

*Ибрагимов Ильдар Маратович, лаборант кафедры медицинской биологии, генетики и экологии
Самыкина Лидия Николаевна, доктор биологических наук, профессор, директор НИИ гигиены и экологии человека
Косова Любовь Николаевна, младший научный сотрудник НИИ гигиены и экологии человека*

группе. Заболевания органов пищеварения (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические гастриты) выявлены у 12,1% основной группы, в контроле соответственно 7,6%. Эти данные свидетельствуют о более высокой доле патологических изменений в опорно-двигательном аппарате и периферической нервной системе. При этом, вертеброгенную заболеваемость можно связать с вынужденной рабочей позой, физическими нагрузками (табл. 1).

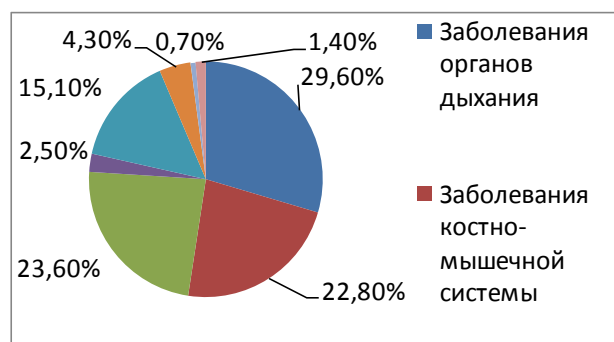


Рис. 1. Структура заболеваемости у рабочих цеха

Таблица 1. Структура общей заболеваемости у обследованных литейщиков пластмасс и лиц контрольной группы

Нозологические классы	Заболеваемость (M±m)%	
	литейщики пластмасс (n=128)	контрольная группа (n=96)
болезни костно-мышечной системы	33,4±0,1	18,9±0,4
болезни органов дыхания	21,3±0,06	16,5±0,29
болезни периферической нервной системы	19,3±0,05	11,6±0,04
болезни мочеполовой системы	31,1±0,08	15,7±0,04
болезни органов ЖКТ	12,1±0,1	7,6±0,46

Примечание: достоверность различий с контрольной группой при P<0,05

Следующим этапом нашей работы стало исследование состояния антиоксидантной защиты у литейщиков пластмасс, занятых в производстве 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. Воздействие на организм человека негативных факторов среды ведет к возникновению нарушений в системе антиоксидантной защиты и усилению свободно-радикального окисления [1, 2]. Неферментативному свободно-радикальному окислению противостоит антиоксидантная система (АОС) организма, основными показателями которой являются ферменты каталаза, супероксиддисмутазы и многие другие, а также низкомолекулярные антиоксиданты: α-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, простагландинов 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 критерием токсического действия ксенобиотиков [4].

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±0,9 мкмоль/л, аланинаминотрансфераза – 0,28±1,2 мкмоль/л) были достоверно выше, чем в контрольной группе (АсАТ – 0,22±1,4 мкмоль/л, АлАТ – 0,23±1,3 мкмоль/л, соответственно) (табл. 2). 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 состояние печени при воздействии комплекса химических веществ.

Таблица 2. Биохимические показатели у обследуемых на производстве пластмассовых изделий

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

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. 3.

Таблица 3. Показатели перекисного окисления и антиоксидантного статуса у обследованных групп

Показатель	Норма	Основная группа (n=103)	Контрольная группа (n=55)
малоновый диальдегид, мкмоль/л	2,2-4,8	4,8±0,08	4,3±0,13*, t=2,27
каталаза, мккат/л	450-800	461,5±18,8	507,3±19,4
спероксиддисмутаза, у.е.	11,5-15,0	12,9±0,3	14,6±0,4*, t=3,4
церулоплазмин, мг/л	150-600	183,4±6,4	195,9±4,1

Примечание: * показатель в контроле, достоверно отличающийся от основной группы

Анализ изучаемых показателей позволяет констатировать, что уровень гидроперекисей приближался к верхней границе нормы в основной группе (4,8±0,1 мкмоль/л) и был в пределах нормы в группе контроля (4,3±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±18,8 мккат/л, 12,9±0,3 соответственно), чем в контроле (507,3±19,4 мккат/л, 14,6±0,4 соответственно), причем значение СОД в основной группе было достоверно ниже ($p < 0,05$). 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. Среди заболеваний, приводящих к временной утрате трудоспособности у литейщиков пластмасс, преобладают болезни опорно-двигательного аппарата и болезни периферической нервной системы, включая вертеброгенные, которые можно квалифицировать как производственно обусловленные и отнести к категории существенного риска.

2. В структуре общей заболеваемости у работающих преобладают болезни органов дыхания, костно-мышечной системы, органов чувств, психические расстройства, болезни женской половой сферы.

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

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

5. 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гигиена применения полимерных материалов и изделий из них. Справочник под редакцией Л.И. Медведева. – Киев, 1979. С. 115-120.
2. Дегтярева, Т.Д. Экспериментально-теоретическое обоснование биологической профилактики хронической интоксикации неорганическими соединениями // Автореф. дисс... канд. мед наук. М., 2002. 23 с.
3. Измеров, Н.Ф. Профессиональный риск при воздействии химического фактора / Н.Ф. Измеров, А.И. Халено, Г.К. Родионова // Медицина труда и пром. экология. 2002. №1. С. 1-7.
4. Корж, Е.В. Влияние пыли и нагревающего микроклимата на состояние процессов перекисного окисления липидов // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 4. С. 15-17.

SOME ASPECTS OF ADAPTIC PROTECTION MECHANISMS AT WORKERS ON MANUFACTURE OF POLYMERS

© 2010 I.M. Ibragimov, L.N. Samykina, L.N. Kosova
Samara State Medical University

Modern conditions of people inhabitation are characterized by constant adverse influence of natural and anthropogenous factors of the surrounding and industrial environment. Great importance in realization of toxic effects from chemical substances at chronic influence are given to processes of detoxication which protection of internal medium of organism is «the first echelon».

Key words: *production risk factors, enzymes of antioxidative protection, occupational diseases, adaptive mechanisms*

*Ildar Ibragimov, Laboratory Assistant At the Department of Medical Biology, Genetics and Ecology
Lidiya Samykina, Doctor of Biology, Professor, Director of the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology
Lyubov Kosova, Minor Research Fellow at the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology*