

**ВЛИЯНИЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА И СТЕРОЛА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РАБОТНИКОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

И.Ш.Садыков

Ш.С.Пардаев

И.А.Икрамова

М.С.Косимова

М.О.Кадырова

А.Х.Тилавова

Университет Зармед, Узбекистан

Аннотация

Основными продуктами синтеза нефтеперерабатывающего предприятия являются этилбензол и стирол, которые обладают общетоксическим, гепатотоксическим, нейротоксическим и наркотическим действием. Проведённые исследования на 287 работников различных профессий, было установлено повышение перекисного окисления липидов на фоне повышения активности каталазы и снижения содержания витаминов в крови. Функциональное состояние печёночных клеток характеризовалось повышенной активностью индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ГГТ, ЩФ, нарушениями в белково – синтезирующей функции гепатоцитов, и развитием процессов цитолиза. В липидном обмене отмечены изменения в виде холестеринемии, триглицеридемии, повышении индекса атерогенности.

Ключевые слова: этилбензол, стирол, активность ферментов, белковый обмен, обмен липидов, холестерин, антиоксиданты, витамины, индекс атерогенности, гепатотропные вещества.

Introduction

Введение

Нефтехимическое производство этилбензола и стирола является наиболее важным синтезируемым объектом. Данная продукция имеет большой спрос на международном рынке из которого можно получать пластмассы, пластики, полиэфирные смолы, синтетические каучуки и много других соединений.

Общепризнанным является воздействие этилбензола и стирола на печень (гепатотоксическое), канцерогенное, общетоксическое, наркотическое, энцефалопатическое, гематологическое и вызывающее «стирольную болезнь»[1,2]. Кроме химического фактора, на производстве ЭБС также влияние оказывают тяжесть и напряжённость трудового процесса.

Целью нашей работы являлось изучение комплекса биохимических показателей у работников производства этилбензола и стирола для выявления ранних донозологических нарушений под воздействием токсикантов.

Материалы и методы

На нефтеперерабатывающем заводе проводимый запланированный медосмотр рабочих производства этилбензола и стирола включал 287 человек. В исследованиях принимали участие работники КИПиА, слесари – ремонтники, аппаратчики. Сопоставляемая контрольная группа включала работников, труд которых проходил в допустимых условиях. Контингент групп с учётом пола и стажа работы был равным.

Из биохимических показателей нами были исследованы активность ферментов, содержание билирубина и его фракций, белковый обмен, липидный обмен, активность каталазы и липидных антиоксидантов. Для анализа активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), γ – глутамилтрансферазы (ГГТ), щелочной фосфатазы (ЩФ) использовали биохимический анализатор и придерживались рекомендаций IFCC (International Federation of Clinical Chemistry). Учитывали количество билирубина и его фракций, на основе чего характеризовали пигментный обмен. По содержанию общего белка и белковых фракций судили о белковом обмене. Состояние липидного обмена изучали по показателям общего холестерина (ОХ), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины высокой плотности (ЛПВП), триглицериды; на основе полученных данных липидного обмена находили индекс атерогенности (ИА); анализировали содержание β – липопротеидов. Исследовали наличие (МД) малонового альдегида по которому оценивали ПОЛ.

Активность каталазы, а также содержание ретинола и α – токоферола исследовали с целью оценки защитных свойств антиоксидантной системы организма. Количество липидных антиоксидантов (ретинола и токоферола) в крови находили путём использования спектрофлуориметра FluoroMax.

Результаты

Биохимический анализ на содержание общего белка в сыворотке крови рабочих показал повышение этого показателя у 18,7% работников предприятия и в большинстве случаев у аппаратчиков по сравнению со слесарями КИПиА. Также изменения были обнаружены в содержании белковых фракций сывороток крови. Сниженный уровень количества альбуминов прослеживался у 17,4% лиц бригады аппаратчиков, повышенные показатели наблюдались в содержании глобулинов. У 23,7% работников фракция α_1 -глобулинов была выше нормы. Такое же повышение было и количества α_2 -глобулинов у 21% работников из числа аппаратчиков. Повышенное содержание β -глобулинов прослеживалось у 6% лиц, а у 8,9% работников было такое же повышение γ – глобулинов. В группах работников слесарей – ремонтников и аппаратчиков сниженное содержание альбуминов, а также повышенное количество γ – глобулинов в сыворотке крови встречалось чаще у работников с большим стажем работы (от 10 и более лет). Продукт распада гемоглобина т.е. билирубин (общий) по анализам показал повышенное содержание как у аппаратчиков (19 %) так и у слесарей ремонтников (14%).

Состояние печени, а именно гепатоцитов оценивали определением активности индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ГГТ, ЛДГ. Результаты исследований показали, что у аппаратчиков и слесарей – ремонтников по сравнению со слесарями КИПиА был

повышенный уровень ферментов. Активность ферментов по отношению к продолжительности стажа также возрастала. У аппаратчиков активность глутамилтрансферазы в группе с 10 – летним стажем была на уровне 38,2 Ед/л, а у лиц с более высоким стажем (свыше 15 лет) доходила до 41,6 Ед/л.

Уровень щелочной фосфатазы почти у 20,1% работников был повышен. 25% аппаратчиков имели гиперферментемию, а у слесарей ремонтников – 20,3% лиц. Эти изменения в активности ферментов указывают на возникновение ранних нарушений в функциональных процессах как самой печени, но и системе пищеварительного тракта, а также в остеологических структурах организма, развиваемых под воздействием токсикологического эффекта на клеточные структуры этилбензола и стирола.

Исследования состояния обмена липидов показало, что у 50,3% рабочих имелись отклонения от нормативных показателей. Обследованные лица (40,1%) со стажем работы до 10 лет имели гиперхолестеринемию, а у работников со стажем более 15 лет их число составляло 59,3% лиц.

Содержание триглицеридов у работников предприятия (34%) также превышало нормативный уровень. Однако содержание липопротеинов высокой плотности у аппаратчиков (72,3%) и слесарей - ремонтников (74,8%) был понижен. Индекс атерогенности у всех профессиональных направлений, параллельно продолжительности стажа, также превышал норму.

У аппаратчиков и слесарей со стажем работы 5 – 10 лет также было выявлено повышение содержание малонового диальдегида, подтверждающего интенсивность перекисного окисления липидов мембран форменных элементов крови. Сопоставление длительности стажа работы аппаратчиков показывает прямую пропорциональность по содержанию малонового альдегида и у лиц со стажем более 15 лет. Сдвиги в оксидантной системе отражаются и на антиоксидантной составляющей организма. Изучение содержания витаминов у профгрупп с различным стажем работы, также имелись отклонения. Результаты анализов показали пониженное содержание по сравнению с нормой α -токоферола у всех стажевых групп аппаратчиков и слесарей – ремонтников. Эти отклонения по сравнению с контрольными, являлись статистически достоверными. С возрастанием стажа работы у аппаратчиков увеличивалось и количество работников имевших дефицит витамина: в группе 5 – 10 лет контингент составлял 18,4%; в группе 10 – 15 лет 25,8%; в группе свыше 15 лет 60,1% лиц. Однако у слесарей КИПиА во всех группах с различным стажем уровень витамина был в пределах нормы (диаграмма 1).

Содержание второго витамина (ретинола) у работников предприятия также было недостаточным почти у 41,7% исследованных лиц. У аппаратчиков с различным стажем работы он снижался на 55 – 70% по сравнению с контрольной группой (у работников со стажем работы 5 – 10 лет содержание ретинола было понижено на 51%, у работников со стажем 11 – 15 лет снижение было на 45% и у работников со стажем свыше 15 лет он был снижен на 71%) (диаграмма 2). Профессиональные группы (слесари – ремонтники и слесари КИПиА) также имели пониженный уровень содержания ретинола, но здесь необходимо отметить, что контингент работников с дефицитным состоянием ретинола увеличивался по мере возрастания стажа работы.

Содержание α - токоферола у работников производства этилбензола и стирола (норма 700 - 1200 мг/Дл)

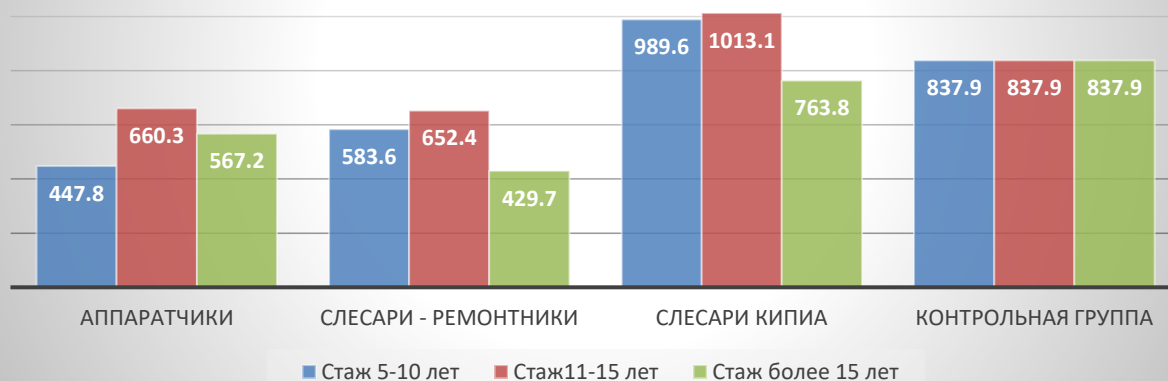


Диаграмма 1.

Содержание ретинола у работников производства этилбензола и стирола (норма 30 - 80 мкг/Дл).

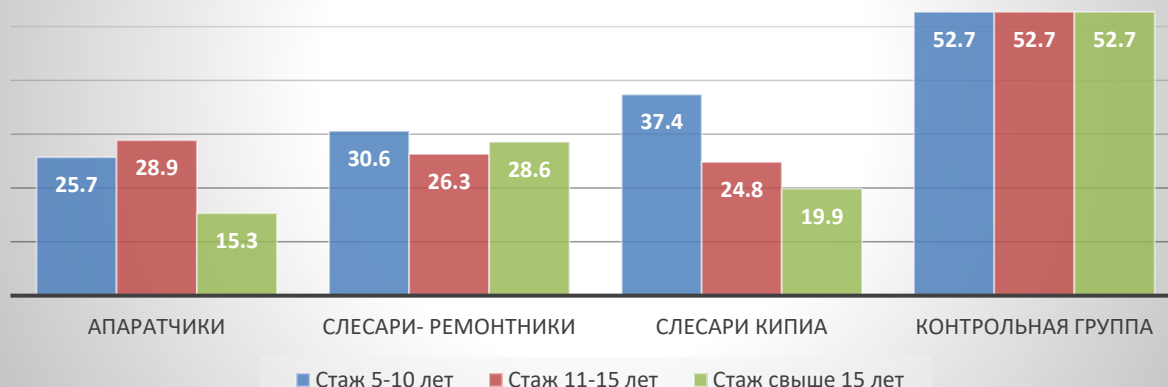


Диаграмма 2.

Витаминная составляющая антиоксидантной системы показала пониженный уровень содержания в крови рабочих как α - токоферола так и ретинола, но фермент составляющая имеет иной характер изменений. Полученные результаты по активности каталазы показали превышение контрольных данных во всех профессиональных направлениях, причём при повышенном стаже 10 – 15 лет и более 15 лет, отличался значительно высоким показателем. Активность каталазы у аппаратчиков в сравнении с

контрольной группой была выше почти 2,7 раз. Количество лиц с повышенной активностью каталазы из числа аппаратчиков составляло 31,4%, среди слесарей ремонтников 23,8%, а среди слесарей КИПиА – 8,3%. Однако среди слесарей КИПиА были и такие у которых активность каталазы по сравнению с контрольной группой наблюдалась пониженной, таких рабочих насчитывалось всего 3,7% (диаграмма 3).

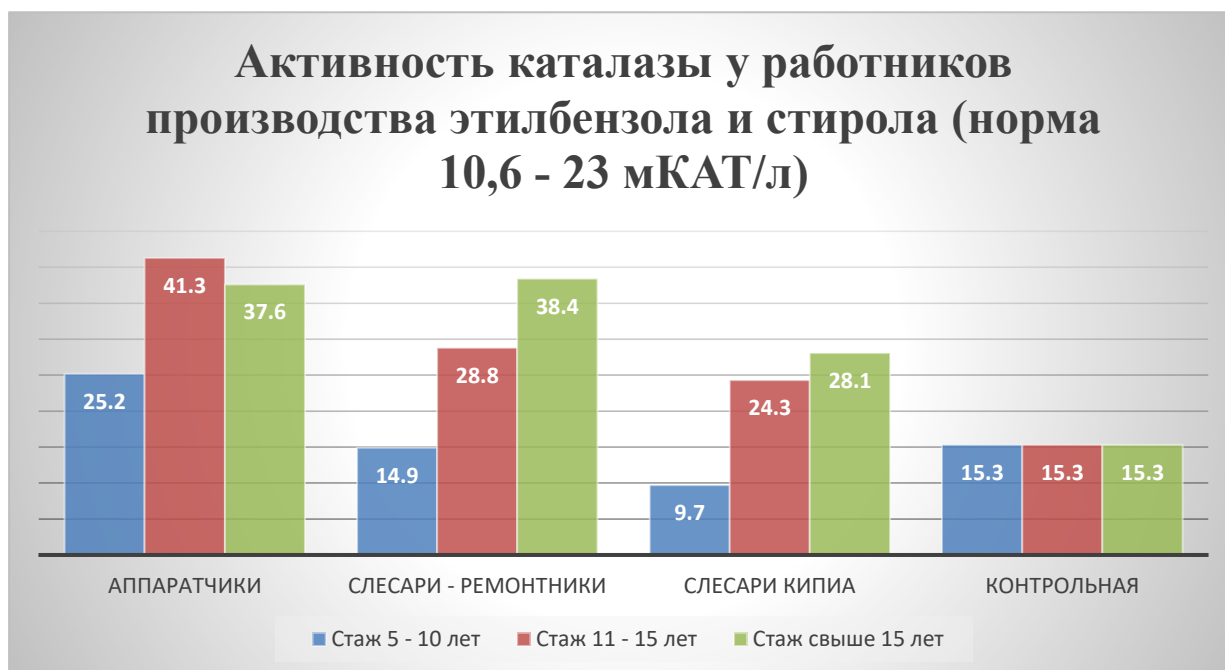


Диаграмма 3.

Выводы

1. У работников производства этилбензола и стирола проявляется повышение перекисного окисления липидов (увеличение содержание малонового альдегида).
2. Под влиянием токсических веществ проявляется снижение активности антиоксидантной системы т.е. витаминной составляющей (снижение содержания ретинола и α – токоферола).
3. Повышается активность каталазы как компенсаторного механизма состояния антиоксидантной системы.
4. Липидный обмен претерпевает отклонения подтверждаемые повышением холестерина, триглицеридов и одновременным снижением ХС ЛПВП почти у большинства обследованных лиц.
5. Прослеживается повышение индекса атерогенности под действием токсикантов.
6. Гепатотропные вещества повышают активность АЛТ, АСТ, ГГТ и ЩФ и синтез протеинов, тем самым подтверждая нарушения целостности и функциональности гепатоцитов.

Литература

1. Маврина Л.Н., Каримова Л.К., Гимаева З.Ф. и др. Условия труда и состояние здоровья работников в производствах этилбензола-стирола // Здоровье населения и среда обитания 2017. № 2 (287). С. 27–30.
2. Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Бакиров А.Б. и др. Особенности развития новообразований у работников химического комплекса // Кубанский научный медицинский вестник. 2017. № 3. С. 22–27.
3. Лазарев Н.В., Левина Э.Н. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Органические вещества: в 3 томах. Ленинград: Химия; 1976.
4. Sadykov, I. S., Allayorova, D. S., Bekhbudov, O. (2024). Picture Of Hematological Blood Parameters Characterizing The Development Of Health Disorders In Workers Of Oil Refineries In Central Asia. *Pedagogical Cluster-Journal of Pedagogical Developments*, 2(2), 304-311.
5. Садыков, И. Ш., Аллаёрова, Д. С., Хамидов, Ё. Ё. (2024). Микроклимат И Биохимический Анализ Крови Работников Нефтеперерабатывающего Производства Среднеазиатского Региона. *Miasto Przyszłości*, 46, 1130-1133.
6. Садыков, И. Ш. (2023). Динамика Изменений Микроэлементарного Составы Эритроцитов Крови У Спортсменов С Различной Физической Нагрузкой. *Research Journal of Trauma and Disability Studies*, 2(2), 113-119.
7. Авизов, С. Р., Садыков, И. Ш., Саломов, Б. Х. (2023). Об использовании *hlorella vulgaris* в рационе питания при реабилитации и профилактики спротсменов с травмами опорно-двигательного аппарата. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 15, 252-257.
8. Садыков, И. Ш., Камалова, Ф. Р. (2021). Динамика изменений некоторых факторов неспецифической защиты организма животных отравленных бидероном. *Актуальные вопросы и перспективы развития науки, техники и технологии*, 11.
9. Садыков И.Ш. (2023). About the use of *hlorella vulgaris* in the diet for rehabilitation and prevention of athlets with musculatory injuries. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(12), 33-38.
10. Садыков И.Ш. (2023). Dynamics of changes in the microelementary composition of blood erythrocytes in athletes with different physical load. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(12), 27-32.
11. Садыков И.Ш., (2023). Heat transfer process in small power biogas device. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(12), 18-26.
12. Sadykov, I. S., Allayorova, D. S., Bekhbudov, O. (2024). Picture Of Hematological Blood Parameters Characterizing The Development Of Health Disorders In Workers Of Oil Refineries In Central Asia. *Pedagogical Cluster-Journal of Pedagogical Developments*, 2(2), 304-311
13. Садыков И.Ш., Фаттохова Г.Р., Косымова М.С., Хамидов Ё.Ё. Картина крови у рабочих газоперерабатывающих предприятий среднеазиатского региона. Vol. 54 (2024): *Miasto Przyszłości*