УДК 613.6.027

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Юзбекова Аида Артуровна
Кухмазова Алина Теймуровна

студенты

Научный руководитель: **Магомедова Умият Абдулбасировна**
старший преподаватель кафедры
Общей гигиены и экологии человека
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
медицинский университет»

Аннотация: Исследования последних лет приводят достоверные свидетельства того, что работники фармацевтической промышленности могут подвергаться комплексному воздействию ряда неблагоприятных факторов, в числе которых контакт с аллергенами и химическими веществами, нерациональный микроклимат, пыль, шум, вибрация и другие. Нормативные акты по защите работников от воздействия опасных химических веществ во время работы в определенной степени действуют во всем мире, однако в значительной степени они не соблюдаются в полной мере.

Ключевые слова: химико-фармацевтическое производство, фармакологический эффект, гигиена труда, активный фармацевтический ингредиент.

HYGIENIC ASPECTS OF THE HEALTH STATUS OF WORKERS IN PHARMACEUTICAL INDUSTRIES

Yuzbekova Aida Arturovna
Kukhmazova Alina Teimurovna
Magomedova Umiyat Abdulbasirovna

Abstract: Recent studies provide reliable evidence that pharmaceutical industry workers may be exposed to a number of adverse factors, including contact with allergens and chemicals, irrational microclimate, dust, noise, vibration, and

others. Regulations on the protection of workers from exposure to hazardous chemicals during work are to some extent in force all over the world, but to a large extent they are not fully observed.

Key words: chemical and pharmaceutical production, pharmacological effect, occupational hygiene, active pharmaceutical ingredient.

«Разумная гигиена - это, по-видимому, наилучшее средство против ускоренного старения нашего организма»

Франсуа Мари Бурльер

Химико-фармацевтическая промышленность - это одна из важнейших и высокоотходных отраслей на сегодняшний день. По данным Росстата за 2020 год индекс физического объема по виду экономической деятельности «Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» оказался на уровне 123,2% по сравнению с предыдущим годом [1].

Лекарственные препараты могут приносить исцеление пациентам различных профилей, но мало кто знает, что процесс их создания оказывает серьезное негативное воздействие на работников фармацевтических производств при недостаточном внимании к личной безопасности. Люди, занимающиеся изготовлением и обработкой таких продуктов, в ходе своей деятельности подвергаются постоянному воздействию активных ингредиентов. Эти ингредиенты предназначены для того, чтобы вызвать различные биологические изменения в организме больного. В условиях производства они оказывают такой же эффект и на здорового фармацевтического работника.

Профессиональный риск является показателем частоты и тяжести неблагоприятных явлений, возникших при воздействии вредных факторов производственной среды. Управление профессиональными рисками находится в центре внимания современных методов охраны труда и техники безопасности, независимо от того, являются ли эти методы нормативными, научными или корпоративными. Оценка профессионального риска - это метод оценки рисков для здоровья, связанных с воздействием различных уровней опасности на рабочем месте. Определение оценки важно для надлежащего устранения, контроля и снижения этих рисков. Оценка риска воздействия вредных веществ, загрязняющих производственную среду, опирается на информацию о токсических свойствах вещества и путях его воздействия на

человека [2]. Только на основе проведенных токсикологических исследований можно определить параметры вредного воздействия на организм, в отношении которых может даваться заключительная характеристика риска.

Лимитирующий показатель вредности включает три характеристики загрязняющего вещества: относительная токсичность, способность к аккумуляции, устойчивость.

1. **Относительная токсичность вещества** - определяется как летальная концентрация, приводящая к гибели 50% особей за определенный период воздействия (LK_{50}).

2. **Способность к аккумуляции** - характеризуется коэффициентом аккумуляций ($K_{ак}$), который представляет собой отношение концентрации вредного вещества в объекте или живом организме к концентрации этого же вещества в среде или в пище в равновесном состоянии.

3. **Устойчивость к распаду** - характеризуется временем снижения концентрации вещества в 20 раз [2].

Относительно недавно в области труда и здравоохранения Организацией Объединенных Наций была введена простая для понимания международная *«Глобальная система классификации, маркировки химических веществ и информирования об опасности с помощью маркировки и паспортов безопасности»*. Данная система поощряет последовательные, упрощенные сообщения о химических веществах и методах безопасного обращения с ними.

Понимание опасностей и рисков, связанных с медицинскими препаратами, а также доведение соответствующих сообщений о безопасности до работников имеет важное значение.

Основная особенность химико-фармацевтического производства - применение большого количества сырья и полупродуктов, представляющих собой химические вещества, каждое из которых является опасным для здоровья и жизни человека. Концентрация полупродуктов и целевых продуктов (собственно лекарственных препаратов) в воздухе рабочей зоны нередко превышает ПДК, особенно во время операций, связанных с разгерметизацией оборудования, загрузкой и выгрузкой сыпучих веществ, отбором технологических проб. Номенклатура этих веществ в основном представлена предельными и непредельными углеводородами, спиртами, кислотами, эфирами и т.д. Токсическое действие почти всех указанных веществ политропно, затрагивает многие физиологические системы: нервную, системы кровообращения и кроветворения, гепатобилиарную [3, 4, 5].

Также немаловажным сырьем для синтеза лекарственных средств служат каменный уголь и нефть, из которых получают разнообразные ароматические амины и нитросоединения, фенолы, нафтолы, их сульфокислоты и галогенпроизводные.

Технологический процесс получения синтетических лекарственных средств включает химические реакции, фильтрацию, кристаллизацию, экстракцию, сушку, размол, смешивание, просеивание, развешивание, транспортировку, стандартизацию, фасовку, упаковку [6].

Исследованиями зарубежных и отечественных авторов установлено, что при производстве лекарственных препаратов на работающих, помимо химических веществ, воздействует целый ряд дополнительных факторов: пыль, ультрафиолетовое излучение температура воздуха производственной среды, шум, монотонность труда, напряжения органов зрения. Однако гигиенические характеристики этих факторов разработаны недостаточно [7].

Загрязнение воздуха рабочей зоны пылью наблюдается в основном на подготовительном и заключительном этапах получения лекарственных препаратов. Главными источниками являются доставка исходного сырья из складских помещений в производственные цехи, а также операции, связанные с дроблением, измельчением, просеиванием, транспортировкой и загрузкой. Пыль переносится по воздуху во время производства и является проблемой для операторов. Кроме того, наполнение и упаковка готового продукта могут представлять аллергическую опасность из-за пыли. Помимо пыли в воздухе могут находиться взвешенные химические вещества. Это связано с тем, что по большей части лекарственные средства представляют собой порошки, и любое обращение с порошками может привести к диспергированию их в воздухе [8]. Фармакодинамические данные показывают, что профессиональное воздействие терапевтических веществ, переносимых воздушно-капельным путем, может быть связано с гораздо более высоким риском неблагоприятного воздействия на здоровье, особенно на легкие и кожу, чем при терапевтическом применении. Аналогичным образом, исследования фармакокинетики показывают, что для некоторых терапевтических веществ профессиональное воздействие путем вдыхания приводит к более быстрой и полной системной абсорбции, нежели та же доза, вводимая перорально в терапевтических целях [9]. Патология респираторного тракта в настоящее время одна из наиболее распространенных в профпатологической клинике [9,10].

Для обеспечения стерильности продукта необходимо постоянно использовать формальдегид. Пары органического соединения при длительном действии в небольших концентрациях способны вызвать жжение в глазах, в носоглотке, аллергический дерматит, крапивницу, головные боли, резкое утомление. Наиболее серьезными последствиями являются рак легких, предстательной железы, лимфогранулематоз (болезнь Ходжкина). При остром воздействии формальдегид приводит к отеку легких и «смертельной пневмонии».

Ультрафиолетовые лампы, также используемые для поддержания стерильности, представляют серьезную проблему. Первыми признаками является сухая, неэластичная, морщинистая кожа. Резко выраженное воздействие УФ-лучей на кожу вызывает дерматиты с диффузной экземой, жжением, зудом и отеком. Могут развиваться различные локализованные кожные язвы («предвестники рака»), которые следует интерпретировать как предупреждающий сигнал.

Таким образом, подробное изучение токсического действия веществ, используемых или получаемых в процессе синтеза лекарственных препаратов, на организм работающих, является важной задачей в области гигиены труда фармацевтических работников. Выбор методов изучения токсического действия полупродуктов при разных путях поступления: через желудочно-кишечный тракт, легкие, кожу, слизистые оболочки - обосновывается многими статистическими данными.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия на организм работников токсических веществ, пыли лекарственных препаратов необходимы:

- исправно работающая система кондиционирования;
- достаточное освещение;
- своевременная подача холодной и горячей воды;
- рациональная система вентиляции, позволяющая своевременно удалять газообразные примеси и пыль из воздуха производственных помещений, не загрязнять воздух административных и бытовых комнат.

А также главным принципом является ограничение уровня действующих неблагоприятных факторов, то есть их гигиеническое нормирование.

В целях исключения вредных последствий воздействия химических веществ на организм человека в России создана система мер медицинского (санитарно-эпидемиологического, санитарно-гигиенического,

лечебно-профилактического и т. д.) и немедицинского (государственного, общественного, экономического, правового, экологического и др.) характера, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве, снижение риска развития отклонений в состоянии здоровья работников, предотвращение или замедление прогрессирования заболеваний, уменьшение неблагоприятных последствий. Среди них одним из главных является оценка биологической активности химических веществ, ограничение их до безопасных уровней в производственной среде [9, 10].

Поэтому для экспериментальной гигиены в области фармацевтической промышленности важным является не только схожесть изучаемой модели к патологии человека, но и информативность, доступность методов оценки патологического процесса и функционального состояния организма животных [11]. Благодаря этому можно проследить медико-биологическое влияние химических соединений на организм, что включает достаточно большой диапазон показателей и оценок, среди которых обязательными являются такие этапы, как установление смертельных эффектов, количественная и качественная характеристика кумулятивных свойств препаратов, изучение кожно-раздражающего, кожно-резорбтивного, сенсibiliзирующего действия, установление порогов вредного воздействия.

Медико-гигиеническое регламентирование направлено на обеспечение предупреждения появления заболеваний и, как следствие, создание наиболее комфортных условий жизни и работы. Однако, лишь небольшое число предприятий соблюдают гигиенические регламенты, что обуславливает риск нарушения здоровья и развития профессиональных заболеваний [12].

Заключение.

Фармацевтическая промышленность является одной из важнейших отраслей промышленности в современном мире, без неё не было бы доступных жизненно важных лекарств. Однако частота заболеваемости многих фармацевтических работников растёт и связано это с многократным воздействием на их организм факторов риска: химические токсические вещества, пыль, шум, ультрафиолетовое излучение, температура помещения, образ жизни работающих... Работник, чья иммунная система ослаблена стрессовой рабочей средой, и чье рабочее место плохо спроектировано с эргономической точки зрения, вполне может понести больший вред от воздействия токсичных химических веществ чем тот, чье единственное воздействие связано с химической опасностью. Кроме того, необходимо

учитывать многократное химическое и биологическое воздействие, а также повторное или длительное воздействие.

К сожалению, последствия для здоровья, связанные с химическими веществами от работы в фармацевтическом секторе, особенно долгосрочные последствия, вероятно, недооцениваются. Поэтому очень важно внедрять комплексные программы в области охраны труда и обеспечения безопасности работников.

Список литературы

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики/ Электронный ресурс/ Режим доступа <https://rosstat.gov.ru/>.
2. Пенкиович А.А., Литовиля А.В., Благодатин В.М., Грачева М.П. К проблеме риска нарушения здоровья при воздействии токсических химических веществ //Бюллетень Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». 2004. №4. С. 1517.
3. Захаренков В.В., Горохова Л.Г., Бондарев О.И., Бугаева М.С. Морфологические изменения органов и тканей при субхронической интоксикации препаратами бензодиазепинового ряда (экспериментальные исследования) //Acta biomedica scientifica. 2012. № 52. С. 107112.
4. Халепо А.И. Химическая безопасность и проблемы промышленной токсикологии на современном этапе //Бюллетень Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». 2004. №3. С. 2935.
5. Кузьмин С.В., Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А. и др. Оценка риска и экологическая эпидемиология: сборник инструктивно-методических документов. Екатеринбург, 2000. 204 с.
6. Бурак И.И., Юркевич А.Б., Миклис Н.И. Фармацевтическая гигиена: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 08 "Фармация" / Опубликовано: Витебск : ВГМУ, 2018.
7. Джангозина Д.М., Темиреева К.С., Лман.ясол И.А., Абдуллабекова Р.М., Тукубаева Г.Н., Перепичко Н.З., Ивлева Л.П., Ахметова А.Ж., Дербуш С.Н., Кудеринова М.К. Факторы производственной деятельности, влияющие на условия труда фармацевтических работников // Международный журнал экспериментального образования, 2009. № 3. С. 31-36.
8. Agius R (1989) Occupational Exposure limits for therapeutic substances. Ann Occup Hyg 33: 555-562. 4.

9. Полякова И.Н. Актуальные вопросы профессиональных заболеваний легких и перспективные направления исследований //Медицина труда и промышленная экология. 2007. № 7. С. 1.

10. Ader A.W., Kimmel T.A., Sussman R.G. (2009) Applying health-based risk assessments to worker and product safety for potent pharmaceuticals in contract manufacturing operations. Pharmaceutical Outsourcing 48-53.

11. Соседова Л.М., Якимова Н.Л., Капустина Е.А., Титов Е.А. Экспериментальное моделирование токсической энцефалопатии //Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 8. С. 22-26.

12. Рембовский В.Р., Могиленкова Л.А. Классификация состояния здоровья работающих при воздействии химического фактора // Медицина труда и промышленная экология. 2006. № 11. С. 25-31.