

КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ СДВИГИ
У РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА НИТРИЛА АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

В. Я. Шустов

(Саратов)

Токсическое воздействие нитрила акриловой кислоты и его промежуточных продуктов на человеческий организм пока мало изучено. В связи с этим клиническая оценка состояния здоровья работающих на производстве нитрила акриловой кислоты (НАК) имеет чрезвычайно важное значение.

В процессе синтеза основного продукта и его лабораторного контроля рабочие цеха НАК (слесари, аппаратчики и химики-лаборанты) контактируют с исходными продуктами — концентрированным ацетиленом, синильной кислотой, конечным продуктом — НАК и примесями — винилацетиленом, метилацетиленом, ацетальдегидом, дивинилацетиленом, лактонитрилом, метилвинилкетонем, хлорвинилом, хлорпреном, а также пиридином и метанолом. Преимущественное воздействие на организм оказывает НАК.

Поступление токсических веществ в воздушную среду обусловлено несовершенством технологического процесса, нарушением герметичности системы (сальников, насосов, фланцевых соединений), наличием ручных операций, связанных главным образом с отбором проб и анализом продуктов и полупродуктов. Вследствие частых нарушений технологического режима, снижения кратности воздухообмена существующая вентиляция не обеспечивает необходимой чистоты воздуха. При исследовании в зимнее и летнее время содержание НАК в производственных корпусах превышало предельно допустимую величину (0,0005 мг/л) в 5—10 и больше раз. Кроме того, в цехах оказались загрязненными оборудование, стены, пол, а также одежда и кожные покровы рабочих.

В данной работе представлены в основном клинико-гематологические показатели. Выбор направленности исследования объясняется тем обстоятельством, что кровь, как наиболее реактивная система организма, одна из первых реагирует на воздействие токсических продуктов. При ознакомлении с лабораторными данными профосмотра более 150 рабочих цеха НАК у 20% были отмечены те или иные отклонения от нормы со стороны крови (тенденция к анемии и лейкопении). Результаты, полученные в условиях здравпункта химкомбината, а в дальнейшем в клинике профессиональных болезней, мы сопоставляли с данными исследования периферической крови контрольной группы доноров. Изучение «местных» норм уровня гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов и т. д. у здоровых лиц с учетом пола необходимо для объективной оценки гематологического статуса рабочих; кроме того, оно может также объяснить некоторые функциональные изменения системы крови, вызванные производственными факторами.

В клинику направлялись рабочие цеха НАК для исключения возможной хронической интоксикации химической этиологии и больные с остаточными явлениями острого отравления НАК легкой степени. Плановое изучение гематологических показателей у последних начиналось после полной ликвидации симптомов отравления. Как правило, число лейкоцитов в ближайшие сроки после острого воздействия токсического вещества не превышало 9000, заметного нейтрофильного сдвига не наблюдалось. Всего обследовано 35 чел., из них 25 женщин (лаборанты) и 10 мужчин (слесари, аппаратчики) в возрасте 19—29 лет, с общим стажем работы в контакте с НАК и его примесями от 1,5 до 3 лет.

Рабочие жаловались на недомогание, общую слабость, головную боль, усиливающуюся во время работы, снижение работоспособности, сонливость, повышенную раздражительность, сжимающие боли в области сердца, снижение аппетита. У большинства обследованных отмечалась некоторая бледность кожных покровов, лабильность сердечно-сосудистой системы, приглушение тонов сердца, гипотония. Иногда на ЭКГ наблюдалось снижение электрической активности миокарда, левограмма. В органах дыхания значительных изменений не обнаружено, если не считать некоторого снижения жизненной емкости легких. У части обследуемых было незначительное увеличение и болезненность печени. Функциональная способность ее была сохранена. При исследовании желудочной секреции установлена пониженная или нормальная кислотность. Обращало на себя внимание сравнительно большое количество слизи в желудочном содержимом. Отчетливые гастритические проявления были лишь у отдельных лиц. Во всяком случае четких отклонений со стороны желудочно-кишечного тракта, которые можно было бы поставить в зависимость от производства, не выявлено. Изменений со стороны почек также не было обнаружено, хотя, согласно токсикологическим дан-

ным, это возможно за счет образующихся в организме и выделяющихся с мочой родантов. Неврологический статус характеризовался неврастеническим синдромом с вегетативными явлениями, выражающимися в изменениях частоты пульса, глазосердечного рефлекса, в повышенной потливости, в ярком разлитом дермографизме, треморе век и кончиков пальцев в позе Ромберга. У большинства отмечена асимметрия АД на правой и левой руке. Осциллография также показала асимметрию пульсовых колебаний.

Уровень Na, K и Mg в цельной крови и плазме колебался в пределах нормы. То же можно сказать о протеинах крови и их фракциях. При определении срока свертывания естественного белкового комплекса сыворотки крови при температуре 62° наблюдалось замедление этого процесса у значительной части обследованных, что свидетельствует о качественных изменениях протеинов. Активность каталазы крови была нормальной. У большинства обследованных активность аденозинтрифосфатазы, креатинфосфокиназы, щелочной фосфатазы в крови и моче также не была изменена.

Учитывая, что у женщин наблюдаются физиологические колебания некоторых показателей гемопоэза в зависимости от продукции эстрогенов во время менструального цикла, мы в своих исследованиях строго придерживались сроков взятия крови на анализ. Обычно это были 3 и 17-й день от начала менструаций, когда можно ожидать наиболее высокие показатели числа эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

Со стороны красной крови были отмечены, особенно у женщин, несколько сниженные цифры гемоглобина, эритроцитов, ретикулоцитов. При этом цветовой показатель в большинстве случаев был нормохромный, в мазках периферической крови констатирована полихроматофилия, анизоцитоз, иногда гипохромия. Со стороны белой крови выявлена лейкопения. Разница средних величин гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов здоровых лиц контрольной группы и работающих в цехе НАК статистически достоверна ($p < 0,05$). В лейкограмме у 32 лиц, имевших контакт с НАК, была абсолютная нейтропения, которая сочеталась с относительным или абсолютным лимфоцитозом. Количество эозинофилов и моноцитов колебалось в пределах нормы. Число тромбоцитов, длительность кровотечения, ретракция кровяного сгустка, протромбиновый индекс, уровень Са сыворотки крови не претерпевали заметных изменений. У большей части обследованных время свертывания было несколько удлиненным (9—20 мин.).

Число миелокариоцитов в пунктате костного мозга укладывалось в пределы суженной нормы (90—180 тыс.). Костномозговой индекс созревания нейтрофилов в ряде случаев был равен 1, что указывало на некоторое отклонение от правила гармонического развития и распределения клеток нейтрофильного ряда по степени дифференциации. Соотношение клеточных элементов белого и красного роста при этом не нарушалось. Однако парциальная эритроблагорама позволила выявить заметное торможение созревания нормобластов на полихроматофильном уровне.

Содержание плазменного (негемоглобинного) Fe, в известной степени определяющее состояние резервов этого металла в организме и способность костного мозга утилизировать его для синтеза гемоглобина, было у 25 чел. повышено, у остальных без изменений. Если в норме этот показатель у женщин колебался в пределах 50—100 мкг%, у мужчин — 65—110 мкг%, то у контактирующих с токсическими веществами соответственно 80—150 (у 20 женщин) и 80—140 мкг% (у 5 мужчин). У них же отмечалось уменьшение уровня свободного сидерофилина (железосвязывающей способности плазмы крови) на 30—50%.

При подсчете сидероцитов периферической крови, указывающих также на изменение синтеза гемоглобина, выявлено некоторое их увеличение у 19 обследованных (3—10% при норме не более 1%). Изменения числа сидеробластов костного мозга не отмечено.

Сравнительно небольшое количество наблюдений не позволяет пока сопоставить результаты исследования уровня плазменного железа, свободного сидерофилина и числа сидероцитов со степенью анемии, тем более что последняя была слабо выражена.

Подводя итог полученным результатам, мы можем отметить, что резорбтивное действие НАК (или всего «спектра» токсических веществ данного производства) приводит к определенным нарушениям ряда систем в организме, преимущественно функционального характера.

К числу таких «критических» систем можно отнести и кровотворную. У части работающих даже при относительно непродолжительном контакте (менее 3 лет) с химическими агентами наблюдается тенденция к развитию анемии и лейкопении с абсолютной нейтропенией и относительным лимфоцитозом.

Уменьшение концентрации гемоглобина, повышение уровня плазменного Fe, снижение железосвязывающей емкости плазмы, увеличение числа сидероцитов указывают на нарушение синтеза гемоглобина, скорее всего в результате дефекта ферментной системы, а не дефицита пластического материала — Fe. Известно, что высвобождаемые при распаде НАК цианогруппы в результате соединения с серой нейтрализуются в организме. Однако за период биотрансформации цианогруппы, видимо, снижают ферментную активность гемосинтеза или другого фермента и тем самым блокируют вхождение Fe в молекулу гема. Для детального изучения гемоглобинообразования в условиях воздействия НАК намечено исследовать промежуточные звенья порфиринового обмена.

Развитие лейкопении скорее всего связано не с лейкотоксическим действием химического агента на клетки периферической крови, а с нарушением митотической активности костномозговых клеток белого ряда. Увеличение числа лейкоцитов и нейтрофилов

при однократной даче преднизолона указывает на функциональный характер этих сдвигов.

Касаясь результатов проведенного гематологического обследования, необходимо подчеркнуть предварительный его характер. Однако уже сейчас ясно, что изменения со стороны кровотворной системы у работающих в контакте с НАК и его примесями заслуживают дальнейшего углубленного динамического изучения.

ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ

УДК 614.48 — 613.161

РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМИ ЛУЧАМИ

Т. Ф. Новикова

Кафедра гигиены Горьковского медицинского института имени С. М. Кирова

Среди различных способов, предложенных для санации внешней среды, особый интерес представляет использование коротких ультрафиолетовых (КУФ) лучей. Особенно широкое применение КУФ-лучи нашли при обеззараживании воздуха помещений.

Существуют различные способы обеззараживания воздуха ультрафиолетовыми лучами: прямое облучение (устройство ультрафиолетовых «завес» у входов, создание стерильных зон на отдельных ограниченных участках); не прямое облучение (размещение в помещении отдельных ламп, защищенных снизу отражателями, обеспечивающими облучение верхней части помещения); облучение воздуха в рециркуляционных установках; комбинированное облучение помещения.

Наиболее распространено не прямое облучение помещений, при котором бактерицидные лампы закрыты арматурой, предохраняющей находящихся в помещении людей от воздействия прямого потока лучей. Однако не прямое облучение требует устройства специальной проводки и арматуры. Подвес бактерицидных излучателей на высоте 2,5 м от пола создает некоторые трудности технического обслуживания и ухода за лампами. Удобнее облучать воздух с помощью бактерицидных рециркуляционных установок. Преимущества этого метода: полностью исключается прямое действие ультрафиолетовых лучей на человека, обеспечивается многократный рециркуляционный обмен воздуха и создается возможность любой продолжительности непрерывного действия лучей.

В настоящее время сконструирована серия рециркуляторов, которые отличаются друг от друга по интенсивности облучения и скорости просасывания воздуха. До последнего времени лучшей из них считалась модель БР-6. Она представляет собой цилиндр из алюминия, по внутреннему периметру которого укреплено 14 бактерицидных ламп БУВ-15. В выходной части цилиндра помещен вентилятор. Количество облучаемого воздуха зависит от скорости вращения вентилятора и от изгиба его лопастей.

Модель БР-6 испытана на нашей кафедре. Было установлено, что и данный тип бактерицидной установки нельзя считать совершенным (сильный шум при работе, громоздкость, трудности при передвижении, размещении, открытые с боков увиолетовые лампы).

Более совершенной является модель, предложенная отделом оптических и светотехнических приборов Всесоюзного научно-исследовательского института медицинского инструментария и оборудования (ВНИИМО). Принцип ее устройства такой же, но она значительно лучше оформлена, проста в эксплуатации, не создает шума. Источники ультрафиолетового излучения в ней полностью скрыты. Большим преимуществом является наличие устройства, позволяющего легко переменить эту модель, что создает возможность поочередно и быстро обрабатывать несколько помещений. В качестве источника бактерицидного излучения в данной установке использовано 12 ламп БУВ-30. Принудительная циркуляция воздуха осуществляется двигателем производительностью 100 м³ в час. Конструкция рециркулятора предусматривает возможность дезинфекции воздуха продолжительное время (1—2 часа) в присутствии людей. В этом случае прибор должен работать с закрытым кожухом. При необходимости более быстрого обеззараживания воздуха (10—15 мин.) можно использовать облучение лампами рециркулятора в открытом виде. Такой метод уместен при обеззараживании воздуха в отсутствие людей (операционные в промежутках между операциями, боксы бактериологических лабораторий до и после работы в них).

Экспериментальная модель рециркулятора ВНИИМО также испытывалась на нашей кафедре. Изучение бактерицидного действия рециркулятора на микроорганизмы воздуха проводилось в помещении бокса (размеры 1,27×1,31×2,18 м, кубатура — 3,627 м³). Тест-объектом изучения являлась суточная агаровая культура белого ста-