

УДК 547.562:612.663.5 (711.433)

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПОЛЛЮТАНТЫ КЛАССА ПОЛИБРОМДИФЕНИЛОВЫХ ЭФИРОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИДКОСТЯХ БЕСПЛОДНЫХ СЕМЕЙНЫХ ПАР**Галимов Ш.Н., Галимова Э.Ф., Гайсина А.Р.**

ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, ул. Ленина, 3, Уфа, Россия, 450008

INDUSTRIAL POLLUTANTS OF POLYBROMDIPHENYL ETHERS CLASS IN REPRODUCTIVE LIQUIDS OF INFERTILE COUPLES. **Galimov Sh.N., Galimova E.F., Gaisina A.R.** Bashkir State Medical University, 3, Lenina str., Ufa, Russia, 450008**Ключевые слова:** бесплодие; сперма; фолликулярная жидкость; полибромированные дифениловые эфиры**Key words:** infertility; sperm; follicular fluid; polybrominated diphenyl ethers

Промышленные загрязнители окружающей среды класса полибромдифениловых эфиров (ПБДЭ) широко применяются на производстве и в быту как эффективные антипиретики. Многие ПБДЭ могут индуцировать нарушения репродуктивной функции (Berger R. et al., 2014). Поэтому представляло интерес исследование их содержания в сперме и фолликулярной жидкости для оценки потенциального риска репродуктивных и эмбриональных нарушений у жителей промышленных городов, профессиональный маршрут которых не был связан с контактом с ПБДЭ. Анализы выполнены в биологическом материале, полученном у супружеских пар, обратившихся по поводу мужского фактора бесплодия в клиники ВРТ. Подготовка проб и анализ проводился по методике 1614 USEPA «Исследование бромированных дифенилэфиров в воде, почве, донных отложениях и тканях с использованием газовой хроматографии и масс-спектрометрии высокого разрешения» (2007 г.). Перед определением поллютантов индивидуальные аликвоты эякулята или фолликулярной жидкости были объединены, для анализа использовалось 100 мкл суммарного пула. Анализ фрагментов очищенных экстрактов по сумме масс, характерных для искомым соединений, показал, что изотопно-меченые стандарты не были потеряны в процессе выделения, степень извлечения превысила 70%. Следовательно, ПБДЭ должны были экстрагироваться практически полностью. Вместе с тем, на хроматограммах изученных образцов по массам, характерным для нативных ПБДЭ, пиков во всем временном диапазоне обнаружено не было. Исходя из этого, можно констатировать отсутствие полибромированных дифениловых эфиров в представленных образцах фолликулярной жидкости и эякулята. Необходимо отметить, что концентрации ПБДЭ, найденные в эякуляте мужчин, проживающих в прибрежной зоне с высокой долей рыбы в рационе, составили в среднем 31,3 пг/г, что примерно в 2 раза меньше, чем в сыворотке крови тех же индивидов (Liu P-Y. et al., 2012), и в тысячи раз меньше, чем уровень других стойких органических загрязнителей, в частности, полихлорбифенилов, у наших пациентов (Галимова Э.Ф., 2016). Таким образом, в репродуктивных жидкостях бесплодных женщин и мужчин, проживающих на урбанизированных территориях, отсутствуют полибромированные дифениловые эфиры на детектируемом уровне, что может быть обусловлено низким потреблением в данном регионе морепродуктов как доминантных источников полибромированных ароматических соединений, т. е. вероятность их репротоксического действия может быть ограничена географическими и алиментарными особенностями среды обитания. Тем не менее, нельзя полностью игнорировать факты наличия даже минимальных концентраций ПБДЭ и других ксенобиотиков, поскольку для них характерно усиление токсичности при совместном попадании в организм, как это было показано на мультиполлютантной модели глобальной оценки взаимосвязи состояния окружающей среды и репродуктивного здоровья (Lenters V. et al., 2014).

УДК 617

МЕСТНЫЕ ЛУЧЕВЫЕ ПОРАЖЕНИЯ И ИХ ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ**Галстян И.А., Надежина Н.М.**

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ул. Маршала Новикова, 23, Москва, Россия, 123098

LOCAL RADIATION INJURIES AND THEIR LATE CONSEQUENCES. **Galstyan I.A., Nadejina N.M.** Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 23, Marshala Novikova str., Moscow, Russia, 123098**Ключевые слова:** острое лучевое воздействие; радиационная авария; местное лучевое поражение; отдаленные последствия; консервативное лечение; хирургическое лечение**Key words:** acute radiation exposure; radiation accident; local radiation injury; late consequences; conservative treatment; surgery

Цель — оценка эффективности методов лечения местных лучевых поражений (МЛП) различной степени тяжести и их отдаленных последствий на основе опыта, накопленного в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России при оказании медицинской помощи пострадавшим в различных радиационных авариях. **Материалы и методы.** 232 больных с МЛП, которые находились на лечении в остром периоде лучевого поражения, а также наблюдались в отдаленные сроки после радиационной аварии. Длительность наблюдения колебалась от 1 до 43,5 (в среднем 13,3±1,3) лет. Необходимо отметить, что у одного больного, как правило, наблюдались очаги поражения различной степени тяжести, поэтому число случаев МЛП превышает количество больных. МЛП легкой степени тяжести выявлены у 74 больных, средней степени — у 132, тяжелой степени — у 127 и крайне тяжелой степени — у 49. 75 человек пострадали в результате воздействия гамма-бета излучения, 99 — от гамма-излучения, 16 — от гамма-нейтронного, 18 — от рентгеновского, 12 — от бета-излучения, 8 — от воздействия пучка электронов, 4 — от воздействия пучка протонов. В работе использованы методы вариационной статистики (программа для ПК Biostat). **Результаты.** Течение ранево-

го процесса в острой фазе в 51 наблюдении МЛП легкой и 88 средней степени тяжести привело к полной эпителизации области поражения. В отдаленные сроки у больных при МЛП легкой степени наблюдалось в 35,3% случаев атрофия кожи, у 5,9% больных — легкие рубцовые изменения и отдельные телеангиоэктазы. При МЛП средней степени тяжести у 47,7% больных выявлялись выраженные рубцово-атрофические изменения, у 14,8% — лучевой фиброз, у 34,1% — множественные телеангиоэктазы, у 22,7% — поздние лучевые язвы. Среди 115 МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени у 49 больных самопроизвольная эпителизация не произошла. Заживление наблюдалось только при малой площади поражения. В отдаленные сроки у всех этих больных выявлялись выраженные атрофические изменения, рубцовые — у 77,4%, лучевой фиброз — у 14% больных, гиперкератоз — у 18,3%, рецидивирующие поздние лучевые язвы — у 70,4%, амputation были произведены у 59% этих больных. Последствия МЛП являются основной причиной стойкой инвалидизации в отдаленные сроки у пострадавших в радиационных авариях. Интересной находкой явилось обнаружение в периоде отдаленных последствий новообразований кожи: у 4 больных в области длительно существовавших, не леченных хирургическим путем поздних лучевых язв был обнаружен высокодифференцированный плоскоклеточный рак кожи; у 5 больных выявлен базальноклеточный рак кожи. **Заключение.** Лечение МЛП легкой степени является исключительно консервативным. Хирургическое лечение наряду с консервативным и использованием мезенхимальных стволовых клеток применяется у 30% больных с МЛП средней степени при наличии поздних лучевых язв и практически у всех больных с поздними лучевыми язвами как последствиями МЛП тяжелой степени. Методом выбора при тяжелых и крайне тяжелых МЛП в остром периоде и при рецидивирующих поздних лучевых язвах в отдаленном периоде являются оперативные вмешательства, основой которых является аутопластика толстыми лоскутами на сосудистой ножке с применением микрохирургической техники в сочетании с консервативными методами лечения и применением мезенхимальных стволовых клеток.

УДК 616.4

ЛЕЙКОЗЫ КАК ОТДАЛЕННЫЙ ЭФФЕКТ ОСТРОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**Гаастян И.А., Суворова Л.А., Нугис В.Ю.**

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ул. Маршала Новикова, 23, Москва, Россия, 123098

LEUKAEMIA AS A CONSEQUENCE OF ACUTE RADIATION EXPOSURE. **Galstyan I.A., Suvorova L.A., Nugis V.Yu.** Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, 23, Marshala Novikova str., Moscow, Russia, 123098**Ключевые слова:** авария на ЧАЭС; острая лучевая болезнь; радиационные лейкозы**Key words:** accident of Chernobyl nuclear power station; acute radiation syndrome; radiation leukemia

Существование лейкозогенного эффекта облучения общепризнано. В то же время онкогематологические заболевания являются редкими, и для изучения закономерностей их развития необходимы большие контингенты облученных лиц. В 2014 г. заболеваемость злокачественными новообразованиями лимфоидной и кроветворной тканей в России составляла 13,06 на 100 тыс. жителей. Основным источником информации о развитии радиационных лейкозов являются результаты наблюдения за многотысячной когортой жителей японских городов Хиросима и Нагасаки, подвергшихся облучению в широком диапазоне доз вследствие атомной бомбардировки. Контингент пострадавших в этой ситуации достаточно велик для получения статистически значимых результатов при изучении столь редких событий как лейкозы. На основании полученных данных сложилось представление о том, что наиболее характерная длительность латентного периода составляет 5–10 лет, хотя лейкозы у подвергшихся облучению начали выявляться спустя 1,5 года после бомбардировки, и спустя 50 лет частота лейкозов по-прежнему превышала фоновые значения. Считается, что облучение не вызывает развития только одной формы лейкоза — хронического лимфоидного. Вероятностный характер выявления этого эффекта у пострадавших и наличие скрытого периода позволяют думать, что радиация, наряду с действием других лейкозогенных факторов, вносит только определенный вклад в развитие заболевания. Хотя авария на ЧАЭС — крупнейшая техногенная катастрофа XX века — по количеству пострадавших не сопоставима с атомной бомбардировкой японских городов (237 вовлеченных и 134 из них перенесли острую лучевую болезнь (ОЛБ)), это одна из крупнейших радиационных аварий, среди пострадавших в которой зарегистрировано значительное учащение лейкозов. Из 134 больных, у которых развилась ОЛБ, 28 умерли в остром периоде. В отдаленные сроки среди 106 выживших у 5 человек диагностированы онкогематологические заболевания. Последний случай лейкоза выявлен в 2016 г., спустя 30 лет после аварии. В группе заболевших обнаружены: 1 случай острого миеломонобластного лейкоза, 1 — рефрактерной анемии с избытком бластов в трансформации II/острый миелолейкоз, трансформация из миелодиспластического синдрома (МДС), 1 — хронического миелолейкоза, 2 — МДС. Дозы лучевого воздействия — 3,0–6,0 Гр. У 2 больных онкогематологическое заболевание развилось в отдаленные сроки после ОЛБ средней степени тяжести, у 3 — после ОЛБ тяжелой степени. Возраст этих больных в момент облучения составлял 25–55 (в среднем $41,4 \pm 5,09$) лет, возраст в момент установления диагноза онкогематологического заболевания — 46–67 (в среднем $57,4 \pm 3,8$) лет. Длительность латентного периода составила 7–31 (в среднем $16,0 \pm 4,5$) год. Для группы из 106 участников аварии на ЧАЭС, перенесших ОЛБ различной степени тяжести, за 30 лет наблюдения ожидаемым был бы 1 случай лейкоза, но к настоящему времени выявлено и морфологически подтверждено 5. Соответствующая частота значительно превышает фоновый уровень. Наблюдение за многолетней индивидуальной динамикой крови больных, перенесших ОЛБ, позволило прийти к заключению, что кроветворение в отдаленные сроки после перенесенной ОЛБ от относительно равномерного внешнего облучения находится в состоянии напряженной субкомпенсации. Именно это напряжение кроветворения и является основой для развития радиационного лейкоза.