

ОБОСНОВАНИЕ ДИАПАЗОНА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ, СПОСОБНОГО ВЫЗВАТЬ ПОДОСТРОЕ ТЕЧЕНИЕ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

В. И. Краснюк — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий клиническим отделом, доктор медицинских наук; **А. А. Устюгова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», клинический отдел, научный сотрудник.

FEASIBILITY OF RADIATION DOSE RANGE CAPABLE TO CAUSE SUBACUTE COURSE OF RADIATION SYNDROME

V.I. Krasnyuk — «State Research Center of Russian Federation — Burnasian Federal Medical Biophysical Center», Chief of Clinical Department, Doctor of Medical Sciences; **A.A. Ustyugova** — «State Research Center of Russian Federation — Burnasian Federal Medical Biophysical Center», Clinical Department, Scientific Researcher.

Дата поступления — 10.12.2013 г.

Дата принятия в печать — 16.12.2013 г.

Краснюк В. И., Устюгова А. А. Обоснование диапазона доз облучения, способного вызвать подострое течение лучевой болезни // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 4. С. 895–896.

Проанализированы случаи лучевой болезни человека, клиническая картина которой занимает промежуточное место между острой лучевой болезнью (ОЛБ) и хронической лучевой болезнью (ХЛБ) и отличается от них подострым течением. Данный вариант течения болезни может развиваться в результате фракционированного или пролонгированного облучения длительностью от нескольких дней до нескольких недель. Возникновение первичной реакции имело место только в крайне тяжелых случаях, часто заканчивающихся ранним летальным исходом. После общего облучения костномозговой синдром характеризовался четко выраженным периодом формирования и периодом восстановления, индивидуальные особенности течения которых определялись продолжительностью облучения, суммарной дозой и производной от них мощностью дозы. Наиболее типичные исходы подострого течения лучевой болезни — смерть от инфекционных осложнений в периоде разгара болезни или развитие лейкоза в отдаленном периоде.

Ключевые слова: лучевая болезнь, костномозговой синдром, радиационная гематология, радиационная патология.

Krasnyuk V.I., Ustyugova A.A. Feasibility of radiation dose range capable to cause subacute course of radiation syndrome // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 4. P. 895–896.

There had been analysed cases of radiation syndrome which clinical picture takes an intermediate place between the acute radiation syndrome (ARS) and the chronic radiation syndrome (CRS), and differs from them because of a subacute. This variant of disease can develop as a result of the fractionated or prolonged radiation lasting from several days to several weeks. Development of primary reaction took place only in the extremely hard cases which ends with an early fatality. After the general radiation the marrow failure was characterized by directly expressed formation and restoration period, specific features of which were defined by the radiation duration, a total dose and dose derivative. The most typical outcomes of a subacute radiation syndrome are death from infectious complications in the period of an eruptive phase or leukosis development in the remote period.

Key words: radiation syndrome, marrow failure, radiation hematology, radiation pathology.

Введение. Лучевая болезнь является очерченной нозологической формой, развивающейся при воздействии ионизирующего излучения в диапазоне доз, приводящих к развитию прямых детерминированных облучением эффектов, реализующихся на уровне организма соответствующими клиническими проявлениями [1]. В основе патогенеза любого из известных детерминированных эффектов облучения лежит гибель определенного количества клеток многоклеточного организма. Согласно концепции, созданной Г. Д. Байсоголовым и А. К. Гуськовой, особенности клинического течения лучевой болезни определяются величиной дозы облучения, ее пространственно-временным распределением. Эта концепция положена в основу классификации лучевой болезни, предложенную упомянутыми авторами в 1962–1966 г. [2]. Классификация включает в себя клинические варианты течения лучевой болезни, которые имели место на первом радиохимическом предприятии нашей страны химкомбинате «Маяк», а именно острую лучевую болезнь и хроническую лучевую болезнь [3].

Цель настоящей работы: обоснование диапазона доз облучения, способного вызвать подострое

течение лучевой болезни, клиническая картина которой занимает промежуточное место между ОЛБ и ХЛБ.

Материал и методы. Проанализированы материалы Регистра острых лучевых заболеваний, имевших место на территории бывшего СССР и России [4–6]. Отобраны 11 историй болезни больных лучевой болезнью вследствие фракционированного или пролонгированного аварийного облучения. Изучены особенности клинической картины и динамики гематологических кривых.

Результаты. При радиационных авариях, сопровождавшихся кратковременным облучением в дозах, превышающих 1 Гр, развивалась острая симптоматика в виде рвоты, лихорадки, диареи, резких изменений клеточного состава периферической крови с развитием агранулоцитоза и тромбоцитопении с инфекционными и геморрагическими осложнениями. Данный остро развивающийся симптомокомплекс назван острой лучевой болезнью, а в зарубежной литературе получил название acute radiation syndrome. Для типичной формы острой лучевой болезни характерна специфическая динамика изменения содержания лейкоцитов и тромбоцитов в периферической крови, которая позволяет с высокой степенью надежности диагностировать ОЛБ [7].

Основные условия труда на химкомбинате «Маяк» до середины 1950-х гг. отличались высокими

Ответственный автор — Краснюк Валерий Иванович
Адрес: 125080, г. Москва, ул. К. Царева, д. 6, кв. 1.
Тел.: +7-964-725-32-15.
E-mail: fmbc-fmba@mail.ru

дозами облучения, которые ежедневно получали сотрудники ряда цехов даже без участия в ликвидации производственных аварий. Данный вариант внешнего облучения носил фракционированный характер, поскольку облучение происходило только во время работы (6 часов в сутки) с последующим перерывом до начала следующего рабочего дня (18 часов в сутки). Через несколько лет работы в таких «безаварийных» производственных условиях при периодических медицинских осмотрах у персонала выявлялись изменения со стороны кроветворения в виде лейкопении, тромбоцитопении, реде анемии. Острые клинические проявления для фракционированного облучения не были характерны, поэтому больные редко обращались за медицинской помощью. Данный вариант клинического течения лучевой болезни стал называться хроническим.

Главной характеристикой, определявшей, как будет протекать лучевая болезнь — остро или хронически, являлась величина дозы облучения, полученная за единицу времени, получившая название «мощность дозы». Высокие мощности дозы (более 0,3 Гр/день) облучения вызывают острую лучевую болезнь, низкие мощности дозы (0,01–0,1 Гр/день) — хроническую. Облучение в течение нескольких дней с мощностью дозы 0,1–0,3 Гр/день не было характерно для персонала основного производства, где был налажен радиационный контроль. Однако такое облучение могло иметь место у ограниченного количества людей в случаях недостаточности радиационного контроля при организации их труда или при отсутствии радиационного контроля при несчастных случаях с радиоактивными источниками в быту.

Обсуждение. Анализ случаев подострого течения лучевой болезни, возникшей в результате фракционированного облучения с мощностью дозы в диапазоне 0,1–0,3 Гр/день, показал, что для них характерны отсутствие симптомов первичной реакции, существенная модификация вида гематологических кривых, отражающих постлучевую динамику лейкоцитов, тромбоцитов и эритроцитов периферической крови. Среди исходов подострого течения лучевой болезни часто встречалась медленно развивающаяся необратимая миелодепрессия с летальным исходом. Для случаев обратимой миелодепрессии в отдаленном периоде была характерна трансформация в миелолейкозы.

Высокие мощности дозы внутреннего облучения при поступлении внутрь относительно равномерно распределяющихся радиоактивных веществ в количествах, в сотни раз превышающих пределы годового поступления, могут приводить к пролонгированному облучению [8]. В отличие от фракционированного оно имеет место в течение всего времени суток с постепенным снижением мощности дозы за счет распада и выведения поступившей внутрь активности. При этом также возможно формирование подострого течения болезни, что показано на различных видах животных. Симптомы же первичной реакции, как правило, отсутствуют. В случаях возникновения хотя бы однократной рвоты вскоре после инкорпорации радиоактивного вещества известные нам случаи поражения людей заканчивались летально.

Заключение. Подострое течение лучевой болезни может развиваться в результате фракционированного или пролонгированного облучения мощностью 0,1–0,3 Гр/день длительностью от нескольких дней

до нескольких недель. Возникновение первичной реакции при указанном виде облучения характерно только в крайне тяжелых случаях, часто заканчивающихся ранним летальным исходом. Наиболее типичные исходы подострого течения лучевой болезни — смерть от инфекционных осложнений в периоде разгара болезни или развитие лейкоза в отдаленном периоде.

Конфликт интересов отсутствует.

Библиографический список

1. Радиационная медицина: рук-во для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения / под общ. ред. Л. А. Ильина. М.: ИздАТ. Т. 2. 432 с.
2. Гуськова А. К., Байсоголов Г. Д. Лучевая болезнь человека. М.: Медицина, 1971. 384 с.
3. Никипелов Б. В., Лызлов А. Ф., Кошурникова Н. А. Опыт первого предприятия атомной промышленности (урони облучения и здоровье персонала) // Природа. 1990. № 2. С. 22–28.
4. Ильин Л. А., Бушманов А. Ю., Котенко К. В., Гуськова А. К., Соловьев В. Ю. Ближайшие медицинские последствия радиационных инцидентов на территории бывшего СССР // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 10. С. 6–10.
5. Соловьев В. Ю., Барабанова А. В., Бушманов А. Ю., Гуськова А. К., Ильин Л. А. Анализ медицинских последствий радиационных инцидентов на территории бывшего СССР (по материалам регистра ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России) // Мед. радиол. и радиац. безопасность. 2013. Т. 58, № 1. С. 36–42.
6. Soloviev V. Yu., Barabanova A. V., Bushmanov A. Yu., Guskova A. K., Ilyin L. A. Review of the Radiation Accidents Consequences in the Former USSR Territory (Burnazyan FMBC of FMBA of Russia Registre Data) // Med. Radiol. and Radiat. Bezopasnost. 2013. Vol. 58, № 4. P. 42–47.
7. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов / В. С. Калистратова, И. К. Беляев, Е. С. Жорова [и др.]; под общ. ред. В. С. Калистратовой. М.: ФМБЦ им. А. И. Бурназяна, 2012. 463 с.
8. Кончаловский М. В., Баранов А. Е., Соловьев В. Ю. Дозовые кривые нейтрофилов и лимфоцитов при общем относительно равномерном гамма-облучении человека (по материалам аварии на ЧАЭС) // Мед. радиол. 1991. № 1. С. 29–33.

Translit

1. Radiacionnaja medicina: ruk-vo dlja vrachej-issledovatelej i organizatorov zdavoohranenija / pod obshh. red. L. A. Il'ina. M.: IzdAT. T. 2. 432 s.
2. Gus'kova A. K., Bajsogolov G. D. Luchevaja bolezni' cheloveka. M.: Medicina, 1971. 384 s.
3. Nikipelov B. V., Lyzlov A. F., Koshurnikova N. A. Opyt perovogo predprijatija atomnoj promyshlennosti (uroni obluchenija i zdorov'e personala) // Priroda. 1990. № 2. S. 22–28.
4. Il'in L. A., Bushmanov A. Ju., Kotenko K. V., Gus'kova A. K., Solov'ev V. Ju. Blizhajshie medicinskie posledstviya radiacionnyh incidentov na territorii byvshego SSSR // Medicina truda i promyshlennaja ekologija. 2012. № 10. S. 6–10.
5. Solov'ev V. Ju., Barabanova A. V., Bushmanov A. Ju., Gus'kova A. K., Il'in L. A. Analiz medicinskih posledstvij radiacionnyh incidentov na territorii byvshego SSSR (po materialam registra GNC FMBC im. A. I. Burnazjana FMBA Rossii) // Med. radiol. i radiac. bezopasnost'. 2013. T. 58, № 1. S. 36–42.
6. Soloviev V. Yu., Barabanova A. V., Bushmanov A. Yu., Guskova A. K., Ilyin L. A. Review of the Radiation Accidents Consequences in the Former USSR Territory (Burnazyan FMBC of FMBA of Russia Registre Data) // Med. Radiol. and Radiat. Bezopasnost. 2013. Vol. 58, № 4. P. 42–47.
7. Radiobiologija inkorporirovannyh radionuklidov / V. S. Kalistratova, I. K. Beljaev, E. S. Zhorova [i dr.]; pod obshh. red. V. S. Kalistratovoj. M.: FMBC im. A. I. Burnazjana, 2012. 463 s.
8. Konchalovskij M. V., Baranov A. E., Solov'ev V. Ju. Dozovye krivye nejtrofilov i limfocitov pri obshhem otnositel'no ravnomernom gamma-obluchenii cheloveka (po materialam avarii na ChAJeS) // Med. radiol. 1991. № 1. S. 29–33.