

Технический контроль состояния организма и его систем в процессе химио-лучевой терапии и трансплантации костного мозга при острых лейкозах

Аннотация

В статье описывается программный комплекс, позволяющий оценить статус онкологического больного в процессе комплексного лечения лимфолейкоза. Входными параметрами для оценки статуса больного являются показатели крови. Выходными параметрами программы являются оценки принадлежности к классу. Программный комплекс дополняет арсенал клинических возможностей врачебного персонала.

В процессе лечения хронического лимфолейкоза, сопровождающегося заменой активного костного мозга, проводится многостороннее длительное лечение, включающее в себя химиотерапию, лучевую терапию и другие методы лечения [1], [2]. При этом подбор методов индивидуален. К сожалению, до настоящего времени практически полностью отсутствовали методы количественного контроля состояния организма и его систем в процессе подготовки пациента и после проведения трансплантации костного мозга. Предлагается на рассмотрение количественный метод, позволяющий провести объективный анализ состояния организма и его систем в процессе лечения.

Из всего курса лечения больной Ч. рассмотрен небольшой временной интервал, включающий в себя высокодозную химиотерапию, тотальное терапевтическое облучение и период после трансплантации костного мозга. В процессе лечения осуществлялся тщательный подбор донорской крови (в основном родственно совместимых трансплантантов, обеспечивающих до 98 % приживления [3]). Многократно проведено детальное исследование общего и биохимического анализов крови, миелография, проверка цитохимической реакции, осуществлена люмбальная пункция, трепанобиопсия. Установлен

диагноз заболевания больной Ч. – острый миеломонобластный лейкоз.

Весь процесс лечения, включая трансплантацию активного костного мозга, состоял из ряда этапов:

- проведение двух курсов полихимиотерапии (ПХТ2) по схеме «7+3» с идарубицином, что приводит к клинико-гематологической ремиссии;
- консолидация ремиссии высокими дозами цитозара – 3 г/м² (ПХТ3);
- введение дозы циклофасфана суммарно 9600 мг (ПХТ4);
- проведение тотального терапевтического облучения с экранированием легких СОД = 5,5 Гр, 1 фракция (28.09.2010 г.) – аллогенная трансплантация костного мозга (АТКМ);
- проведение аллогенной трансплантации костно-мозговой взвеси (1300 мл) – АТКМ;
- коррекция тромбоцитопении вирусинактивированными тромбоцитами концентрациями (5 раз) – КТВК.

На рис. 1-8 представлены динамические кривые, характеризующие изменения состояние организма (рис. 1) и его систем (рис. 2-8) в процессе выполнения вышеописанных процедур лучевой терапии – ПХТ4 и АТКМ (с 06.09.2010 г. до 18.10.2010 г.). Количественные характе-

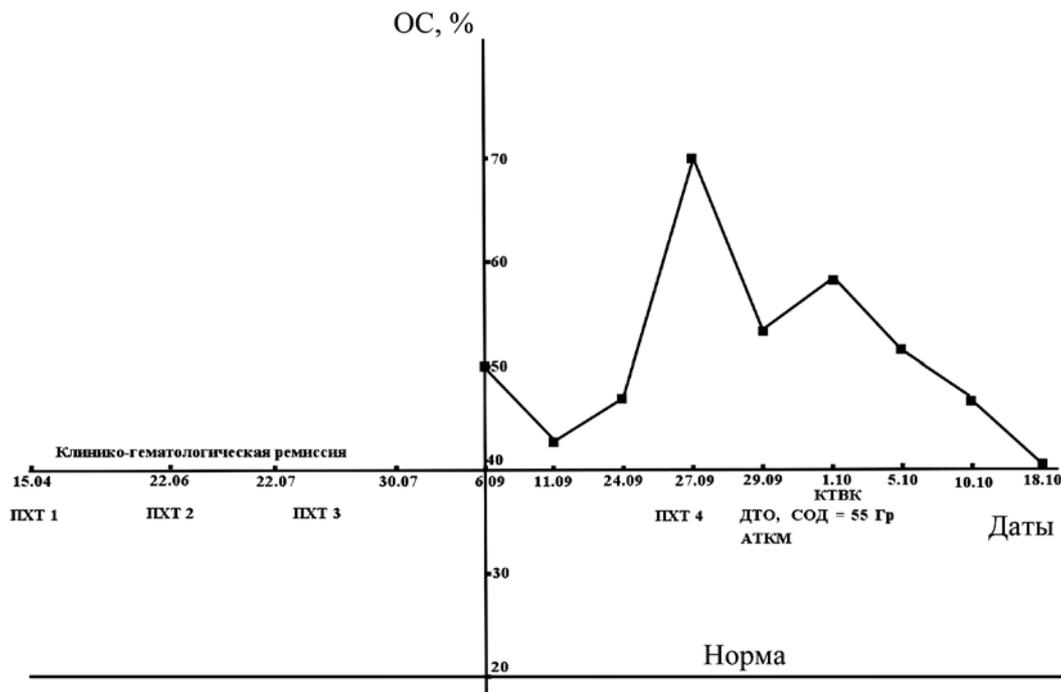


Рис. 1. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (весь организм): ПХТ – полихимиотерапия; ДТО – дистанционная тотальная лучевая терапия; АТКМ – аллогенная трансплантация костного мозга

ристики рассчитывались программным комплексом «АКС-ЭНОФИТ» (на базе теории распознавания образов и кластерного анализа [4], [6], [8]), исходя из принятой классификации принадлежности к классу [5]-[8] в пределах шкалы состояния здоровья от 0 до 100 % следующим образом:

- 0...20 % – здоров;
- 21...40 % – слабое отклонение состояния здоровья от нормы;
- 41...70 % – сильное отклонение состояния здоровья от нормы;
- 71...100 % – критическое отклонение состояние здоровья от нормы.

Исходными данными для построения количественных характеристик являлись семь показателей крови исследуемого пациента: лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы. Принцип работы программы сводился к сопостав-

лению показателей крови исследуемого пациента с кластерами (кластерный анализ) показателей крови обучающей выборки и выставлению оценки принадлежности статуса пациента к тому или иному классу.

Рассмотрим динамические характеристики изменения состояния организма и выбранных систем.

Состояние организма (рис. 1). Клинико-гематологическая ремиссия, обеспеченная проведением ПХТ1-ПХТ2, в количественном представлении лежит в пределах верхней границы второго класса и соответствует 40 %. Далее на кривой появляется зигзаг изменения состояния здоровья 50, 45, 47 %. При проведении ПХТ4 и далее последовательном проведении тотального терапевтического облучения (ТТО) 28.09.2010 г. суммарной дозой СОД = 5,5 Гр наблюдается ухудшение состояния организма до 70 %. При аллогенной трансплантации костного мозга наблюдается улучшение состояния организма с 70 до 52 %, а в период с 1.10 до 18.10.2010 г. наступа-

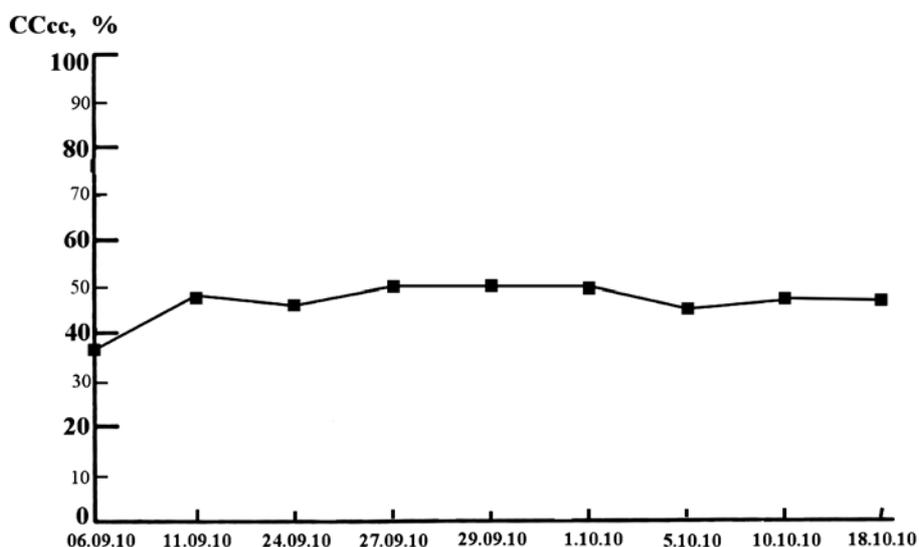


Рис. 2. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (сердечно-сосудистая система)

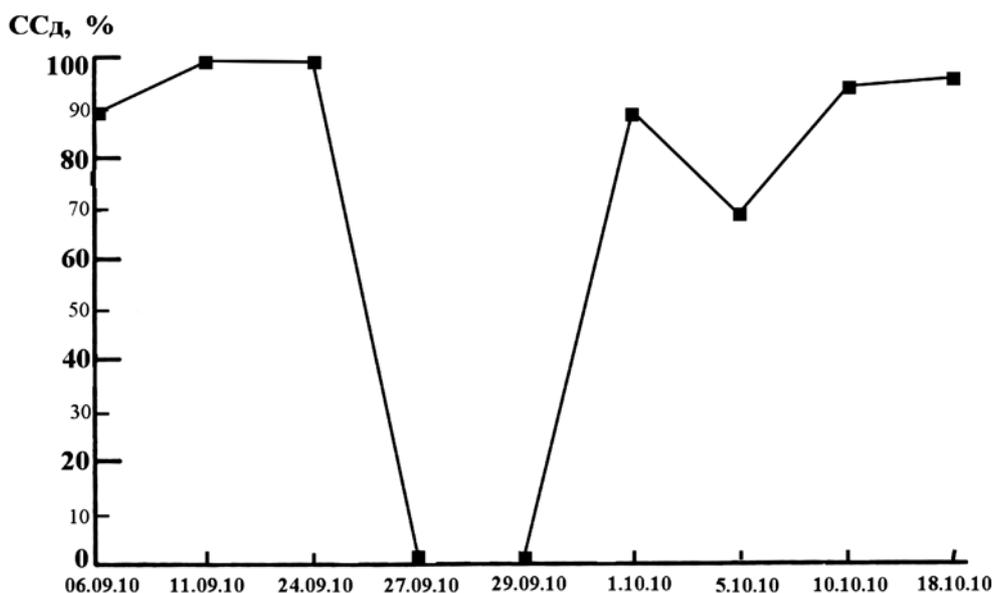


Рис. 3. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (дыхательная система)

ет еще более выраженное улучшение состояния организма с 57 до 40 %. Это свидетельствует об эффективности проведенных процедур.

Состояние сердечно-сосудистой системы (рис. 2). После клинко-гематологической ремиссии состояние сердечно-сосудистой системы стабилизируется вплоть до окончания трансплантации и не выходит за рамки 3-го класса.

Дыхательная система (рис. 3). Состояние дыхательной системы резко ухудшается до 90...100 % в процессе проведения ПХТ4. Далее, при ТТО и трансплантации костного мозга, состояние системы резко улучшается до 3...4%. По окончании процедуры тотального терапевтического облучения и трансплантации состояние дыхательной системы ухудшается до 98 %. По-видимому, в этот период (после завершения трансплантации) необходимо проведение медикаментозной поддержки легких.

Урологическая система (рис. 4). Весь период облучения и последующей трансплантации костного мозга сопровождается выраженным критическим состоянием урологической системы до 100 %, что свидетельствует о необходимости проведения срочного медикаментозного вмешательства.

Гинекологическая система (рис. 5). В период тотального терапевтического облучения 28.09.2010 г. и последующей трансплантации состояние гинекологической системы приходит в норму и соответствует 3 %. В период клинко-гематологической ремиссии и по окончании трансплантации состояние гинекологической системы находится в 4-м классе поражения и соответствует 100 %. Возможно, со временем состояние гинекологической системы будет улучшаться. Однако это предположение не подтверждено клинически, так как с момента трансплантации забор периферической крови проводился в те-

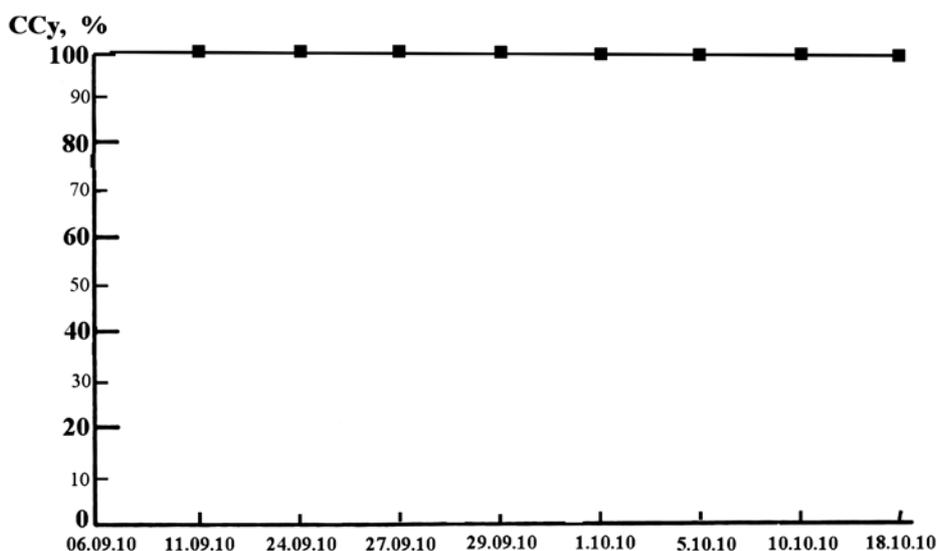


Рис. 4. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (урологическая система)

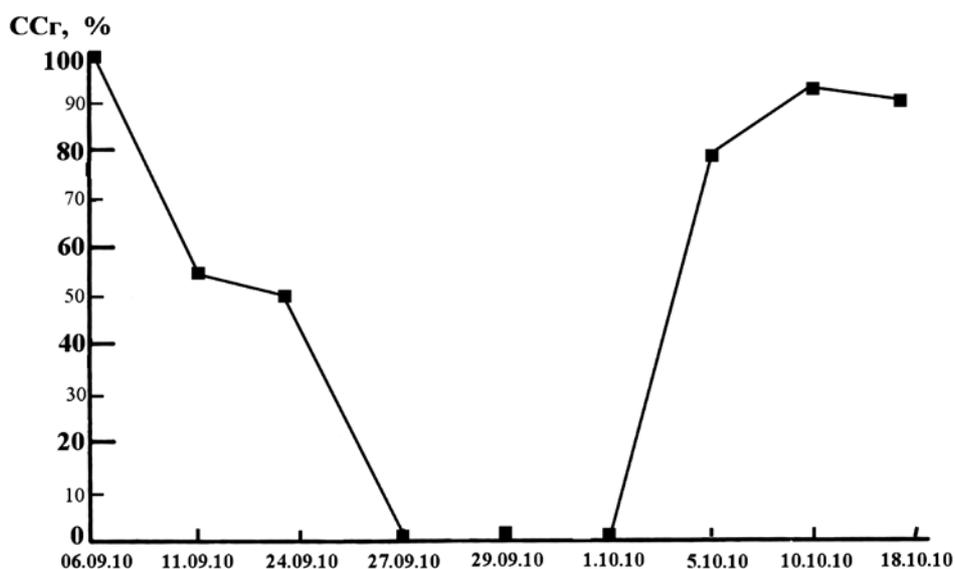


Рис. 5. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (гинекологическая система)

ние 20 суток. Этого времени недостаточно для наблюдения за восстановительными процессами во всех системах организма, включая гинекологическую. По всей вероятности, забор периферической крови должен осуществляться в течение 30...40 суток.

Печень (рис. 6). Печень более выражено реагирует на тотальное терапевтическое облучение и трансплантацию костного мозга. До проведения указанных процедур состояние печени равноценно состоянию организма в период клинко-гематологической ремиссии и соответствует 50 % до и после трансплантации. В процессе тотального облучения и трансплантации костного мозга состояние печени резко ухудшается до 100 %, после чего равномерно возвращается к первоначальному значению и угроза существенного поражения печени отсутствует.

Желудочно-кишечный тракт (рис. 7). Повреждение ЖКТ в процессе облучения и трансплантации аналогично пери-

оду, наблюдаемому для печени. Поражение ЖКТ не выражено и стабильно за указанный период наблюдения.

Молочная железа (рис. 8). Повреждение тканей молочной железы в процессе клинко-гематологической ремиссии не выражено и соответствует 3 %. После введения химиопрепаратов состояние молочных желез резко ухудшается до 60 %, далее возвращается к норме и после лучевой терапии и трансплантации ухудшается до 100 %. По окончании трансплантации происходит постепенное улучшение состояния тканей молочной железы до 50 % и менее.

Таким образом, применение аппаратно-программного комплекса «АКС-ЭНОФИТ» позволяет контролировать состояние организма и его систем. Одновременно «АКС-ЭНОФИТ» позволяет обратить внимание клиницистов на сроки контроля и необходимость коррекции тех систем, реакция которых выражена и которые медленно восстанавливаются после комплексного лечения.

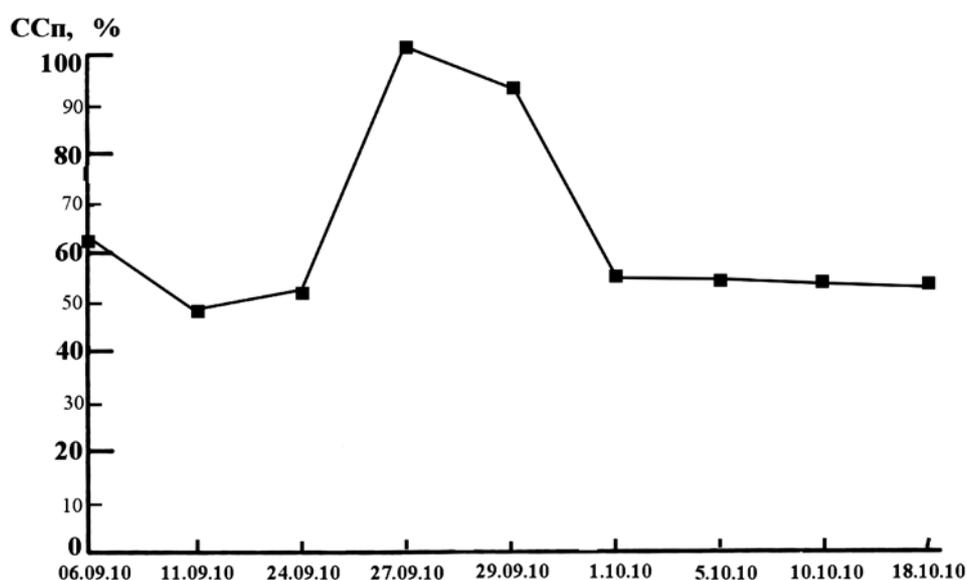


Рис. 6. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (печень)

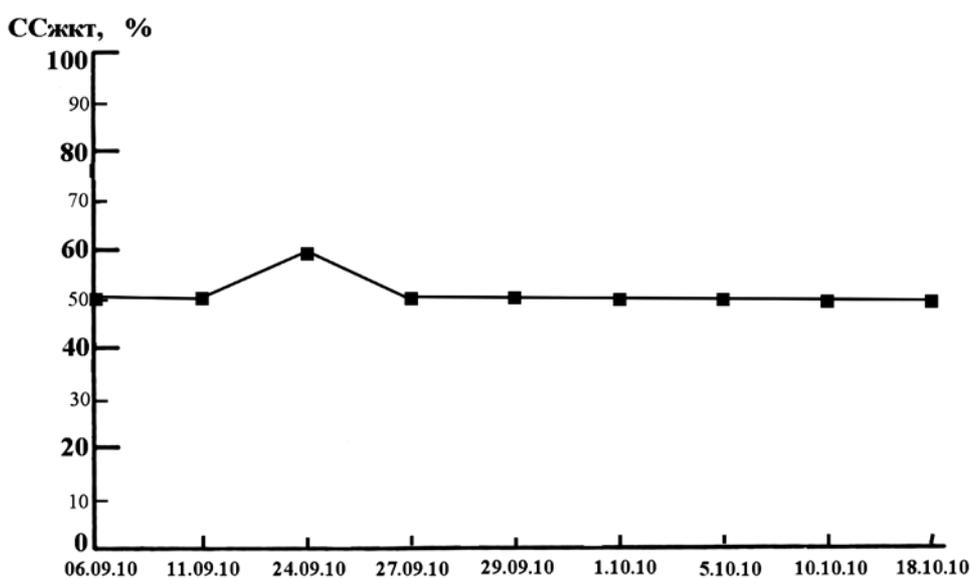


Рис. 7. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (ЖКТ)

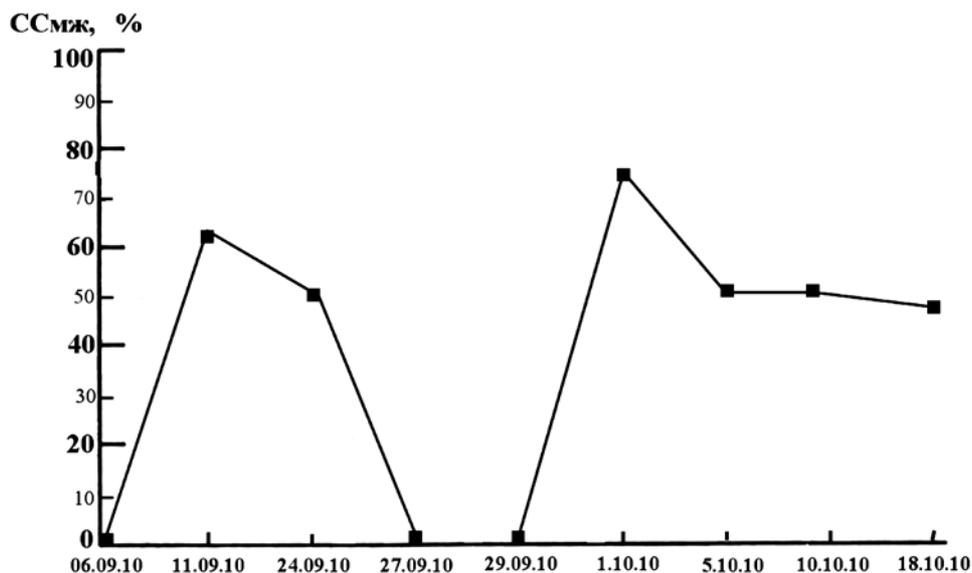


Рис. 8. Диаграмма, построенная АПК «АКС-ЭНОФИТ» для больной Ч. (молочная железа)

Список литературы:

1. Малкова К.Н., Горбунова Н.В., Чернявская Т.З. и др. Трансплантация костного мозга // Онкоклиническая гематология. 2012. Т. 5. № 2. С. 96-115.
2. Лебедево И.М., Ратнер Т.Г., Водяник В.В. и др. Техническое и дозиметрическое обеспечение тотального облучения пациента при трансплантации костного мозга // Медицинская физика. 2012. № 3 (155). С. 11-20.
3. Barret A.J., Hozoviz V.V., Gale R.P. Mazzow transplantation for all: Factors affecting and survival // Blood. 1989. Vol. 74. PP. 862-871.
4. Кровь – индикатор состояния организма и его систем / Под ред. Р.В. Ставицкого. – М.: МНПИ, 1999. 160 с.
5. Медицинская рентгенология, технические аспекты, клинические материалы, радиационная безопасность / Под ред. Р.В. Ставицкого. – М.: МНПИ, 2003. 343 с.
6. Методы визуализации организма и его систем / Под ред. Р.В. Ставицкого, В.А. Солодкого. – М.: ГАРТ, 2009. 352 с.
7. Рак шейки матки. Методы лечения и диагностического обеспечения / Под ред. В.А. Солодкого, Р.В. Ставицкого. – М.: ГАРТ, 2012. 160 с.
8. Ставицкий Р.В., Лебедев Л.А., Лебедев А.Л., Смыслов А.Ю. Количественная оценка гомеостатической активности здоровых и больных людей. – М.: ГАРТ, 2013. 130 с.

Ирина Матвеевна Лебедево,
 д-р биолог. наук, профессор,
 кафедра НИЯУ,
 Национальный исследовательский
 ядерный университет «МИФИ»,
 ведущий научный сотрудник,
 ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» РАМН,
 Татьяна Захаровна Чернявская,
 ст. научный сотрудник,
 отделение трансплантологии костного мозга,
 ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» РАМН,
 Роман Владимирович Ставицкий,
 д-р биолог. наук, профессор,
 гл. научный сотрудник лаборатории лучевой терапии,
 отдел лучевой терапии и комбинированных методов лечения,
 Олег Николаевич Плаутин,
 канд. техн. наук,
 заведующий отделения радиационной безопасности,
 Алексей Юрьевич Смыслов,
 канд. техн. наук, старший научный сотрудник,
 лаборатория дозиметрических исследований,
 отдел лучевой терапии и комбинированных методов лечения,
 ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России,
 г. Москва,
 e-mail: plautin1966@ya.ru

* * * * *