

ные в тех экспериментах, в которых однократное гамма-облучение проводилось в сравнительно больших поражающих дозах ионизирующего излучения (5,25 Гр). Эти данные вносят определенный вклад в изучение этиопатогенеза острой лучевой патологии.

НИИ медицинской радиологии МЗ АрмССР

Поступила 6/VIII 1988 г.

Ռ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ի. Հ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Վ. Ս. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ, Ն. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ,
Ժ. Հ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ա. Մ. ԹԱԹԻԿՅԱՆ

ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԵՏՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Սպիտակ առնետների վրա դրված փորձերում բազմակողմանի և համալիր ձևով ուսումնասիրվել են էրիթրոպոեզի, լեյկոպոեզի, թրոմբոցիտոպոեզի և արյան մակարդան պրոցեսի կրած համեմատական փոփոխությունները դամա-ճառագայթման տարբեր ազդեցությունների դեպքում: Տրված է արյունաստեղծման պրոցեսների և արյան մակարդեղիության ձևաբանական ու գործառական փոփոխությունների համեմատական բնութագիրը՝ ենթափորձային կենդանիների տարբեր ուժգնության միանվագ, ընդհանուր դամա-ճառագայթման պայմաններում:

R. H. HAROUTYUNIAN, I. H. BATIKIAN, V. S. MARKOSSIAN,
N. K. HAROUTYUNIAN, Zh. H. PETROSSIAN, A. M. TATIKIAN

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF POSTRADIATIVE
DISTURBANCES OF HEMOPOIESIS

The complex comparative study of the erythropoiesis, leukopoiesis, thrombocytopoiesis processes and the blood coagulative system has been carried out in case of different doses of gamma-radiation. The comparative characteristics of the hemopoiesis and coagulation is given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Балуда В. И., Бродский Р. А., Володин В. М. и др. Радиация и гемостаз. М., 1986.
2. Гуськова А. К., Байсоголов Г. Д. Лучевая болезнь человека. М., 1971.
3. Dientsbier Z, Pospisil J, Zitko M. et al. Radiobiol., Radiother., 1983, 687.
4. Ivanov Stamen, Kantacheva Marla. Cell Electrophor. Proc. Int. Meet., Rostock, Sept, 34—28, 1984, Berlin, New York, 1985, 527.
5. Vrenska T., Pantev T., Kusova. T. Cell Electrophor. Proc. Int. Meet. Rostock., Sept., 24—28, 1984, Berlin, New York, 1985, 529.

УДК 577.391 : 535 : 612.11

Փ. Ա. ՄԿՈՅԱՆ, Ր. Գ. ՄԿՐՏՅԱՆ, Գ. Ս. ՏԱՐԿԻՍՅԱՆ

О РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

Рассмотрен вопрос о радиочувствительности эритроцитов циркулирующей крови. Установлена высокая радиочувствительность элементов красной крови. Показано существенное изменение наиболее часто встречающихся диаметров эритроцитов уже спустя несколько часов после облучения. Установлена взаимозависимость между сдвигами указанного параметра и дозой облучения.

Общеизвестно, что воздействие ионизирующей радиации на высоко-развитые организмы сравнительно быстро проявляется в виде мор-

фофункциональных изменений кроветворных тканей и циркулирующей периферической крови. Облучение приводит к остановке митоза, пикнозу, дегенерации лимфоцитов, быстрому уменьшению количества элементов белой крови—лейкопении, тромбоцитопении и т. д.

Сравнительно радиорезистентными считаются эритроциты, количество которых, особенно на ранних стадиях пострадиационного периода, уменьшается очень медленно и не приводит к патологическим процессам, имеющим в своей основе анемию. Более поздние проявления сдвигов в красной крови обычно рассматриваются как опосредованные—следствие геморрагического синдрома, кровотечений и, наконец, резкого подавления костно-мозгового кроветворения [1, 5].

За последние годы опубликован ряд работ, прямо или косвенно указывающих на весьма высокую радиочувствительность эритроцитов. Установлены изменения осмотической устойчивости [2], содержания гемоглобина [3], структуры оболочки [4], значительное снижение текучести эритроцитарной мембраны [6]. Авторы этих работ считают, что величина изменений указанных параметров, особенно характеризующих упорядоченность эритроцитарной мембраны, находится в прямой зависимости от поглощенной дозы облучения.

Состав эритроцитов периферической крови неоднородный по размерам, что является следствием наличия разных возрастных и функциональных групп, начиная с ретикулоцитов, только что вышедших из кроветворных органов, зрелых—в основном циркулирующих в крови, а также находящихся в кровяных депо старых—уже кончающих свою жизнь и близких к разрушению. Эти возрастные группы имеют неодинаковые размеры. Более юные клетки больше по сравнению со зрелыми и, особенно, со старыми. Если при этом учесть, что эритроциты такого состава наделены неодинаковой функциональной направленностью и активностью, то логично допустить, что указанные пулы эритроцитов обладают неодинаковой радиочувствительностью. Ранние проявления расшатывания функциональной полноценности и структурной кооперации эритроцитов в пострадиационном периоде зачастую ниже порога чувствительности улавливающих их методов и средств, чем, вероятно, можно объяснить существующее мнение об их относительной радиорезистентности.

В настоящей работе предпринята попытка с помощью разработанной нами теории и аппарата дифрактоэритрометрии установить наиболее часто встречающийся диаметр эритроцитов в циркулирующей крови и его изменения на ранних сроках пострадиационного периода. При этом особый интерес представляет и вопрос выявления взаимозависимости установленных сдвигов с поглощенной дозой энергии облучения.

Материал и методы

Опыты поставлены на неокрашенных мазках цельной крови белых крыс-самцов линии Вистар массой 160—180 г. Животные после контрольных испытаний подвергались однократному облучению на аппарате «Луч-1» в дозе 2,6, 5,2, 8,8 Гр. Диаметр эритроцитов спустя 3, 24 и

48 часов определяли на сконструированном нами лазерном дифракто-эритрометре. Все измерения проведены в условиях хронического эксперимента. Кровь животных в объеме 0,1 мл бралась шприцем из сонной артерии.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что наиболее часто встречающийся диаметр эритроцитов у контрольных (интактных) животных равен 6,2 мкм (рис. 1), что вполне согласуется с

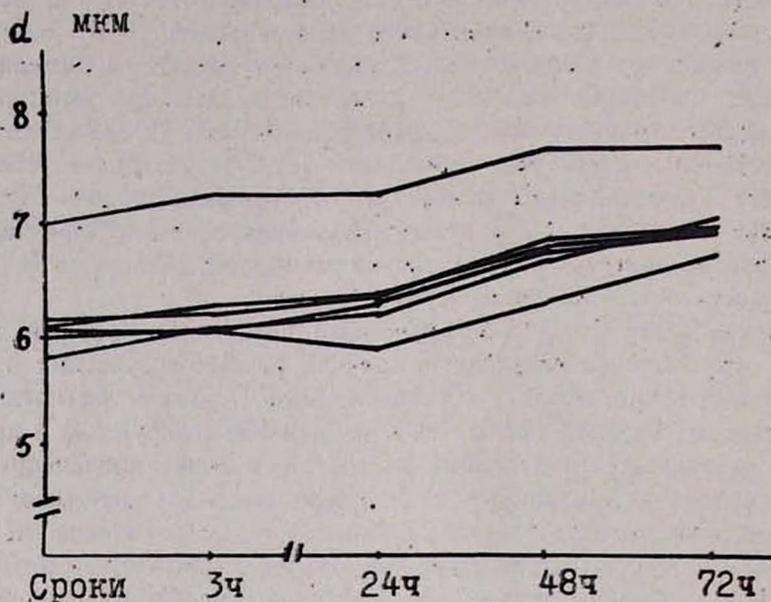


Рис. 1. Динамика изменения наиболее часто встречающегося диаметра эритроцитов в ранние сроки пострadiационного периода после однократного облучения 2,6 Гр.

литературными данными. Облучение существенно меняет размеры эритроцитов. При малых дозах облучения порядка 2,6 Гр спустя 3 часа наблюдается увеличение диаметра эритроцитов в среднем на 4%, спустя 24 часа — на 6%. В дальнейшем тенденция к макроцитозу усиливается, и уже через 48 и 72 часа наступает выраженный макроцитоз — диаметр эритроцитов увеличивается соответственно на 13 и 15% по сравнению с нормой (рис. 1).

У животных, облученных в дозе 5,2 Гр, нами выявлен достоверный и быстро прогрессирующий макроцитоз (через 3 часа на 12%, через 24 часа на 15% и через 48 часов на 20%, рис. 2). В этой серии экспериментов была выявлена и атипичная закономерность: у некоторых животных, облученных в дозе 5,2 Гр, макроцитоз не наступал — имел место нормоцитоз или микроцитоз. Как правило, животные, у которых наступал микроцитоз, в течение 30 дней погибали, хотя эта доза для крыс является полусмертельной (50/30 ЛД).

В третьей серии экспериментов у животных, подвергнутых облучению в дозе 8,8 Гр, с первых же сроков наблюдалось уменьшение диамет-

ра эритроцитов. Как видно из рис. 3, уже спустя 3 часа наиболее часто встречающийся диаметр эритроцитов уменьшался в среднем на 6%. Далее тенденция к микроцитозу продолжает возрастать и спустя 48 часов доходит до 10—13% по сравнению с нормой. Анализ полученных

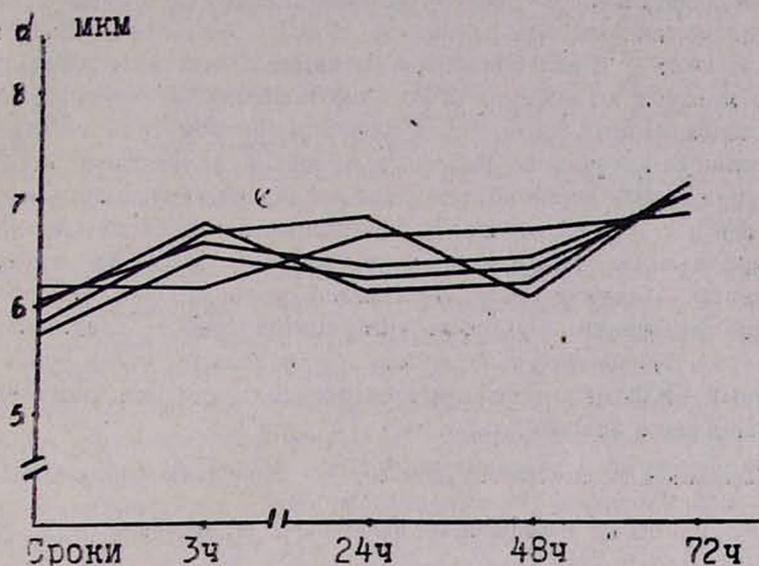


Рис. 2. То же, что на рис. 1, при дозе облучения 5,2 Гр.

данных позволяет заключить, что при облучении животных абсолютно смертельными дозами наблюдается выраженный микроцитоз эритроцитов циркулирующей крови.

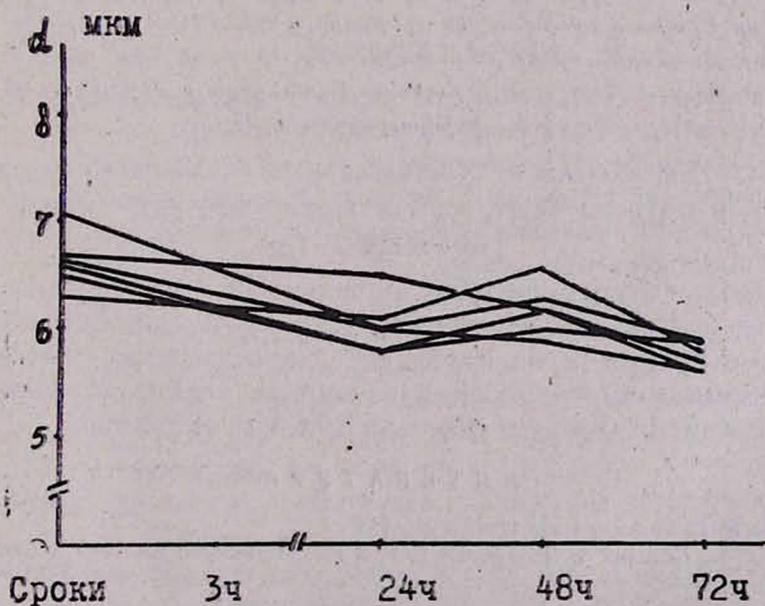


Рис. 3. То же, что на рис. 1, при дозе облучения 8,8 Гр.

Полученные нами результаты свидетельствуют о высокой радиочувствительности эритроцитов циркулирующей крови. Вопреки многочис-

ленными данными наши исследования показали, что уже спустя 3 часа после облучения животных в зависимости от поглощенной дозы размеры эритроцитов достоверно меняются—при малых дозах происходит увеличение, а при больших—уменьшение их диаметров. Такое расхождение наших результатов с литературными данными, по нашему мнению, обусловлено применением разных доз и видов животных (мыши, крысы, кролики, кошки). Немаловажным является и чувствительность примененных методов, а также способов приготовления исследуемого материала. Используемый нами метод дифрактоэритрометрии не вносит дополнительных артефактов (мазки не красятся, не высушиваются и, что важно, при взятии крови не требуется добавления антикоагулянтов, разбавителей и т. д.). В отличие от кондуктометрических методов в примененной нами методике отсутствует влияние градиента давления на эритроциты. Интерпретация механизмов сравнительно быстрого наступления изменений диаметров эритроцитов требует специальных исследований. Предварительно можно предположить, что в основе установленных закономерностей имеется дегидратация или увеличение количества воды в клетках.

НИИ медицинской радиологии МЗ АрмССР

Поступила 6/VIII 1988 г.

Յ. Ա. ՄԿՈՅԱՆ, Բ. Գ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Հ. Պ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՊԵՐԻՓԵՐԻԿ ԱՐՅԱՆ ԼԻՒԹՐՈՑԻՏՆԵՐԻ
ՌԱԴԻՈԶԳՎԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ուսումնասիրվել է շրջանառության մեջ գտնվող արյան էրիթրոցիտների ռադիոզգայնության հարցը: Ստացված փորձնական տվյալները վկայում են կարմիր արյան մասնիկների բարձր ռադիոզգայնության մասին: Ցույց է տրված, որ էպպես փոփոխվում են էրիթրոցիտների ամենահաճախակի հանրահայտ տրամագծերը, արդեն ճառագայթումից մի քանի ժամ անց: Ցույց է տրված, որ նշված շափանիշի և ճառագայթման դոզայի մեծության շեղումների միջև գոյություն ունի փոխկապակցվածություն:

F. A. MKOYAN, R. G. MKRICHIAN, H. P. SARGSSIAN

ON THE RADIOSENSITIVITY OF THE PERIPHERIC BLOOD
ERYTHROCYTES

The problem of radiosensitivity of the circulating blood erythrocytes is touched upon. The data obtained testify to the erythrocytes elements' high radiosensitivity. It is shown, that the most significant changes are observed in the diameters of erythrocytes. It is established the interdependence between the shifts of these parameters and the dose of radiation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Балуда В. П. Радиация и гемостаз. М., 1986.
2. Саная Т. В., Кахияни Э. Д., Васадзе Г. Г. В кн.: Механизмы действия радиации на биологические мембраны и возбудимые системы. Тбилиси, 1976, с. 67.
3. Серебренникова И. А. Радиобиология, 1974, 14, 6, с. 896.
4. Фоменко Б. С., Аграфонова Т. А., Девчий И. Е. Радиобиология, 1986, 26, 3, с. 307.
5. Bond V. T, Archambeau J. Mammalian Radiation Lethality. London: Academic Press, 1970.
6. Cheng Long-Sheng, Tang, Xiang Qin Fllgfen. Acta Biol. Exp. Sin., 1985, 18, 3, 293.