

На правах рукописи

**КАМЧИБЕКОВ ЭМИЛЬ БАКИРОВИЧ**

**КЛИНИКО - ЛАБОРАТОРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ГЕМОПОЭЗА И ИММУННЫЙ СТАТУС У ДЕТЕЙ, ПРО-  
ЖИВАЮЩИХ В РАЙОНЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА  
И ЗА ЕГО ПРЕДЕЛАМИ**

**14.00.16 – патологическая физиология**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Бишкек – 2006 г.

Работа выполнена на базе отдела гематологии центральной  
научно-исследовательской лаборатории Кыргызской Госу-  
дарственной медицинской академии

Научный руководитель: доктор медицинских наук,  
профессор

**Айдаров Зиябидин Абдираимович**

Научный консультант: доктор медицинских наук,  
старший научный сотрудник

**Маматов Сагынали Мурзаевич**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

**Китаев Михаил Исакович**

доктор медицинских наук, профессор

**Кадыралиев Турганбай Кадыралиевич**

Ведущая организация:


Алтайский Государственный Медицинский Университет,  
кафедра патологической физиологии (г.Барнаул)

Защита состоится « 20 » ДЕКАБРЯ 2006 г. в 13<sup>00</sup> часов  
на заседании диссертационного совета К -730.001.04 при Кыргызско-  
Российском Славянском Университете (720000, Кыргызская Республика,  
г. Бишкек, ул. Киевская, 44)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызско-  
Российского Славянского Университета.

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат медицинских наук,  
доцент

 Т.Ц. Гурович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Широкое распространение ядерных технологий неизбежно влечет за собой расширение круга людей, подвергающихся воздействию ионизирующего излучения (В.Г.Бабешко и соавт., 1990; Н.Н.Оганесян и соавт., 1991; К.М.Абдулкадыров и соавт., 1998; E.Haskell et al., 1996). Это рабочие урановых рудников и предприятий по переработке урановых руд, радиоактивных отходов, врачи-рентгенологи и радиологи, персонал АЭС, экипажи ядерных подводных лодок и кораблей, гамма-дефектоскописты и т.д. Радиационные катастрофы приводят к облучению большого количества людей и загрязнению окружающей среды (Л.А. Булдаков, 1990; A.Wieser et al., 1996).

Вопросы радиационной безопасности (К.А.Каримов, 2000) являются актуальными и для Кыргызской Республики, поскольку страна ранее была основным поставщиком уранового сырья в виде оксидов урана и молибдена. После прекращения добычи урана в республике осталось 13 хвостохранилищ без надлежащего контроля. Они представляют потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья населения.

Радиоактивное загрязнение территории, расположенных вблизи бывших горнометаллургических предприятий по переработке урана, является одной из серьезнейших проблем в республике. Во всех имеющихся отвалах республики твердые отходы производства составляют около 4 млн. тонн, суммарная активность – более 88 тыс. Кюри. Удельная активность отходов по радио-226 – от 28220 до 172000 Бк/кг, по торию – 232 – от 372 до 660 Бк/кг.

Необходимо иметь в виду, что средний период технических норм консервации хвостохранилищ, т.е. их гарантийный срок по нормам бывшего СССР составляет 60-80 лет. Работы на рудниках были завершены в 1950-1955 гг. Следовательно, их гарантийный срок заканчивается в 2010-2020 гг. Серьезную обеспокоенность вызывают оползни, землетрясения и другие природные катаклизмы, часто развивающиеся в Кыргызстане и приводящие к возникновению аварийных ситуаций на прилегающих к хвостохранилищам территориях республики.

С другой стороны, восточные и юго-восточные районы республики находятся вблизи от ядерного полигона Лоб-Нор (КНР). В почве Нарынской области и на ледниках Тянь-Шаня учеными Кыргызстана и

Узбекистана был найден продукт ядерных взрывов, а именно стронций-95 и цезий-137. Это однозначно указывало на перенос продуктов ядерных испытаний с полигона Лоб-Нор на соседние государства. Все это относит восточные районы Кыргызстана к зонам повышенного риска радиоактивными загрязнениями (К.А.Каримов, 1998).

Данное обстоятельство требует проведения тщательных научных исследований и последующего систематического контроля не только за состоянием окружающей среды в восточных районах Кыргызстана, но и здоровья людей, проживающих в этих районах. До сегодняшнего дня в нашей республике с целью определения влияния вредных отходов, содержащихся в хвостохранилищах и отвалах, на здоровье проживающих в этих районах людей, проводились только единичные клинические исследования (З.П.Камарли, 2000; Ю.И.Мануйленко и соавт., 2000).

Влияние ионизирующего излучения на показатели периферической крови в ближайший период после облучения изучено достаточно хорошо (В.М.Боев и соавт., 1995; К.М.Абдулкадыров и соавт., 1998; К.Н.Loganovsky, 2001). Меньше изучена динамика показателей крови в отдаленном периоде постлучевого восстановления (А.Г.Акоев, 1968; А.А.Кондрадов, 1994). Если влиянию излучения большой интенсивности посвящено множество исследований (В.И.Тельнов и соавт., 1993; Ю.В.Дубасов и соавт., 1996; Т.А.Костенко и соавт., 2001; Т.Shimano et al., 1989), то влиянию малых доз излучения определенное внимание уделяется лишь в последнее время (Л.А.Ермолина и соавт., 1994; В.М.Случик и соавт., 2001).

### **Цель работы.**

Изучение клинической картины, лабораторных показателей периферической крови и оценка иммунологического статуса у детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов и за его пределами.

### **Задачи исследования:**

1. Провести анамнестический опрос и осмотр обследуемых детей, постоянно проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами.

2. Изучить динамику периферической крови и их качественные сдвиги при проведении интерферометрического исследования и подсчете тромбоцитogramмы у детей, постоянно проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами.

3. Изучить иммунологический статус и выявить степень иммунологической недостаточности у детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов и за его пределами.

4. Сопоставить полученные результаты изучения гемопоэза и иммунной системы у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами с данными детей г. Бишкек.

#### **Научная новизна.**

На основе комплекса исследований и сравнительного изучения периферической крови, иммунного статуса у жителей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами, относительно принятой нами нормы, установлено:

- снижение количества эритроцитов и гемоглобина, уменьшение числа тромбоцитов и повышение СОЭ; при интерферометрии – эритроциты отличались меньшим содержанием сухого веса, т.е. гемоглобина; в тромбоцитограмме – повышение процента старых и дегенеративных форм тромбоцитов.

- снижение абсолютного числа лимфоцитов и изменение нуклеолярного аппарата лимфоцитов в сторону активации и увеличения нуклеолярного коэффициента.

- снижение содержания палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов, Т- и ТФЧ-лимфоцитов, уровня IgG, и напротив, повышение фагоцитарных показателей (ФП и ФИ) и уровня IgM; изученные показатели менее всего были изменены у детей, проживающих вне зоны радиоактивного захоронения, у которых наблюдалось увеличение абсолютного числа лейкоцитов, уровня IgA, и, напротив, снижение количества ТФУ-лимфоцитов.

#### **Практическая значимость.**

Выявленные изменения в периферической крови у большинства детей не носят патологического характера, и, как правило, являются проявлением сопутствующего заболевания. Большинство из них практически здоровы, и указанные изменения не требуют специфической коррекции, хотя медицинское наблюдение за ними должно оставаться.

Остальная часть – это дети, со значительными изменениями в клинической картине и периферической крови, которые носят уже патологический характер. За такими детьми необходимо более пристальное наблюдение врача с привлечением узких специалистов, таких как гематолога и иммунолога.

Иммунологическое исследование показывает изменение иммунного статуса у детей, проживающих на территории радиоактивного загрязнения, а так же высокую информативность иммунологических тестов при изучении вопросов, касающихся последствий хранения

радиоактивных отходов, и обосновывает определенные перспективы для проведения лечебно-профилактических мероприятий.

#### **Внедрение полученных результатов.**

На базе Жалалабадтской областной больницы внедрены методики исследования костного мозга и обмена железа. Результаты полученной работы легли в основу организации медицинского обслуживания населения проживающего в экологически неблагоприятных природно-климатических условиях.

#### **Основные положения.**

1. В структуре и распространенности гематологических заболеваний у детей, проживающих в районе хвостохранилища, наблюдается явный прирост выявленных болезней органов кроветворения, процент которых был выше, чем у детей, проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе, и тем более в контрольной группе.

2. В периферической крови детей, проживающих в районе хвостохранилища, относительно нормативных значений, наблюдаются определенные сдвиги, которые проявились как количественными, так и качественными изменениями показателей крови.

3. У детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов, выявлены следующие особенности по сравнению с нормой: снижение содержания палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов, Т- и ТФЧ-лимфоцитов, уровня IgG, одновременно обнаружено повышение фагоцитарных показателей и уровня IgM. Изученные показатели иммунного статуса менее всего были изменены у детей, проживающих вне зоны радиоактивного захоронения.

#### **Публикации.**

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе 1 статья в рецензируемом электронном журнале «Вестник Российского научного центра рентгенологии и радиологии».

#### **Апробация работы.**

Основные положения диссертации доложены на Международной конференции «Проблемы, стратегии и перспективы развития медицины труда в горных районах» (г. Бишкек, 1 марта 2002 г.), Международной конференции гематологов и экологов «Заболевание крови и окружающая среда» (г. Чолпон-Ата, 2004), совместном совещании сотрудников центральной научно-исследовательской лаборатории и кафедр патофизиологии, физиологии КГМА и КРСУ.

### **Объем и структура диссертации.**

Содержание диссертации изложено на 113 страницах машинописного текста. Он состоит из введения, обзора литературы, собственных данных, заключения, выводов и списка использованных источников. Диссертация иллюстрирована 17 таблицами и 13 диаграммами. Список литературы содержит 185 отечественных и 64 иностранных источников.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Клинико-лабораторное обследование проведено у 1000 детей в возрасте от 6 до 17 лет, проживающих непосредственно в районе хвостохранилища (г. Майлуу-Суу). Жители этого района составили первую группу исследования. Обследованными были охвачены также 1000 детей в возрасте от 6 до 17 лет, проживающих на удалении 30 км от зоны радиоактивного захоронения отходов (пгт. Кочкората), которые были отнесены во вторую группу исследования.

За условную нормативную величину были взяты результаты проведенных исследований детей и взрослых, проживающих в условиях столицы г. Бишкек.

Контингент обследованных детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами, представлен в таблице 1.

**Таблица 1**

**Распределение обследуемых детей и взрослых жителей по полу и возрасту**

<b>Контингент обследованных</b>	<b>Пол</b>	<b>Возраст</b>	<b>Кол-во обследованных</b>
Дети, проживающие в г. Майлуу-Суу (район хвостохранилища)	Мальчики	6 – 17 лет	<b>440</b>
	Девочки	6 – 17 лет	<b>560</b>
Дети, проживающие в пгт. Кочкората (на удалении 30 км)	Мальчики	6 – 17 лет	<b>450</b>
	Девочки	6 – 17 лет	<b>550</b>
<b>Всего</b>			<b>2000</b>

В нашем исследовании применялся автоматизированный гематологический анализатор **Hemascreen-18P** предназначенный для

гематологического анализа крови в условиях клинико-диагностических лабораторий. Прибор может выполнить анализ 55 образцов крови в час, сохраняя в памяти результаты 10000 образцов, включая гистограммы. Анализатор выполняет одновременное определение 18 параметров из 20 мкл цельной крови.

Одновременно автоматическому подсчету показателей гемопоэза (количество эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов с лейкоцитарной формулой, скорость оседания эритроцитов) использовалось традиционное определение, которое оценивалось общепринятыми методами (И.А.Кассирский, Г.А.Алексеев, 1970; А.И.Воробьев, Ю.И.Лорие, 1979; В.В.Меньшиков, 2000).

Иммунологическое исследование проводилось в осенне-зимний период, и забор крови осуществлялся в утренние часы, натощак. Определялись абсолютное и относительное количество Т- и В-лимфоцитов (Е-, ЕАС-, ЕМ-РОК), теофиллинчувствительные (Е<sub>тфч</sub>-РОК) и теофиллинрезистентные (Е<sub>тфр</sub>-РОК) субпопуляции, а также сывороточные иммуноглобулины по Манчини. Число теофиллинустойчивых (ТФУ) Т-лимфоцитов, преимущественно Т-хелперов, выявлялось по сохранению клетками способности формировать Е-розетки после предварительной инкубации в течение 1.5 ч с 0.01 М теофиллина. Количество теофиллинчувствительных (ТФЧ), преимущественно супрессорно-киллерных клеток рассчитывалось по разности числа Е-РОК и ТФУ-лимфоцитов (А.С.Бадырханова и соавт., 1986; Я.В.Чонка и соавт., 1988).

**Статистическая обработка результатов.** В работе использовался пакет стандартных компьютерных программ. Достоверность различий между показателями оценивалась с помощью t = критерия Стьюдента, непараметрического критерия Колмогорова-Смирнова и с применением таких статистик многомерных распределений, как расстояние Махаланобиса и тест Хаттелинга. Информативность признаков для дискриминации различных классов клеток определялось по величине критерия Genehi-Mori и информативной мере Кульбаха. При многомерной оценке использовались методы дискриминантного анализа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Общая характеристика обследованных детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами.** Среди обследованных и осмотренных 1000 детей, проживающих в районе хвостохранилища (I группа), различные заболевания были обнаружены у 490 (49%). В то же время обследование детей проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе (II группа) показало, что различными заболеваниями страдают 272 (27,2%) детей. У детей, отнесенных в контрольную группу исследования, количество больных составило всего 135 (13,5%). Процент гематологических заболеваний к числу осмотренных составил в первой группе – 13,9, во второй – 6,8 и в контроле – 2,7 (табл. 2).

**Таблица 2**

**Гематологические заболевания, выявленные у детей, проживающих в районе хвостохранилища, за его пределами и в г. Бишкек**

Заболевание	Число больных в районе хвостохранилища	Число больных в соседнем районе	Число больных в контрольной группе
Заболевания крови	139 (13,9) *	72 (7,2%) **	27 (2,7%)
Латентный дефицит железа	42 (30,2%) *	18 (25%) **	11 (40,7%)
Железодефицитная анемия	44 (31,6%) *	34 (47,2%) **	7 (25,9%)
Наследственные коагулопатии	12 (8,6%) *	2 (2,7%)	2 (7,4%)
Тромбоцитопатии	8 (5,7%) *	5 (6,9%) **	1 (3,7%)
Тромбоцитопении	14 (10%) *	6 (8,3%) **	2 (7,4%)
Апластическая анемия	4 (2,8%) *	1 (1,3%)	---
Васкулиты и наследственные васопатии	6 (4,3%) *	3 (4,1%)	3 (11,1%)
Лимфома	2 (1,4%) *	---	---
Лейкозы	3 (2,1%) *	1 (1,3%)	---
Гемолитическая анемия	4 (2,8%) *	2 (2,7%)	1 (3,7%)

\* – достоверно по сравнению со второй группой и контролем ( $p < 0,05$ )

\*\* – достоверно по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ )

Большой процент заболеваемости приходилось на железодефицитные состояния (62%), тромбоцитопении (10%), наследственные коагулопатии (8,6%) и тромбоцитопатии (5,7%), относительно реже встречались лейкозы, апластические анемии и лимфомы.

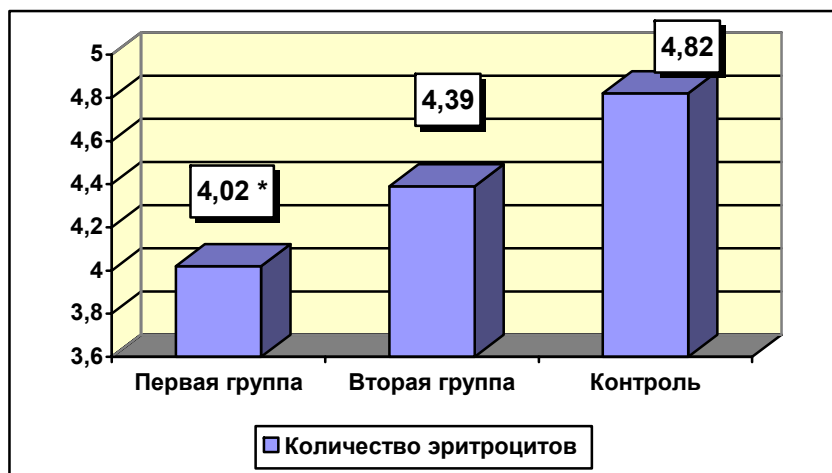
Во второй группе детей, отмечались такие же гематологические заболевания, но они встречались сравнительно меньше, чем у детей первой группы. В контрольной группе исследования гематологические заболевания были представлены также в основном железодефицитными состояниями (67%), 3 случая приходилось на васкулиты и наследственные васопатии, по 2 случая – на тромбоцитопении и тромбоцитопатии и вообще не наблюдалось случаев апластической анемии, лейкозов и лимфом.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о неблагоприятном влиянии радиоактивных отходов на структуру и распространенность неинфекционных заболеваний, включая и болезни органов кроветворения. Можно предположить, что высокий процент заболеваемости среди детей, непосредственно проживающих в районе хвостохранилища, обусловлен неблагоприятной радиоэкологической обстановкой. Однако для окончательных выводов необходимы дополнительные и углубленные исследования.

**Изменение клеток периферической крови у детей, проживающих в районе хвостохранилища г. Майлуу-Суу и за его пределами.**

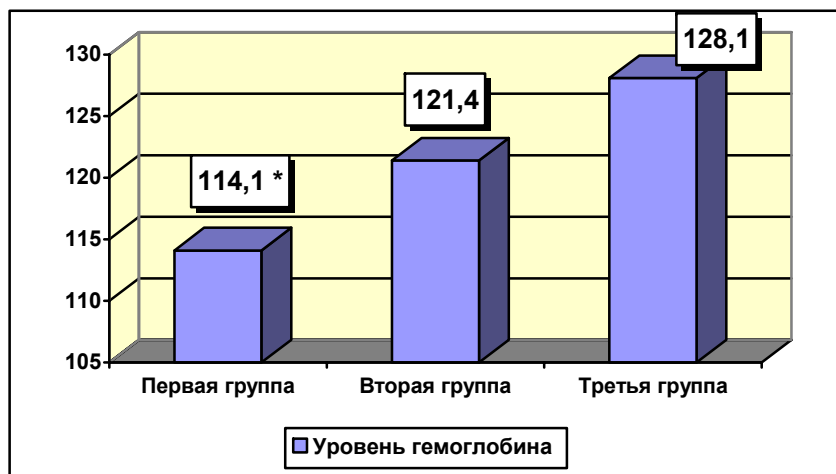
Анализ гемограммы с учетом проживания обследованных детей, позволил установить следующую закономерность: статистически значимое снижение числа эритроцитов первой группы детей, тогда как во второй группе показатели были близки к норме (рис. 1).

Изменения содержания гемоглобина повторяют в целом динамику количества эритроцитов, что обусловлено тесной связью этих показателей (рис. 2). В связи с одновременным увеличением числа эритроцитов и содержания гемоглобина, цветовой показатель и среднее содержание гемоглобина в эритроците оставались без особых изменений. Подсчет эритроцитарного индекса выявил определенные достоверные изменения по степени анизоцитоза, и этот показатель у детей, проживающих в районе хвостохранилища, отличался от значений второй группы и нормы.



Примечание: \* – достоверно по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ )

Рис. 1. Изменение количества эритроцитов у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами



Примечание: \* – достоверно по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ )

Рис. 2. Изменение уровня гемоглобина у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами

Для изучения функциональной полноценности эритроцитов у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами, проведено интерферометрическое исследование (табл. 3). Данное исследование показало, что доля эритроцитов с содержанием гемоглобина от 20 до 29 пг составило  $10,3 \pm 1,14\%$ , от 30 до 40 пг –  $52,1 \pm 3,28\%$ , от 40 до 49 пг –  $22,8 \pm 1,37\%$ , 50 пг и больше –  $7,5 \pm 1,15\%$ .

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении количества эритроцитов с содержанием малого количества гемоглобина, и, следовательно, о снижении степени ее функциональной полноценности. У детей второй группы эритроциты отличаются только по двум показателям, по остальным параметрам нет существенных различий, в связи с чем, говорить о значительном снижении степени функциональной полноценности эритроцитов не приходится.

Таблица 3

**Изменение сухого веса эритроцитов у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за ее пределами**

Эритроциты с сухим весом	Кол-во обслед. детей	Первая группа	Вторая группа	Контрольная группа
10-19 пг	100	$7,5 \pm 1,15$ *	$1,8 \pm 0,04$ *	0
20-29 пг	100	$10,3 \pm 1,14$ *	$19,2 \pm 1,37$	$22,6 \pm 0,39$
30-39 пг	100	$52,1 \pm 3,28$ *	$58,1 \pm 2,42$	$60,3 \pm 2,96$
40-49 пг	100	$22,8 \pm 1,37$ *	$17,3 \pm 1,28$	$15,9 \pm 1,05$
50-60 пг	100	$7,3 \pm 0,82$ *	$3,6 \pm 0,09$ *	$1,0 \pm 0,09$

Примечание: \* – достоверно по сравнению с данными контролем ( $p < 0,05$ )

Общее число лейкоцитов в первой группе колебалось от  $3,97$  до  $8,42 \times 10^9/\text{л}$ , и в среднем составляло  $6,18 \pm 1,35 \times 10^9/\text{л}$ . Во второй группе исследования число лейкоцитов колебалось от  $4,1$  до  $8,76 \times 10^9/\text{л}$ , и в среднем составляло  $5,91 \pm 1,76 \times 10^9/\text{л}$ . Относительно числа лейкоцитов и параметров лейкоцитарной формулы не выявлено значимых различий между сравниваемыми группами в силу значительной вариабельности этих показателей.

Абсолютное число лимфоцитов у детей первой группы составило в среднем  $2,04 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$ , что в 1,2 раза ниже ( $p < 0,05$ ) нормативных показателей. Во второй группе исследования их число ( $2,41 \pm 0,45 \times 10^9/\text{л}$ ) также отличалось от значений контрольной группы.

Таким образом, изучение белой части крови показало, что со стороны количества лейкоцитов и лейкоцитарной формулы особых и достоверных изменений не обнаружено в обеих группах. Но в то же время, имеются сдвиги в подсчете как относительного, так и абсолютного количества лимфоцитов: относительно нормы, уменьшилось количество лимфоцитов у детей, проживающих как в районе хвостохранилища, так и за его пределами.

В связи с уменьшением количества лимфоцитов у детей, проживающих на территории радиоактивного загрязнения, провели углубленное исследование морфологии лимфоцитов. Проведенная световая микроскопия мазков крови в первой группе показала (табл. 4), что во всех лимфоцитах содержались ядрышки, которые располагались в центре ядра или несколько эксцентрично.

**Таблица 4**

**Изменения ядрышек лимфоцитов и нуклеолярного коэффициента у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами**

Показатели лимфоцитов	Кол-во обслед. детей	Первая группа	Вторая группа	г. Бишкек, контрольная группа
Кольцевидные ядрышки	100	74,8±3,27 *	81,3±2,74	92,6±2,85
Точечные ядрышки	100	21,2±0,46 *	13,5±1,17 *	7,4±1,29
Гомогенные ядрышки	100	4,0±0,15 *	5,2±0,05 *	0
Нуклеолярный коэффициент	100	1,36±0,04 *	1,24±0,04 *	1,13±0,05

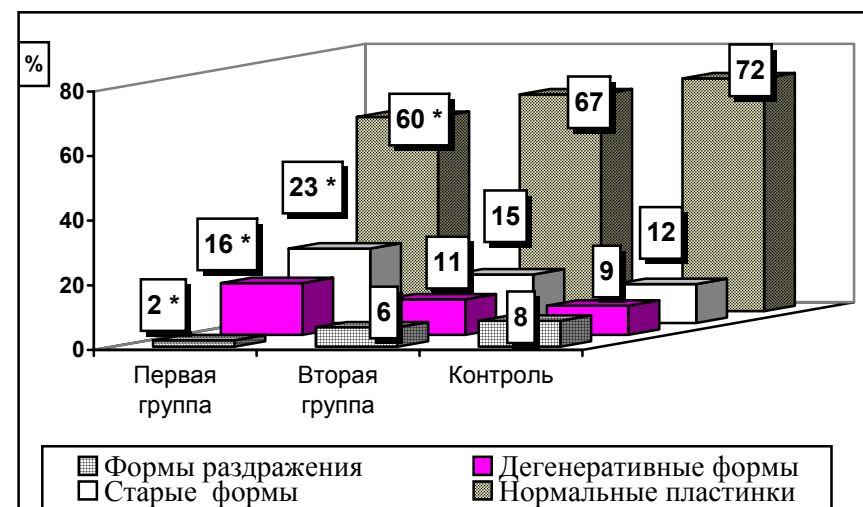
Примечание: \* – статистически значимые отличия от нормы (p<0,05)

Как видно из таблицы, полученные значения между собой отличаются не особо, но в то же время достоверно изменены относительно показателей контрольной группы. Так, относительно значений детей г. Бишкек уменьшилось количество кольцевидных ядрышек, увеличилось число точечных ядрышек и отмечалось появление гомогенных ядрышек, что в норме не встречалось. Полученные результаты свидетельствовали об изменении нуклеолярного аппарата

лимфоцитов в сторону активации и увеличения нуклеолярного коэффициента у детей обеих групп.

При исследовании количества тромбоцитов у детей первой группы выявили, что их число колебалось от 158,1 до 329,6x10<sup>9</sup>/л, и составило в среднем 238,5±3,29x10<sup>9</sup>/л, что достоверно ниже, чем в контроле, но укладывается в рамки принятых нормальных значений. У детей второй группы уровень тромбоцитов колебался от 180,2 до 346,1x10<sup>9</sup>/л, в среднем составило 254,1±4,18x10<sup>9</sup>/л, что незначительно превышает данные первой группы, но в то же время остаются сниженными относительно нормы.

Достоверные изменения обнаружены при исследовании тромбоцитограммы (рис. 3), особенно это касалось первой группы, где зарегистрировано достоверное уменьшение нормальных пластинок и увеличение старых и дегенеративных форм тромбоцитов. Во второй группе детей существенных изменений не обнаружили.



\* – изменения достоверны по сравнению с исходными величинами г. Бишкек (p<0,05)

**Рис. 3. Исследование тромбоцитограммы у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами**

Скорость оседания эритроцитов была относительно повышена в обеих сравниваемых группах, что обусловлено, вероятно, уменьшением

количества эритроцитов и изменениями физико-химических свойств плазмы крови. Так, значение СОЭ в первой группе составила  $7,8 \pm 1,24$  мм/ч., во второй –  $6,4 \pm 1,05$  мм/ч.

Итак, резюмируя полученные результаты по изменению периферической крови можно прийти к выводу, что имеются определенные, но не существенные сдвиги. В частности, у детей непосредственно проживающих в районе хвостохранилища, наблюдается уменьшение количества эритроцитов и незначительно гемоглобина, снижение абсолютного количества лимфоцитов и активация их нуклеолярного аппарата, незначимое уменьшение числа тромбоцитов и ухудшение их качественного состава. У детей, проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе, имеются сдвиги, касающиеся отдельных показателей крови, таких как снижение абсолютного и относительного числа лимфоцитов и активации их нуклеолярного аппарата.

**Иммунологические параметры у детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов, и за его пределами.**

В иммунном статусе детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов (1-я группа), выявлены следующие особенности по сравнению с нормой (табл. 6). Наблюдалось уменьшение как процентного ( $31,4 \pm 1,49\%$ ), так и абсолютного числа лимфоцитов ( $1,84 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$ ); количество лейкоцитов, напротив, было незначительно увеличено – до  $6,18 \pm 1,35 \times 10^9/\text{л}$  (в контроле  $5,38 \pm 1,52 \times 10^9/\text{л}$ ). Палочкоядерные нейтрофилы в среднем составили  $1,92 \pm 0,18\%$ , количество моноцитов –  $1,31 \pm 0,12\%$ , что в 1,3 и 2 раза ( $p < 0,05$ ) соответственно ниже нормативных значений. Также отмечалось повышение фагоцитарных показателей, а именно: фагоцитарный показатель был увеличен до  $63,94 \pm 0,93\%$  (в норме –  $52,13 \pm 0,42\%$ ,  $p < 0,05$ ), а фагоцитарный индекс до  $5,21 \pm 0,04$  (в норме –  $4,1 \pm 0,13$ ,  $p < 0,05$ ).

Подсчет иммуноглобулинов показал достоверное снижение уровня IgG до  $6,41 \pm 0,84$  г/л (в контрольной группе –  $10,91 \pm 0,54$  г/л,  $p < 0,05$ ) и увеличение иммуноглобулина класса М, который при подсчете, в среднем составил  $1,41 \pm 0,05$  г/л, что больше в 1,2 раза ( $p < 0,05$ ) нормальных значений.

Во второй группе детей, проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе, также выявлены определённые сдвиги по сравнению с нормой (табл. 5). Достоверно увеличилось количество иммуноглобулинов класса А, число которых повысилось до  $1,76 \pm 0,07$  г/л, что в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) выше нормальных значений, и уменьшилось

количество теофиллинустойчивых лимфоцитов до  $34,61 \pm 0,97\%$ , что в 1,2 раза ( $p < 0,05$ ) ниже нормы.

Сравнительный анализ средних уровней показателей периферической крови, клеточного, гуморального иммунитета и факторов неспецифической защиты в обследованных группах (1-я и 2-я) со значениями г. Бишкек показало, что в целом иммунный статус школьников обеих групп в той или иной степени отличался от нормы (табл. 5). Изученные показатели менее всего были изменены у детей, проживающих вне зоны хранения радиоактивных отходов (2-я группа), у которых наблюдалось увеличение абсолютного числа лейкоцитов, уровня IgA, и, напротив, снижение количества ТФУ-лимфоцитов, относительно показателей, взятых за норму.

**Таблица 5**  
**Показатели периферической крови, иммунной системы и факторов неспецифической защиты у детей первой и второй групп**

Показатель	Контроль (n=100)	1-я группа (n=100)	2-я группа (n=100)
Лейкоциты $\times 10$	$5,38 + 1,52$	$6,18 + 1,35$	$5,91 + 1,76$
Лимфоциты, %	$41,2 + 2,16$	$31,4 + 1,49$	$35,2 + 1,92$
Лимфоциты $\times 10$	$2,85 + 0,18$	$1,84 + 0,21$	$2,61 + 0,45$
Т-лимфоциты, %	$55,13 + 1,25$	$44,21 + 1,36 *$	$47,41 + 0,87$
Т-лимфоциты $\times 10$	$1,54 + 0,14$	$1,14 + 0,11 *$	$1,37 + 0,07$
В-лимфоциты, %	$21,32 + 1,08$	$20,15 + 1,32$	$21,53 + 1,45$
В-лимфоциты $\times 10$	$0,51 + 0,07$	$0,48 + 0,04$	$0,51 + 0,08$
ТФУ-лимфоциты, %	$43,15 + 1,26$	$47,52 + 1,84$	$34,61 + 0,97 *$
ТФЧ-лимфоциты, %	$6,04 + 0,19$	$3,71 + 0,43 *$	$7,53 + 0,76$
п/я нейтрофилы, %	$3,34 + 0,22$	$1,92 + 0,18 *$	$3,83 + 0,54$
с/я нейтрофилы, %	$45,33 + 0,56$	$45,72 + 0,91$	$44,95 + 0,42$
моноциты, %	$2,76 + 0,08$	$1,31 + 0,12 *$	$2,79 + 0,11$
эозинофилы, %	$3,62 + 0,53$	$4,65 + 0,28$	$4,48 + 0,19$
ФП, %	$52,13 + 0,42$	$63,94 + 0,93 *$	$51,65 + 0,72$
ФИ	$4,1 + 0,13$	$5,21 + 0,04 *$	$4,43 + 0,18$
IgA, г/л	$1,25 + 0,02$	$1,21 + 0,08$	$1,76 + 0,07 *$
IgM, г/л	$1,16 + 0,07$	$1,41 + 0,05 *$	$1,19 + 0,13$
IgG, г/л	$10,91 + 0,54$	$6,41 + 0,84 *$	$9,62 + 1,04$

Примечание: \* – статистически значимые отличия от нормы ( $p < 0,05$ )



При сопоставлении иммунологических параметров у обследованных детей с нормальными значениями детей г. Бишкек получили, что более выраженные изменения иммунного статуса были выявлены у детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов. Так, у школьников, проживающих на территории хвостохранилища (1-я группа), по сравнению со 2-ой и контрольной группами более часто выявлялось увеличение числа лейкоцитов и уменьшение суммарных лимфоцитов.

Признаки нарушения клеточного иммунитета выражались в снижении содержания Т- и ТФЧ-лимфоцитов, повышении количества ТФУ-лимфоцитов, что укладывается в картину вторичного Т-клеточного иммунодефицита. Полученные нами результаты совпадают с данными Петрова Р.В. и соавт. (1991), обнаруживших аналогичные изменения иммунного статуса у детей, проживающих на радиационно-загрязненных территориях; снижение количества В-лимфоцитов, уровней сывороточных иммуноглобулинов А и G и, напротив, повышение уровня IgM по сравнению с региональной нормой.

В заключение необходимо отметить, что полученные материалы не только характеризуют изменения иммунного статуса у детей, проживающих на территории радиоактивного загрязнения, и показывают высокую информативность иммунологических тестов при изучении вопросов, касающихся последствий ядерных взрывов, но и обосновывают определенные перспективы для проведения лечебно-профилактических мероприятий.

На следующем этапе для определения степени иммунологической недостаточности (ИН) у всех школьников рассчитывали процент отклонения показателей иммунитета от нормального уровня (табл. 15). Полученные данные суммировались по отдельным показателям в каждом обследованном районе. Различают три степени ИН: 1 степень ИН – изменение показателей на 1-33 %, 2 степень – на 34-66 % и 3-я степень – на 67-100 %.

Первая степень ИН может транзитивно встречаться даже у здоровых людей, вторая степень ИН требует обязательной иммунокоррекции и третья – свидетельствует о серьезном дисбалансе в иммунной системе. Из представленных на таблице данных видно, что практически все показатели иммунитета у детей были в той или иной степени отклонены от нормального уровня и располагались в основном в пределах **первой и второй** степени иммунологической недостаточности. У детей, проживающих на территории непосредственного захоронения

радиоактивных отходов, изменения количества ТФЧ-лимфоцитов были более глубокими и соответствовали к второй степени ИН. В пределах второй степени иммунологической недостаточности были изменены уровни IgG и IgM.

Таблица 6

**Средний процент отклонения от нормы иммунологических показателей у детей, проживающих в районе хвостохранилища и за его пределами**

Показатели	Первая группа (район хвостохранилища)	Вторая группа (соседний район)
Лейкоциты x 10	14,2	10,4
Лимфоциты, %	36,5	22,7
Лимфоциты x 10	34,1	18,5
Т-лимфоциты, %	24,3	21,1
Т-лимфоциты x 10	22,2	18,4
В-лимфоциты, %	3,24	1,18
В-лимфоциты x 10	2,38	1,05
ТФУ-лимфоциты, %	44,5	18,3
ТФЧ-лимфоциты, %	33,9	41,7
п/я нейтрофилы, %	45,2	1,74
с/я нейтрофилы, %	1,04	0,57
моноциты, %	37,4	2,56
эозинофилы, %	2,52	1,64
ФП, %	40,4	14,11
ФИ	36,1	12,75
IgA, г/л	26,4	46,8
IgM, г/л	37,9	3,92
IgG, г/л	48,3	16,5
M1	31,27	24,87
M2	23,64	17,36
M3	38,25	13,43

(общая средняя величина отклонений от нормы показателей: Т-системы иммунитета – M1, В-системы – M2 и фагоцитоза – M3)

У детей, проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе, обнаружено изменение количества ТФУ-лимфоцитов и уровня IgA в пределах первой степени ИН.

Далее все показатели были сгруппированы по системам: Т-система иммунитета (число Т-лимфоцитов, ТФУ-лимфоцитов, ТФЧ-лимфоцитов); В-система иммунитета (содержание В-лимфоцитов, уровни сывороточных IgA, IgM, IgG) и фагоцитоз (фагоцитарный показатель (ФП) и фагоцитарный индекс (ФИ)). Распределение процентов отклонения от нормы по группам факторов иммунитета среди детей обследованных районов было различным. Проведенный анализ позволил отнести детей проживающих в районе хвостохранилища во вторую степень иммунологической недостаточности по двум группам факторов иммунитета – Т-системе иммунитета и фагоцитозу. У этих детей наблюдались отклонения за пределы физиологических колебаний и составляли качественно другой уровень.

Дети, проживающие в соседнем к хвостохранилищу районе, были отнесены к группе наименьшего риска, у них имелись отклонения иммунологических параметров в пределах физиологических колебаний первой степени иммунологической недостаточности.

Таким образом, сопоставление уровней иммунологических параметров у всех обследованных детей с региональными нормами и вычисление степеней иммунной дефицитности показало, что более выраженные изменения иммунного статуса были выявлены у детей, проживающих на территории радиоактивных захоронений.

## **ВЫВОДЫ**

1. У детей, проживающих в районе хвостохранилища, наблюдается явный прирост гематологических заболеваний. Отклонения от нормы встречаются чаще и глубже, чем у детей, проживающих в соседнем к хвостохранилищу районе и контрольной группы.

2. В периферической крови детей, проживающих в районе хвостохранилища, относительно нормативных значений, наблюдаются определенные сдвиги, которые проявились как количественным, так и качественным изменением показателей крови. Так, отмечается уменьшение количества эритроцитов и степени их гемоглобинизации; снижение числа тромбоцитов и процента нормальных пластинок, что происходит за счет увеличения старых и дегенеративных их форм;

уменьшение числа лимфоцитов и изменение их нуклеолярного аппарата в сторону активации у детей обеих групп.

3. При иммунологическом исследовании детей, проживающих на территории захоронения радиоактивных отходов (первая группа) выявлены следующие особенности по сравнению с нормой: снижение содержания палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов, Т- и ТФЧ-лимфоцитов, уровня IgG, одновременно обнаружено повышение фагоцитарных показателей и уровня IgM. У детей, проживающих вне зоны радиоактивного захоронения (вторая группа) эти показатели иммунного статуса были изменены менее чем в первой группе.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Дети, проживающие в районе хвостохранилища должны являться объектом пристального врачебного наблюдения (группа риска), даже несмотря на отсутствие явных признаков лучевого поражения.

При организации наблюдения и обследования целесообразно отдавать предпочтение индивидуальному подходу с грамотным использованием консультативно-диагностической сети. При участии в разработке социальных мер защиты, прежде всего, обращать внимание на организацию полноценного питания и реабилитационных мероприятий.

Несмотря на обнадеживающие результаты исследований, онкогематологическая настороженность должна быть на высоком уровне. На консультацию гематолога должны быть направлены дети со следующими изменениями в гемограмме: анемия (гемоглобина менее 60 г/л, эритроцитов менее  $2,0 \times 10^{12}/л$ , тромбоцитов менее  $100 \times 10^9/л$ ), наличие бластных клеток, другие нереактивные отклонения в гемограмме.

Дети с характерной клинической картиной, но без отклонений в клиническом анализе крови также подлежат консультации гематолога.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Исследование состояния гемопоэза и иммунологического статуса у детей, проживающих на территории хвостохранилища и за его пределами / Э.Б.Камчыбеков, Д.К.Назарбеков, Мамажакып уулу Чынгызбек и др. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2006. – №6. – Раздел: Радиационная медицина.

2. Изменение клеток периферической крови у жителей, проживающих в районе захоронения радиоактивных отходов / Мамажакып уулу Чынгызбек, Э.Б.Камчибеков, Ч.М.Магазова и др. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2006. – №6. – Раздел: Радиационная медицина.

3. Влияние неблагоприятных экологических условий на иммунный статус детей, проживающих в районе захоронения радиоактивных отходов / Мамажакып уулу Чынгызбек, Ч.М.Магазова, Э.Б.Камчибеков и др. // Наука, образование, техника. – 2006. – №2. – С. 92-94.

4. Влияние неблагоприятных экологических условий на показатели периферической крови здоровых людей, проживающих в районе захоронения радиоактивных отходов / Мамажакып уулу Чынгызбек, Э.Б.Камчибеков, Ч.М.Магазова и др. // Наука, образование, техника. – 2006. – №2. – С. 94-97.

Подписано в печать 14.11.2006. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Офсетная печать. Объем 1,3 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 25.

Отпечатано в ОсОО «РОСТРА»  
г.Бишкек, ул. Раззакова, 51