

И. С. КОЛБАЙ, А. БЕРДЕНКУЛОВА\*, С. Ж. ИБАДУЛЛАЕВА\*,  
Ш. К. БАХТИЯРОВА, К. Д. ТЛЕУЛИЕВ\*, Г. САКТАПБЕРГЕНОВА\*

## СОПРЯЖЕННОСТЬ ПАРАМЕТРОВ КАРДИОГЕМОДИНАМИКИ И ДЫХАНИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ПРИАРАЛЬЯ С СОДЕРЖАНИЕМ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ И ПОЧВАХ ЭТОГО РЕГИОНА

Кызылординская область в течение многих лет остается в экологическом отношении одним из кризисных регионов Казахстана и характеризуется деградацией почвенного покрова, опустыниванием, засолением, связанными с высыханием Арала, присутствием космодрома Байконыр, нерационально организованным природопользованием [1–3].

У человека, проживающего в условиях этой экологически кризисной зоны, выявлены изменения в функциональном состоянии отдельных органов и систем организма, вплоть до развития в них патологических сдвигов [4–7]. Интересным представляется тот факт, что выраженность эффектов экстремальных факторов среды на организм человека и животных в этом регионе увеличивается с приближением к высыхающему Аральскому морю [8, 9].

Выявленные негативные сдвиги в состоянии здоровья населения Приаралья во многом опре-

деляются повышенным содержанием различных токсикантов в воде, воздухе, почве, растениях этого кризисного региона [10]. Основными источниками загрязнения атмосферы являются тепловые электростанции, предприятия металлургии, нефти, по производству строительных материалов и транспорта. Из атмосферы металлы поступают в почву. Серьезным источником поступления тяжелых металлов в почву являются минеральные удобрения, прежде всего фосфорные. Тяжелые металлы поступают в почву и с пестицидами, фунгицидами. Некоторые из них содержат в своем составе ртуть, цинк, медь, железо. Много тяжелых металлов содержат сточные воды и бытовой мусор. Однако все еще недостаточно сведений о сезонных изменениях концентрации ряда химических элементов в окружающей среде, в частности в атмосфере и почвах, этого кризисного региона.

С учетом этого проведено сравнительное исследование содержания ионов тяжелых металлов

в образцах почвы в Кызылординской области с состоянием кардиогемодинамики у жителей этого региона.

**Материал и методы исследований.** Пробы воды и почвы отбирали в Казалинском, Кармакшинском, Жалагашском, Теренозекском, Шиелийском, Жанакорганском районах, а также в Кызылорде, расположенной между Теренозекским и Шиелийским районами.

В пробах атомно-адсорбционным методом определяли содержание ионов тяжелых металлов.

У жителей Казалинского, Жанакорганского районов, а также города Кызылорды стандартными методами находили систолическое (СД), диастолическое (ДД) давления и частоту дыхания (ЧД).

Полученные данные обрабатывали статистически и изменения считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты исследований и их обсуждение.

Данные, полученные в отношении содержания ионов тяжелых металлов, обобщены в табл. 1–4.

Исследования показали, что зарегистрированные гемодинамические параметры в отличие от ЧД зависят от того, в каком по удаленности от Араля регионе проживают испытуемые, а также от сезона года. Так, у проживающих в приближенном к Арапу районе осенью были зарегистрированы следующие параметры: СД –  $104 \pm 2$  мм рт. ст., ДД –  $67 \pm 1$  мм рт. ст., ЧД –  $20 \pm 1$  в мин. У обследуемых, проживающих в районе, отдаленном от высыхающего Араля, величины СД и ДД были выше на 9,6% ( $p < 0,01$ ) и 11,9% ( $p < 0,01$ ) соответственно, ЧД было таким же. У жителей Кызылорды регистрируемые параметры занимали промежуточное положение: СД и ДД были больше, чем у проживающих в Аральском районе, на 2,9 и 3,0%, ЧД – меньше на 10,0%, что отражено в табл. 5.

Таблица 1. Содержание ионов свинца (мг/кг, мг/дм<sup>3</sup>) в различных районах Кызылординской области (направление север→юг)

Район	Почва	Вода
Казалинский	$21,02 \pm 1,40$	$0,05 \pm 0,02$
Кармакшинский	–	$0,04 \pm 0,01$
Жалагашский	$12,00 \pm 1,28$	–
Теренозекский	$11,84 \pm 1,55$	–
Кызылорда	$9,09 \pm 0,88$	$0,02 \pm 0,003$
Шиелийский	$6,65 \pm 0,74$	–
Жанакорганский	$6,32 \pm 0,47$	$0,02 \pm 0,004$

Таблица 2. Содержание ионов меди (мг/кг, мг/дм<sup>3</sup>) в различных районах Кызылординской области (направление север→юг)

Район	Почва	Вода
Казалинский	$24,02 \pm 1,40$	$0,29 \pm 0,03$
Кармакшинский	–	$0,28 \pm 0,01$
Жалагашский	$26,21 \pm 1,99$	–
Теренозекский	$20,64 \pm 2,44$	–
Кызылорда	$12,19 \pm 1,35$	$0,20 \pm 0,03$
Шиелийский	$9,50 \pm 0,97$	$0,16 \pm 0,04$
Жанакорганский	$8,29 \pm 0,79$	–

Таблица 3. Содержание ионов цинка (мг/кг, мг/дм<sup>3</sup>) в различных районах Кызылординской области (направление север→юг)

Район	Почва	Вода
Казалинский	$89,42 \pm 11,04$	$0,69 \pm 0,07$
Кармакшинский	$81,35 \pm 8,35$	$0,68 \pm 0,07$
Жалагашский	$87,23 \pm 9,79$	–
Теренозекский	$85,64 \pm 8,84$	–
Кызылорда	$68,92 \pm 8,57$	$0,48 \pm 0,06$
Шиелийский	$69,67 \pm 7,72$	$0,33 \pm 0,05$
Жанакорганский	$70,92 \pm 7,92$	–

Таблица 4. Содержание ионов кадмия (мг/кг, мг/дм<sup>3</sup>) в различных районах Кызылординской области (направление север→юг)

Район	Почва	Вода
Казалинский	$0,63 \pm 0,04$	$0,008 \pm 0,002$
Кармакшинский	$0,65 \pm 0,05$	$0,007 \pm 0,002$
Жалагашский	$0,53 \pm 0,05$	–
Теренозекский	$0,60 \pm 0,04$	–
Кызылорда	$0,52 \pm 0,06$	$0,003 \pm 0,001$
Шиелийский	$0,50 \pm 0,04$	$0,003 \pm 0,001$

Исследования показали, что зарегистрированные гемодинамические параметры в отличие от ЧД зависят от того, в каком по удаленности от Араля регионе проживают испытуемые, а также от сезона года. Так, у проживающих в приближенном к Арапу районе осенью были зарегистрированы следующие параметры: СД –  $104 \pm 2$  мм рт. ст., ДД –  $67 \pm 1$  мм рт. ст., ЧД –  $20 \pm 1$  в мин. У обследуемых, проживающих в районе, отдаленном от высыхающего Араля, величины СД и ДД были выше на 9,6% ( $p < 0,01$ ) и 11,9% ( $p < 0,01$ ) соответственно, ЧД было таким же. У жителей Кызылорды регистрируемые параметры занимали промежуточное положение: СД и ДД были больше, чем у проживающих в Аральском районе, на 2,9 и 3,0%, ЧД – меньше на 10,0%, что отражено в табл. 5.

Таблица 5. Параметры гемодинамики и дыхания у жителей различных регионов Приаралья

Показатели	Казалинский район	Кызылорда	Жанакорганский район
ЧД, в мин	$20 \pm 1$	$19 \pm 1$	$20 \pm 1$
СД, мм рт. ст.	$104 \pm 2$	$107 \pm 2$	$112 \pm 2$
ДД, мм рт. ст.	$67 \pm 1$	$71 \pm 1$	$75 \pm 2$

Проведенные нами расчеты показали наличие четкой положительной корреляции между содержанием в почвах и воде ионов тяжелых металлов и величинами СД –  $0,719$  ( $p < 0,01$ ); а также ДД –  $0,729$  ( $p < 0,01$ ). Для ЧД подобных закономерностей установлено не было.

Исследования показали, что у жительниц Приаралья и систолическое, и диастолическое

давления понижены по сравнению с величинами, зарегистрированными у людей, проживающих в экологически более благоприятных условиях, причем более выраженно у девушек [11]. Выявлено, что степень гипотензии была связана с удаленностью от Арала региона проживания: ближе к Аралу снижение кровяного давления было более выраженным.

Территории, ранее являвшиеся дном Аральского моря, в настоящий момент являются поставщиками от 40 до 160 млн т соли и пыли в год [12]. Увеличение солевого выноса в атмосферу привело к возрастанию в 6–7 раз минерализации атмосферных осадков в Приаралье [13].

Сложная экологическая ситуация в Приаралье сопровождается также изменением уровня и состава грунтовых вод: резким повышением содержания токсических соединений в воде в связи со сбросом коллекторных вод в реку Сырдарью в верхнем и среднем ее течении. В поверхностных источниках снабжения водой установлено повышение гигиенических нормативов по барию в 1,9 ПДК, марганцу в 2,6 ПДК, брому в 1,4 ПДК, алюминию в 1,2 ПДК. Показано двухкратное повышение в реке Сырдарье концентрации меди, кобальта, кадмия, мышьяка, в 3 раза – свинца. В подземных водах содержание стронция превышает ПДК в 1,3–1,8 раза, а железа – в 2 раза [14].

Известно, что чем больше токсикантов накапливается в почве, тем больше их аккумулируют в себе растущие на ней растения, которые, в свою очередь, поедаются животными [15].

В последние годы накоплен обширный материал, касающийся в основном санитарно-гигиенических и иных условий в этой зоне, а также уровня заболеваемости ее жителей и свидетельствующий о его значительном повышении [16].

Все изложенное свидетельствует о необходимости комплексного подхода к решению Аральской проблемы, включающего проведение постоянного мониторинга экологической обстановки, а также здоровья населения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Баймуратов У. О решении социально-экономических и экологических проблем Приаралья // Вестник АН КазССР. 1990. № 9. С. 55-56.
- Мусабеков К.Б., Жанбеков Х.Н., Сейтжанов А.Ф., Жетписбай Д.Ш. Токсикологическое воздействие тяжелых металлов на окружающую среду // Вестник КазНУ. Сер. эколог. 2000. № 1(8). С. 56-59.
- Шарипова М.А., Бигалиев А.Б., Жунусова К.Х., Халилов М.Ф. Использование патогенетических критериев для экологической оценки состояния окружающей среды // Вестник КазНУ. Сер. эколог. 2000. № 1(8). С. 42-44.
- Атаниязова О.Л., Агаджанян Н.А., Кулаков В.И. Некоторые показатели репродуктивной функции женщин в экологически неблагоприятных условиях Приаралья // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Мат-лы VII Всерос. симпоз. М., 1994. С. 20-21.
- Соколов А.Д., Алиева Н.Б. Особенности формирования памяти у детей из зоны экологического неблагополучия // Здоровье человека и система П. К. Иванова «Детка»: Мат-лы 2-й научно-практич. конф. Алматы, 2000. С. 113-114.
- Позмогова Н.В., Алиби Э.Б. О роли *Helicobacter pylori* в развитии заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей Казахстанского Приаралья // Вестник КазНУ. Сер. эколог. 2002. № 2(11). С. 153-156.
- Ибадуллаева С.Ж. Коррекция гематологических показателей у жителей различных регионов Приаралья с помощью биологически активных добавок // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. 2005. № 1. С. 53-58.
- Ибадуллаева С.Ж., Кольбай И.С. Изменение содержания лейкоцитов у жителей Приаралья при гипокисчески-гиперкапнических дыхательных тренировках // Изв. МН-АН РК. Сер. биол. и мед. 1998. № 5-6. С. 12-15.
- Курманбаев Р.Х., Кольбай И.С., Утемиснов Ж.У. Влияние экофакторов Приаралья на уровень протеолитической активности гомогенатов тканей, белковый и клеточный состав крови у овец // Реальность и перспективы устойчивого развития экосистем Аральского региона: Тез. международн. научно-практич. конф. Алматы, 2000. С. 14-16.
- Көлбай И.С., Ибадуллаева С.Ж., Бахтиярова Ш.К., Әүезова Н., Берденқұлова А. Арап өңірінің экологиялық проблемалар: әртүрлі қайнардағы судың құрамы мен әртүрлі аймақтары түрғындарының қандагы иммунды глобулиндердің мөлшерінің қарым-қатынасы // КР ҮФА Хабарлары. Биология және медицина сериясы. 2005. № 4. Б. 50-54.
- Физиология человека / Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Цырлин Б.И. и др. / Ред. Н. А. Агаджанян. Алма-Ата, 1992. 346 с.
- Кадырова Р.Х., Сынтин И.А. Гигиеническая оценка степени загрязнения воды в Кзыл-Ординской области // Проблемы экологической медицины. Ч. I. Алма-Ата, 1993. С. 110.
- Мальковский И.М., Омарова Т.А., Имангазиев А.К. и др. Об управлении водно-солевым режимом Малого Арала // Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья. Алма-Ата, 1992. С. 124-125.
- Пальгова Л.К. Характеристика гепаторенальных проявлений у населения Приаралья в условиях интенсивной нагрузки ядохимикатами: Дис. ... докт. мед. наук. Алматы, 1993. 265 с.
- Каримов М.А., Доскеева Р.А. Циркуляция канцерогенных полициклических ароматических углеводородов в окружающей среде Приаралья // Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья: Мат-лы науч.-практ. конф. Алматы, 1994. Ч. II. С. 38.
- Агаджанян Н.А. Экология человека: проблемы Арала и здоровья населения // Медико-экологические проблемы Приаралья и здоровья населения: Сб. науч. тр. Нұкус, 1991. С. 9-11.

### Резюме

Арал теңізінен өр түрлі қашықтықта жатқан аймактардың су мен топырактарда кездесетін ауыр метал иондарымен бұл аймақтың тұрғындарының систолалық пен диастолалық артерия қысымы және дем алу ырғағына салыстыру жүргізілген. Бұл көрсеткіштер аралық өріс корреляциясы көрсетілген: неғұрлым су мен топырактың ластану жоғары болса, соғұрлым қысымның көрсеткіштері төмен болады.

### Summary

In this investigation we compared the heavy metal ions content in the water and soils of the some regions of Kyzylorda

oblask located at the different distances from Aral Sea with the values of systolic and diastolic arterial pressures and breathing rate in the residents of this region. It was shown a negative correlation between these parameters: the higher the level of water and soils pollution, the lower the pressures, but the respiratory rate.

УДК 612. 612.014.4: 546.443

*Институт физиологии человека  
и животных ЦБИ МОН РК,*

*г. Алматы;*

*\*Кызылординский государственный  
университет им. Коркыт Ата,  
г. Кызылорда*

*Поступила 3.05.06г.*