

**ISSN:** 2219-8229

**E-ISSN:** 2224-0136

**Founder:** Academic Publishing House *Researcher*

**DOI:** 10.13187/issn.2219-8229

Has been issued since 2010.



European Researcher. International Multidisciplinary Journal

UDC 574

## Biochemical Blood Properties of People living in Poor Ecological Conditions

<sup>1</sup> Amin K. Baimbetova

<sup>2</sup> Sholpan K. Bakhtiyarova

<sup>3</sup> Unzira N. Kapysheva

<sup>4</sup> Bolatbek I. Zhaksymov

<sup>5</sup> Alima A. Korganbaeva

<sup>1-5</sup> Institute of Human and Animal Physiology, Kazakhstan

<sup>1</sup> PhD, Leading Researcher

E-mail: Baimbetova53@mail.ru

<sup>2</sup> PhD

E-mail: bifara.66@mail.ru

<sup>3</sup> Doctor of Biological Sciences, Professor

E-mail: unzira@inbox.ru

<sup>4</sup> Research Assistant

E-mail: bolat\_kaz@inbox.ru

<sup>5</sup> Junior Researcher

E-mail: alima\_1986@mail.ru

**Abstract.** The examination of protein and cellular blood composition of residents living in two of the most polluted districts of Almaty city, did not indicate any blood system changes. All researched indicators matched up with physiological forms, and in some cases, the reference group indicators were outpaced. Significant changes of red cells have been detected at osmotic resistance of membrane of red blood cells among residents of above said Almaty's districts. The resistance of red cell membranes of Auezovsky district residents was lower than of Alatauksky district residents. The hemolysispercent washigherby 5-9 %. The hemolysispercent among people aged 50 was significantly higher (by 10-20 % and more).

**Keywords:** blood tests; blood cells; reference groups; norms.

**Введение.** Загрязнение атмосферного воздуха является ведущим фактором в формировании соматического здоровья человека. Наиболее тяжелыми являются ингаляционные отравления и самые жесткие гигиенические нормативы, по сравнению с другими средами, установлены именно для атмосферы [1]. По информации Министерства охраны окружающей среды из 20 населенных пунктов Казахстана, в которых ведутся наблюдения, Алматы вот уже несколько лет занимает первое место по уровню загрязнения воздуха. В условиях слабой естественной вентиляции загрязнение атмосферного воздуха оказывает прямое негативное воздействие на здоровье населения. Повышенное содержание в воздухе окиси углерода ведет к расстройству нервной системы, возникают головные боли, снижается память, расстраивается сон. В результате постоянного действия данного экологического фактора снижается резистентность иммунной системы, что зачастую приводит к онкологическим заболеваниям [2].

Здоровье человека отражает состояние экосистемы в целом, является обобщенным показателем качества среды обитания и ее влияния на жизнедеятельность человека. К экозависимым заболеваниям относят новообразования, заболевание эндокринной, мочеполовой системы, системы крови и кроветворных тканей, органов пищеварения, дыхания. В условиях выраженного экологического неблагополучия окружающей среды актуальными являются вопросы комплексного обследования здоровья населения г. Алматы как зоны повышенного риска для здоровья вследствие его экологического загрязнения.

**Объект и методы исследования.** В исследованиях приняли участие 138 человек, проживающих в северном районе г. Алматы (Ауэзовский) и западном (Алатауском), в возрасте от 20 до 50 лет и выше. Оба района были выбраны как наиболее загрязненные выхлопными газами, так как они плотно заселены и имеют множество автотрасс, развилки и развитый жилой частный сектор. Стандартными методами определяли клеточный состав крови, количество общего белка [3,4]. Осмотическую резистентность эритроцитов (ОРЭ) определяли при их инкубации в течение 20 мин при 37°C в 0,40 г/100 мл растворе хлористого натрия. Оценивали также состояние мембран эритроцитов при сахарозном сжатии, вызываемом помещением эритроцитов на 60 мин при 37°C в 0,4 М раствор сахарозы. Для определения роли белка эритроцитарной мембраны спектрина в поддержании ее резистентности, сопоставляли уровень гемолиза эритроцитов, вызываемого их помещением в гипертонический 4 М раствор хлористого натрия и инкубированием при 37°C и 50°C [5]. Во всех случаях после инкубации крови эритроциты осаждали центрифугированием и в супернатанте измеряли концентрацию гемоглобина. За 100 % принимали уровень осмотического гемолиза эритроцитов (ОГЭ), вызываемого 0,1 г/100 мл раствора Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Оптическую плотность регистрировали при длине волны 540 нм. Контролем служили данные, ранее полученные в пригородном районе проживания – г. Талгар, свободном от промышленных объектов и экологически чистом.

**Результаты исследования.** При исследованиях анализов крови контрольной группы населения проводили сравнение с общепринятыми физиологическими нормами (лейкоциты – (4,5-11,0)×10<sup>9</sup>/л; эритроциты – (3,8-4,5)×10<sup>12</sup>/л, гемоглобин 120-140 г/л, (таблица 1).

Таблица 1

#### Показатели клеточного состава крови у жителей контрольной группы

Возрастная группа	Показатель			
	Эритроциты (3,8-4,5)×10 <sup>12</sup> /л	Лейкоциты (4,5-11,0)×10 <sup>9</sup> /л	Гемоглобин 120-140 г/л	Общий белок 60-80мг/л
20-30 лет	3,8±0,1*	5,5±0,2*	126±4,5**	68,2±0,6**
30-40 лет	3,9±0,1	5,3±0,2*	126±2,7**	69,8±0,9**
40-50 лет	3,9±0,8*	5,2±0,1	127±3,4**	66,9±1,1**
50 и выше лет	4,1±0,1	5,2±0,1*	126±5,9**	69,4±1,4**

между группами - \*p<0,001, - \*\*p<0,01

В опытных группах населения были получены следующие данные.

**Эритроциты.** Исследования крови показали, что уровень эритроцитов в крови жителей, проживающих в западной части города (Алатауский район) ближе к верхней границе физиологической нормы и колеблется от 4,07±0,04 до 4,22±0,09, независимо от возраста. У жителей северной части города (Ауэзовский район) было выявлено превышение контрольных значений и указанной нормы на 3-8 %, а также прослеживалась зависимость уровня эритроцитов от возраста - от 4,50±0,33 у людей старше 50 лет до 5,76±0,09 у молодой части обследуемых.

**Лейкоциты** – физиологическая норма (4,5-11,0)×10<sup>9</sup>/л). Содержание лейкоцитов в крови у жителей Алатауского района и контрольной группы обследованных было на одном уровне и колебалось от (5,2±0,10)10<sup>9</sup> до (5,67±0,19)10<sup>9</sup>, что соответствовало физиологической норме концентрации лейкоцитов в крови (таблица 2). Более высокий уровень концентрации лейкоцитов был отмечен в крови у жителей Ауэзовского района – значения находились ближе к верхней границе нормы - от (7,34±1,38) \*10<sup>9</sup> у молодых людей до (7,93±0,24)\*10<sup>9</sup> у лиц старше 50 лет, хотя все данные находились в пределах физиологической нормы.

**Гемоглобин.** Содержание гемоглобина у жителей обследованных районов г. Алматы находилось в пределах физиологической нормы и колебалось от  $123,70 \pm 1,5$  г/л до  $151,3 \pm 0,89$  г/л независимо от возраста (таблица 2).

Таблица 2

**Показатели клеточного и белкового состава крови у жителей разных районов г.Алматы**

Группа, лет	Показатель											
	Контроль				Западный район (Алатауский)				Северный район (Ауэзовский)			
	RB C *10 <sup>12</sup>	WB C *10 <sup>9</sup>	Hb г/л	ОБ г/л	RBC *10 <sup>12</sup>	WBC *10 <sup>9</sup>	Hb г/л	О.Б г/л	RB C *10 <sup>12</sup>	WBC *10 <sup>9</sup>	Hb г/л	ОБ г/л
20-30	3,8 ±0, 10	5,5 ±0, 20	126± 4,50	68,2 ±0,6	4,22± 0,09*	5,13±0 ,14*	126,1 1±3,5 4*	76,01± 5,31*	5,7 6± 0,0 9*	7,34±1 ,38*	130,2 ±3,2 0*	80,37 ±5,58*
30-40	3,9 ±0, 10	5,3 ±0, 20	126± 2,70	69,8 ±0,9	4,17±0 ,05*	5,53±0 ,16*	125,5 0±2, 00*	76,20± 4,21*	5,4 2± 0,7 2*	7,88± 0,27*	151,3 ±0,8 9*	87,55± 4,13*
40-50	3,9 ±0, 80	5,2 ±0, 10	127± 3,40	66,9 ±1,1	4,13±0 ,04*	5,67±0 ,19*	123,7 0±1, 51*	73,60± 4,20*	5,3 7± 0,5 2*	7,91±0 ,63*	137,5 ±1,2 0*	68,03 ±4,21*
50 и выше	4,1 ±0, 10	5,2 ±0, 10	126± 5,90	69,4 ±1,4	4,07± 0,04*	5,58± 0,16*	130,3 8±1,7 3*	69,26± 4,46*	4,5 0± 0,3 3*	7,93±0 ,24*	134,4 ±0,9 7*	71,75± 3,85*

\*p<0,01 по сравнению с контролем

Учитывая, что общепринятые нормы белка в крови взрослых людей 64–83 г/л [4], данные, полученные у обследованного населения показывают соответствие физиологической норме и данным контрольных групп (таблица 2).

Таким образом, исследование клеточного и белкового состава крови жителей двух районов г. Алматы, расположенных в наиболее загрязненных частях города – Алатауского района на севере и Ауэзовского района на западе – не выявило каких-либо изменений со стороны системы крови. Все исследуемые показатели соответствовали физиологической норме, даже в некоторых случаях превышали показатели контрольной группы. Следует отметить, что у жителей г. Талгар (контрольные группы) и Алатауского района концентрации эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина были близки по своим значениям. В то же время уровень эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина у жителей Ауэзовского района был более высоким, превышая в среднем на 30 %, 44 % и 10 % показатели у жителей северной части города (Алатауского района).

Более значимые изменения состояния эритроцитов были выявлены при определении осмотической резистентности мембран красных клеток крови жителей выше названных районов г.Алматы. Осмотическая резистентность эритроцитов (ОРЭ) отражает стабильность клеточных мембран. С помощью данных осмотической резистентности эритроцитов можно дать оценку их физико-химических свойств, исследовать устойчивость (резистентность) к различным воздействиям [6].

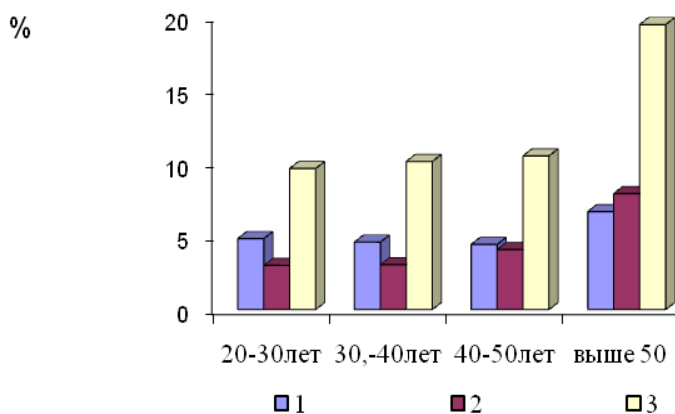
**Гипотонический раствор.** Было выявлено, что осмотический гемолиз эритроцитов (ОГЭ) в гипотоническом растворе хлористого натрия напрямую зависит от возраста. Расчеты показывают увеличение гемолиза эритроцитов в 0,4 г/100 мл гипотоническом растворе хлористого натрия у жителей Алатауского района на 1,15 %, 5 % и 13 % соответственно возрастным группам 30-40 лет, 40-50 лет и старше 50 лет по отношению к данным, полученных при гемолизе эритроцитов крови у молодых людей в возрасте от 20 до 30 лет

( $p < 0,05$ ). У жителей Ауэзовского района увеличение гемолиза с возрастом составляло 5 %, 7 % и 9 %, также по отношению к данным 20-30-летних обследуемых.

**Сахарозное сжатие.** Выявлены различия в реакции эритроцитов в ответ на помещение их в гипертонический раствор сахарозы - 0,4М р-р сахарозы – у жителей Алатауского района наблюдали незначительное снижение процента гемолиза на 0,62 % по сравнению с контрольными данными. В то время как процент гемолиза в гипертоническом растворе сахарозы эритроцитов крови у жителей Ауэзовского района был выше на 7,3 % контрольных значений и на 7,9 % больше, чем у жителей Алатауского района г. Алматы (рисунок 1).

При анализе возрастных изменений было выявлено почти 2х-кратное увеличение процесса гемолиза в растворе сахарозы у лиц старше 50 лет как в контрольной группе, так и у жителей исследуемых районов г. Алматы. Следует особо отметить рост гемолиза во всех возрастных группах жителей Ауэзовского района в 2-3 раза по сравнению с контрольными данными и показателями жителей Алатауского района.

**Прогревание эритроцитов.** При действии температурного фактора в течение 30 мин ( $50^{\circ}\text{C}$ ) количество разрушенных эритроцитов составило около 30% у жителей Алатауского района и 40-50% у жителей Ауэзовского района г. Алматы постепенно увеличиваясь с возрастом. Возрастная зависимость гемолиза эритроцитов прослеживалась во всех группах обследуемых – у лиц старше 50 лет процент гемолиза в условиях прогревания эритроцитов составлял 50% и выше, независимо от места проживания.



1 – контрольные группы жителей г. Талгар, 2 - Алатауский район г. Алматы,  
3 – Ауэзовский район г. Алматы

Рис. 1. Процент гемолиза эритроцитов в 0,4 М р-ре сахарозы

**Заключение.** Таким образом, по результатам наших исследований, резистентность мембран эритроцитов у жителей разных районов города Алматы, исследованная в условиях гипотонического, гипертонического с добавлением сахарозы, а также температурного факторов, была ниже, чем у жителей г. Талгар - пригорода г. Алматы, данные которых считались контрольными. Выявлено, что в среднем 20-30 % эритроцитов у жителей разных районов г. Алматы гемолизируются, по отношению к 100 % гемолизу. При этом надо отметить, что состояние клеточных мембран красных клеток крови жителей Ауэзовского района было хуже нежели у жителей Алатауского района – процент гемолиза был выше на 5-9 %. По отношению к возрастным группам было выявлено, что после 50 лет наблюдается значительное увеличение процента гемолиза - на 10-20 % и выше.

Один из возможных механизмов снижения устойчивости клеточных мембран с возрастом - понижение антиоксидантной активности плазмы, связанное с уменьшением концентрации содержания витаминов А, С, Е, изменением активности ферментных систем. При этом истощается резерв антиоксидантной защиты и в самих эритроцитах, что приводит к снижению минимальной осмотической резистентности [6]. Полученные данные показывают, что питание алмаатинцев более разнообразное, включает широкий круг витаминов, антиоксидантов, что усиливает мембраны эритроцитов, повышает резистентность организма к действию

неблагоприятных факторов внешней среды. Тем не менее, жители Ауэзовского района более подвержены заболеваниям, имеют более выраженные изменения резистентности организма в сторону снижения. Однако по отношению к возрастным группам было выявлено, что после 50 лет наблюдается значительное увеличение процента гемолиза - на 10 -20 % и выше, независимо от условий проживания.

#### **Примечания:**

1. Рахманин Ю.А., Ревазова Ю.А. Донозологическая диагностика в проблеме окружающая среда – здоровье населения. // Гиг. и сан. 2004. № 6. С. 3-5.
2. Неменко Б.А., Тьесова-Бердалина Р.А., Бекказинова Д.Б., Елгондина Г.Б. Загрязнение атмосферного воздуха и состояние здоровья детского населения г. Алматы // Вестник КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова.2012. №2.
3. Андрушкевич В.В. Биохимические показатели крови, их референсные значения, причины изменения уровня в сыворотке крови. Новосибирск. 2006. 48 с.
4. Тиц Н. Энциклопедия клинических лабораторных тестов. М.: Лабинформ, 1997. С. 13-25.
5. Тлепбергенова Л.Н., Кольбай И.С., Бутин Б.М. и др. Состояние эритроцитов при действии гетероциклических соединений тетрагидротиопиранового и пиперидинового рядов // 4 съезд физиол. Казахстана: Тез. докл. Астана, 1999. С.278-280.
6. Абдрасилов Б.С. Молекулярные механизмы действия тритерпеновых гликозидов даммаранового ряда на структурно-функциональные состояние мембран и клеток. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 14.00.31., 03.00.02. М., 1997. 44 с.

УДК 574

### **Биохимические показатели крови у населения, проживающего в экологически неблагоприятных условиях**

- <sup>1</sup> Амина Камаловна Баимбетова
- <sup>2</sup> Шолпан Кадирбаевна Бахтиярова
- <sup>3</sup> Унзира Наурызбаевна Капышева
- <sup>4</sup> Болатбек Иса-улы Жаксымов
- <sup>5</sup> Алима Аширбековна Корманбаева

<sup>1-5</sup> Институт физиологии человека и животных, Казахстан

<sup>1</sup> Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail: Baimbetova53@mail.ru

<sup>2</sup> Кандидат биологических наук

E-mail: bifara.66@mail.ru

<sup>3</sup> Доктор биологических наук, профессор

E-mail: unzira@inbox.ru

<sup>4</sup> Научный сотрудник

E-mail: bolat\_kaz@inbox.ru

<sup>5</sup> Младший научный сотрудник

E-mail: alima\_1986@mail.ru

**Аннотация.** Исследование клеточного и белкового состава крови жителей двух районов г. Алматы, расположенных в наиболее загрязненных частях города – Алатауского района на севере и Ауэзовского района на западе – не выявило каких-либо изменений со стороны системы крови. Все исследуемые показатели соответствовали физиологической норме, даже в некоторых случаях превышали показатели контрольной группы. Более значимые изменения состояния эритроцитов были выявлены при определении осмотической резистентности мембран красных клеток крови жителей выше названных районов г.Алматы. Резистентность клеточных мембран красных клеток крови жителей Ауэзовского района была ниже, нежели у жителей Алатауского района – процент гемолиза был выше на 5-9 %. По отношению к возрастным группам было выявлено, что после 50 лет наблюдается значительное увеличение процента гемолиза - на 10-20 % и выше.

**Ключевые слова:** анализы крови; эритроциты; контрольные группы; нормы.