

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

**Самарский научный центр**

**Институт экологии Волжского бассейна**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

**ГЕРПЕТОЛОГИИ И ТОКСИНОЛОГИИ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**ВЫПУСК № 10**



**Тольятти 2007**

## **Сравнительная характеристика периферической крови змей Волжского бассейна**

А.С. Воробьева

Пермский государственный педагогический университет,  
г. Пермь (Россия): [vorobeanna@yandex.ru](mailto:vorobeanna@yandex.ru)

При исследовании крови рептилий анализируются морфологические и биохимические параметры, которые характеризуются значительными индивидуальными, половыми, возрастными, сезонными и видовыми. Так, количество лейкоцитов и эритроцитов у различных видов змей Предуралья колеблется в зависимости от времени года и пола. Также выявлены половые и возрастные отличия в лейкоцитарной формуле и уровне гемоглобина у степной гадюки *Vipera renardi* (Воробьева и др., 2006; Воробьева, Ганщук, 2007; Ганщук, Литвинов, 2004). Величина эритроцитов может служить хорошим показателем адаптивной способности энергоресурсов и, прежде всего, способности к быстрому передвижению (Красильников, 1973), при этом различные параметры эритроцитов коррелируют с возрастом животных.

Особые клетки эритроцитарной группы – випроциты – имеют не только ядовитые змеи в Средней Азии и на Кавказе (Перевалов, 1973), но и некоторые виды рептилий Волжского бассейна, в том числе ящерицы и болотные черепахи (Большакова, Бакиев, 2005). Кровь рептилий, как наиболее реактивная ткань внутренней среды, отображает филогенетические черты и может быть использована в качестве одного из систематических признаков (Красильников, 1973). В данной статье представлены результаты анализа показателей периферической крови у ужа обыкновенного *Natrix natrix*, гадюки обыкновенной *Vipera berus* и гадюки степной *Vipera renardi*.

Материал был получен из Кишертского, Кунгурского и Уинского районов Пермского края, а также из Карагалинского района Оренбургской области. Изучались лейкоцитарная формула, количество эритроцитов и лейкоцитов, размеры эритроцитов, уровень гемоглобина и глюкозы. Кровь для анализа брали из верхнечелюстной вены. Количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева. Содержание гемоглобина определяли гемометром Сали. Определение содержания глюкозы в крови проводилось системой экспресс-контроля One Touch Basic Plus. Мазки окрашивали по Романовскому-Гимза. Полученные результаты сведены в табл. 1–3.

При сравнении показателей крови 3 видов змей, обитающих в Волжско-Камском крае, полученные следующие результаты. В лейкоцитарной формуле **обыкновенного ужа** и **обыкновенной гадюки** есть различие только по двум типам лейкоцитов: лимфоцитов на 6,6% больше у обыкновенного ужа ( $t = 2,54, P < 0,05$ ), базофилов на 3,6% больше у обыкновенной гадюки ( $t = 2,58, P < 0,05$ ). Достоверны различия между двумя этими видами по количеству эритроцитов в крови: у обыкновенного ужа их больше на 0,1 млн. ( $t = 2,35, P < 0,05$ ). Также достоверны отличия по размерам эритроцитов: у ужа обыкновенного больше длина эритроцитов на 0,4 мк ( $t = 4,1, P < 0,001$ ), у обыкновенной гадюки больше их ширина на 1,5 мк ( $t = 15,7, P < 0,001$ ). В лейкоцитарной формуле **обыкновенного ужа** и **степной гадюки** также заметны отличия по двум типам лейкоцитов: моноцитов больше у обыкновенного ужа на 22,0% ( $t = 3,0, P < 0,01$ ). Гетерофилов на 13,0% больше у степной гадюки ( $t = 4,0, P < 0,001$ ). У обыкновенного ужа больше длина эритроцитов, чем у степной гадюки – на 1,5 мк ( $t = 5,06, P < 0,001$ ). По количеству лейкоцитов и эритроцитов, содержанию гемоглобина достоверных отличий не выявлено. При сравнении лейкоцитарных формул **обыкновенной** и **степной гадюк** обнаружены отличия только по двум типам лейкоцитов. У обыкновенной гадюки больше моноцитов на 16,4% ( $t = 2,21, P < 0,05$ ), а у степной больше гетерофилов на 10,9% ( $t = 3,17, P < 0,01$ ). Размеры эритроцитов обыкновенной гадюки больше: длина – на 1,1 мк ( $t = 2,7, P < 0,05$ ), ширина – на 1,0 мк ( $t = 3,4, P < 0,01$ ) (табл. 1).

Сравнение половых отличий (табл. 2). У **обыкновенного ужа** между самцами и самками выявлено отличие только по количеству моноцитов: у самок на 19,0% больше, чем у самцов ( $t = 2,36, P < 0,05$ ). Есть половые

различия в содержании гемоглобина: у самок на 1,0 г% больше ( $t = 2,5$ ,  $P < 0,05$ ). У самок эритроцитов на 0,3 млн. больше ( $t = 2,67$ ,  $P < 0,05$ ). Их длина на 0,7 мк ( $t = 2,31$ ,  $P < 0,05$ ), чем у самцов, а ширина – на 1,3 мк ( $t = 4,06$ ,  $P < 0,001$ ). У **обыкновенной гадюки** между самками и самцами выявлено отличие только по содержанию гетерофилов: у самцов их больше на 4,7% ( $t = 2,48$ ,  $P < 0,05$ ). По остальным типам лейкоцитов отличий нет. Так же не обнаружено достоверных отличий по количеству и размерам эритроцитов, количеству

Таблица 1

Показатели периферической крови трех видов змей Волжско-Камского края

Показатели крови		Обыкновенный уж ( $n = 73$ )	Обыкновенная гадюка ( $n = 80$ )	Степная гадюка ( $n = 6$ )
Лейкоцитарная формула, %	Лимфоциты	53,0±1,84	46,4±1,86	47,0±0,74
	Моноциты	27,0±2,11	21,4±2,03	5,0±0,09
	Базофилы	10,0±0,96	13,6±1,05	14,0±0,33
	Гетерофилы	10,0±0,92	12,1±0,94	23,0±0,34
	Эозинофилы	12,0±1,23	11,5±1,40	11,0±0,10
Эритроциты, млн.		1,1±0,04	1,0±0,04	–
Лейкоциты, тыс.		14,0±1,41	11,7±0,99	–
Размеры эритроцитов	Длина, мк	15,6±0,10	15,2±0,30	14,1±0,10
	Ширина, мк	9,6±0,10	11,1±0,20	10,1±0,10
Гемоглобин, г%		6,0±0,31	6,1±0,39	–
Глюкоза, ммоль/л		2,6±0,17	2,4±0,29	–

лейкоцитов, содержанию гемоглобина и глюкозы. Из всех показателей, между черной ( $n = 10$ ) и светлой ( $n = 70$ ) морфами, достоверны отличия только по количеству лимфоцитов, которых на 12,7% больше у гадюк черной морфы ( $t = 2,37$ ,  $P < 0,01$ ).

У **степной гадюки** отмечены достоверные половые отличия по следующим типам лейкоцитов: у самцов достоверно больше моноцитов на 1,0% ( $t = 3,3$ ,  $P < 0,05$ ), базофилов на 11,0% ( $t = 22,9$ ,  $P < 0,001$ ) и гетерофилов на 11,0% ( $t = 18,6$ ,  $P < 0,001$ ), у самок достоверно больше лимфоцитов на 26,0% ( $t = 22,2$ ,  $P < 0,001$ ). По количеству эозинофилов достоверных половых отличий нет. Также отсутствует достоверная разница по размерам эритроцитов.

Сезонные отличия у обыкновенного ужа (табл. 3). При сравнении сезонов весна-лето, выявлены достоверные отличия по четырем типам лейкоцитов. Моноцитов больше летом на 20,0% ( $t = 4,51$ ,  $P < 0,001$ ). Весной больше базофилов на 7,0% ( $t = 3,22$ ,  $P < 0,01$ ), гетерофилов – на 5,0% ( $t =$

2,24,  $P < 0,05$ ) и эозинофилов – на 8,0% ( $t = 2,54$ ,  $P < 0,05$ ). Летом лейкоцитов больше на 4,0% ( $t = 3,14$ ,  $P < 0,01$ ).

Эритроцитов достоверно больше – на 0,15 млн. ( $t = 7,73$ ,  $P < 0,001$ ) – летом, чем осенью. Лейкоцитов также больше на 11,0 тыс. летом ( $t = 4,93$ ,  $P < 0,001$ ).

Сравнение весенних и осенних данных показало, что весной больше базофилов на 9,0% ( $t = 4,00$ ,  $P < 0,001$ ), гетерофилов – на 7,0% ( $t = 3,39$ ,  $P < 0,01$ ) и эозинофилов – на 7,0% ( $t = 2,12$ ,  $P < 0,05$ ). Моноцитов больше осенью на 21,0% ( $t = 4,39$ ,  $P < 0,001$ ). Весной больше эритроцитов на 0,2 млн. ( $t = 2,28$ ,  $P < 0,05$ ).

Таблица 2

Половые особенности периферической крови трех видов змей Волжско-Камского края

Показатели крови		Обыкновенный уж		Обыкновенная гадюка		Степная гадюка	
		Самки ( $n = 14$ )	Самцы ( $n = 59$ )	Самки ( $n = 28$ )	Самцы ( $n = 48$ )	Самки ( $n = 12$ )	Самцы ( $n = 14$ )
Лейкоцитарная формула, %	Лимфоциты	49,0±3,24	53,0±2,14	47,1±3,16	46,7±3,36	65,0±0,01	39,0±0,14
	Моноциты	43,0±2,95	24,0±2,37	20,6±3,93	20,4±2,35	4,0±0,04	5,0±0,03
	Базофилы	7,0±1,74	10,0±1,10	14,5±1,54	14,0±1,46	7,0±0,05	18,0±0,05
	Гетерофилы	7,0±1,43	10,0±1,08	9,6±0,89	14,3±1,39	16,0±0,05	27,0±0,06
	Эозинофилы	15,0±3,57	11,0±1,27	9,4±2,19	12,3±1,90	10,0±0,03	11,0±0,05
Эритроциты, млн.		1,3±0,06	1,0±0,04	1,0±0,12	1,0±0,04	–	–
Лейкоциты, тыс.		17,0±3,32	13,0±1,51	14,1±2,26	11,2±1,10	–	–
Размеры эритроцитов	Длина, мк	16,2±0,22	15,5±0,15	14,5±0,50	15,6±0,37	14,5±0,01	14,6±0,01
	Ширина, мк	10,6±0,29	9,3±0,15	10,5±0,50	11,4±0,26	10,5±0,01	10,6±0,01
Гемоглобин, г%		7,0±0,63	6,0±0,36	6,6±0,89	5,8±0,40	–	–

Сезонные отличия у обыкновенной гадюки. Весной, по сравнению с летом, больше гетерофилов на 10,9% ( $t = 6,62$ ,  $P < 0,001$ ) и эозинофилов на 8,7% ( $t = 2,93$ ,  $P < 0,01$ ). Летом больше моноцитов на 17,4% ( $t = 4,73$ ,  $P < 0,001$ ). Весной на 0,3 млн. больше эритроцитов ( $t = 3,17$ ,  $P < 0,01$ ).

В сравнении сезонов лето–осень, отмечены различия в лейкоцитарной формуле. Летом больше лимфоцитов на 9,8% ( $t = 2,87$ ,  $P < 0,01$ ). Базофилов больше на 10,5% ( $t = 2,72$ ,  $P < 0,01$ ), а гетерофилов на 6,8% ( $t = 3,16$ ,  $P <$

0,01). Содержание эозинофилов выше на 2,6% ( $t = 4,55, P < 0,001$ ). Осенью достоверно больше моноцитов на 26,9% ( $t = 2,87, P < 0,01$ ).

В сравнении сезонов весна–осень также существуют различия. Весной больше базофилов на 11,8% ( $t = 2,8, P < 0,01$ ) и гетерофилов на 17,7% ( $t = 4,77, P < 0,001$ ). Осенью больше моноцитов на 44,3% ( $t = 21,1, P < 0,001$ ). По остальным типам лейкоцитов различий нет. Весной также больше эритроцитов на 0,4 млн. ( $t = 3,85, P < 0,001$ ).

Таким образом, существуют видовые различия по нескольким типам лейкоцитов и по количеству и размерам эритроцитов. Наблюдаются внутривидовые половые и сезонные отличия.

Таблица 3

Сезонные показатели периферической крови обыкновенного ужа и обыкновенной гадюки

Показатели		Весна		Лето		Осень	
		Обыкновенный уж ( $n = 38$ )	Обыкновенная гадюка ( $n = 27$ )	Обыкновенный уж ( $n = 19$ )	Обыкновенная гадюка ( $n = 47$ )	Обыкновенный уж ( $n = 16$ )	Обыкновенная гадюка ( $n = 6$ )
Лейкоцитарная формула, %	Лимфоциты	54,0±2,76	46,4±3,15	52,0±2,81	47,5±2,50	50,0±4,14	37,7±5,28
	Моноциты	14,0±2,63	5,5±0,50	34,0±3,43	22,9±2,78	35,0±4,27	49,8±4,09
	Базофилы	13,0±1,39	14,8±1,95	6,0±1,32	13,5±1,38	4,0±1,34	3,0±0,25
	Гетерофилы	12,0±1,25	19,2±1,72	7,0±1,92	8,3±0,76	5,0±1,30	1,5±0,12
	Эозинофилы	15,0±2,14	17,1±2,70	7,0±1,19	8,4±1,58	8,0±1,13	11,0±4,62
Эритроциты, млн.		1,2±0,04	1,1±0,03	1,1±0,01	0,8±0,10	1,0±0,07	0,7±0,01
Лейкоциты, тыс.		12,0±0,96	12,2±1,32	22,0±6,47	9,5±1,67	11,0±2,26	13,8±2,56
Размеры эритроцитов, мк	Длина, мк	15,8±0,30	15,7±0,30	15,5±0,10	15,3±0,40	15,9±0,20	15,2±0,40
	Ширина, мк	9,5±0,30	11,1±0,25	9,7±0,23	11,3±0,30	9,6±0,28	11,0±0,30
Гемоглобин, г%		6,0±0,42	5,6±0,52	7,0±0,39	7,1±0,88	7,0±1,10	6,7±0,36

Отметим, что в крови трех исследованных видов змей есть випроциты. Причем для крови рода *Vipera* характерно значительное их количество, випроциты встречаются регулярно и небольшими группами. В крови рода *Natrix* встречаются одиночные випроциты и гораздо реже, чем в крови змей рода *Vipera*.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Большакова О.Е., Бакиев А.Г. Випроциты в крови пресмыкающихся Волжского бассейна // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. Вып. 8. – Тольятти, 2005. – С. 5–7.

Воробьева А.С., Ганшук С.В., Литвинов Н.А. Характеристика периферической крови степной гадюки *Vipera renardi* // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 9. – Тольятти, 2006. – С. 28–32.

Воробьева А.С., Ганшук С.В. Сезонные изменения периферической крови у гадюки обыкновенной (*Vipera renardi*) и ужа обыкновенного (*Natrix natrix*) в Предуралье // VI Молодежная науч. конф. Ин-та физиологии Коми НЦ УрО РАН: Тез. докл. – Сыктывкар, 2007. – С. 24–26.

Ганшук С.В., Литвинов Н.А. Характеристика некоторых показателей змей Приуралья // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 7. – Тольятти, 2004. – С. 35–37.

Красильников Е.Н. О возможности использования показателей клеток крови рептилий для разрешения некоторых вопросов их систематики и филогении // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1973. – С. 106–107.

Перевалов А.А. Новое исследование крови змей // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1973. – С. 189–190.