

В. И. ПАТРУШЕВ

О НАСЛЕДОВАНИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ЖИВОТНЫХ В СВЯЗИ С ИХ РОСТОМ

О НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ В СОСТАВЕ КРОВИ ГИБРИДОВ ДВУГОРБОГО И ОДНОГОРБОГО ВЕРБЛЮДОВ В СВЯЗИ С ГЕТЕРОЗИСОМ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 28 II 1938)

В в е д е н и е. Кровь как вид ткани, принимающей непосредственное участие во всех основных процессах обмена веществ, дает возможность судить по ряду показателей об интенсивности обмена и связанных с ним продуктивных способностях организма (4). Изучение гематологических различий между гетерозисными и нормальными животными может дать интересный материал по разрабатываемой нами проблеме связи биохимических признаков животных с их ростом и продуктивностью.

Выяснение механизма проявления гетерозиса настоятельно необходимо для вскрытия его сущности и разработки вопроса о закреплении мощности гибридов в дальнейших поколениях.

Наконец исследование крови верблюдов является полезным и с точки зрения установления ее нормального состава—гемограммы, так как литература по этому вопросу крайне бедна (2, 9, 14, 15).

С о д е р ж а н и е работы и методика исследования. Нами проведено исследование состава крови 100 животных верблюдозавода № 125 (южный Казахстан): 28 голов наров—гибридов между двугорбыми и одногорбыми верблюдами, 20 голов дромедаров (одногорбых верблюдов) и 52 головы бактрианов (двугорбых верблюдов).

Работа проведена в октябре 1937 г. Животные находились на полупустынных пастбищах и к моменту исследования были хорошей и выше средней упитанности.

Кровь бралась из яремной вены утром до водопоя и выгона животных на пастбище.

Изучались объем форменных элементов крови, резистентность эритроцитов, удельный вес крови, содержание общего и восстановленного глутатиона, активность каталазы. Кроме того другим работником эти же животные исследованы на количество эритроцитов, их размеры, содержание гемоглобина и резервную щелочность крови (7).

Указанный комплекс показателей дает довольно полное представление о картине красной крови и потому был выбран нами для суждения об интенсивности обмена веществ у бактрианов, дромедаров и наров (12).

Обоснование некоторых из этих показателей дано нами в предыдущих работах (10, 11).

Объем форменных элементов изучался методом отстаивания оксалированной и цитратной крови в мерных пробирках Сали в течение суток. Проверка этого метода показала, что он дает только относительные значения показателей, так как за сутки у верблюдов не происходит полного оседания эритроцитов.

Резистентность эритроцитов. По медицинским и ветеринарным данным (12) молодые эритроциты менее устойчивы и гемолизуются в значительно более высоких концентрациях солевых растворов, в то время как старые эритроциты разрушаются только в низких концентрациях. Кроме того имеются видовые различия в осмотической стойкости эритроцитов (16), а потому изучение этого показателя представляет определенный интерес. Резистентность эритроцитов определялась макроскопически—в видалевских пробирках.

Удельный вес крови определялся в обычных пикнометрах с наполнением их кровью до наружного отверстия в пробке (12).

Определение глутатиона проведено по методу Вудварда и Фрай (3).

Каталаза определялась по методу Баха (1).

Описание материала. Для характеристики исследованных животных привожу табл. 1.

Таблица 1

Динамика живого веса верблюдов

Возрастные группы	Бактрианы			Нары		
	n	M	lim	n	M	lim
При рождении . . .	14	42.8	34—47	11	46.3	37—60
3 месяца	13	139.0	115—175	11	166.3	130—219
6 месяцев	13	201.0	129—231	10	237.9	165—275
9 »	6	214.6	206—230	5	267.0	231—307
12 »	6	260.5	230—305	5	326.4	265—417
15 »	6	383.3	356—424	5	419	324—495
18 »	—	—	—	5	465.6	405—550
1935 г. р. (2½ г.) .	—	—	—	3	623	589—655

Исследованные нами дромедары почти не превосходят бактрианов по высоте в холке (173.2 ± 4.4 и 172 ± 1.46), но являются более плоскими и более легкими животными. Обхват груди дромедаров на 7—8% меньше по сравнению с бактрианами (205.4 ± 1.94 и 220.9 ± 2.99). По живому весу взрослые бактрианы в среднем на 45 кг больше дромедаров (621.4 ± 16.7 и 666.2 ± 21.6).

Необходимо отметить также более живой темперамент дромедаров в сравнении с бактрианами.

Гибриды первой генерации—нары—имеют ясно выраженный гетерозис по основным морфологическим показателям. Нары превосходят обе родительские формы по живому весу, высоте в холке, обхвату груди и т. д. и являются более выносливыми животными.

При сравнении этих и литературных данных (2, 5, 8) можно прийти к заключению о типичности исследованных нами животных для условий Казахстана.

Результаты исследования крови сведены в табл. 2. В таблице отсутствуют данные по резистентности эритроцитов в виду того, что исследованы единичные возрастные и видовые группы. Не приводятся также данные по общему глютатиону, принципиально не отличающиеся от показателей восстановленного глютатиона. Проанализируем сначала каждый компонент в отдельности.

Объем форменных элементов. Возрастная изменчивость объема форменных элементов изучалась у наров. Из табл. 2 видно, что имеется определенное уменьшение форменных элементов с возрастом.

Не имея данных по возрастной изменчивости разбираемого признака у дромедаров и бактрианов, мы вынуждены сравнивать их между собой, а также с нарами по взрослым животным. Видовые различия по объему форменных элементов по нашим данным отсутствуют, но гибриды имеют повышенное количество форменных элементов в сравнении с родительскими видами.

Резистентность эритроцитов. Резистентность эритроцитов, исследованная в возрастном разрезе бактрианов и наров, дает незначительное, но определенное увеличение с возрастом в обоих случаях; иными словами, у взрослых животных по сравнению с молодым эритроциты осмотически более устойчивы. Отметим также небольшие различия по резистентности между нарами и родительскими формами. Так, эритроциты 6-месячных наров гемолизируют в пределах 0.31—0.39% раствора NaCl, тогда как эритроциты бактрианов того же возраста разрушаются в более низких концентрациях (0.30—0.37%—более резистентны).

Большая резистентность эритроцитов наров в сравнении с бактрианами отмечена и для 1½-летних и 2½-летних верблюдов. Сравнение взрослых наров и дромедаров показывает, что эритроциты наров более устойчивы к разрушающему действию низких концентраций растворов по сравнению с эритроцитами дромедаров.

Содержание восстановленного и общего глютатиона. Возрастные изменения в содержании восстановленного и общего глютатиона в принципе одинаковы и наров и бактрианов (табл. 2). После подъема содержания глютатиона до 2—2½ лет начинается некоторое незначительное его падение с возрастом.

На первом месте по содержанию глютатиона стоят нары (26.4%), на втором—дромедары (25.4%), на последнем—бактрианы (24.2%). Аналогичные результаты получены нами и по общему глютатиону. Исключением являются 6-месячные нары, у которых найдено несколько уменьшенное содержание восстановленного глютатиона.

Удельный вес крови. Удельный вес крови бактрианов и наров неуклонно повышается с возрастом.

Из взрослых животных наиболее высокий удельный вес имеют нары (1.0736), за ними идут дромедары (1.0672) и затем бактрианы (1.0664).

Активность каталазы. Активность каталазы в крови верблюдов с возрастом имеет тенденцию понижаться.

У молодых животных отмечены ясные различия между бактрианами и нарами. Активность каталазы в крови бактрианов оказалась значительно выше по сравнению с кровью наров. У взрослых животных эти различия менее заметны, причем активность каталазы в крови дромедаров оказалась наименьшей.

Сравнение показателей каталазы в крови наров и дромедаров подтверждает положение о неполном доминировании низкого индекса каталазы, установленное на ряде видов животных и растений (6 и др.). Биометрическая достоверность различий в показателях крови показана в табл. 3.

Сводка результатов иссле

Группы животных		6 мес. (1937 г.)			1½ года (1936 г. р.)		
		n	$M \pm m$	lim	n	$M \pm m$	lim
Глютацион восстано- вленный	Бактрианы	8	22.8±0.9	18—33	6	21.27±1.2	16—25
	Дромедары	—	—	—	—	—	—
	Нары	7	21.3±1.3	17—27	4	25.9 ±2.5	19—31
Объем форменных элементов	Бактрианы	—	—	—	—	—	—
	Дромедары	—	—	—	—	—	—
	Нары	3	82	75—90	5	77±3.4	70—90
Удельный вес	Бактрианы	8	1.061 ±0.0046	$\frac{1.0474}{1.0865}$	5	1.0625±0.005	$\frac{1.0545}{1.0825}$
	Дромедары	—	—	—	—	—	—
	Нары	6	1.0638±0.0038	$\frac{1.0541}{1.0743}$	5	1.0634±0.004	$\frac{1.0541}{1.0779}$
Каталаза	Бактрианы	6	8.22±0.5	6.97—10.03	4	8.07±0.19	7.48—8.33
	Дромедары	—	—	—	—	—	—
	Нары	4	4.23±0.17	3.74—4.59	5	3.74±0.1	3.57—4.25

Таблица 3

Таблица вероятностей различий по показателям крови у верблюдов

Показатели	6 мес.		1.5 г.		2.5 г.		Взрослые	
	бактр. нары	Р. в %	бактр. нары	Р. в %	бактр. нары	Р. в %	бактр. нары	Р. в %
Глютацион восстан.	б > н	66.4	н > б	86.7	н > б	66.1	н > б	72.9
Глютацион общий	н > б	37.3	н > б	64.8	н > б	83.0	н > б	38.3
Удельный вес	н > б	30.3	н > б	7.7	н > б	90.1	н > б	91.1
Резистентность гемолиза	н > б	49.8	н > б	95.9	н > б	86.2	н > б	99.7
Резистентность осадка	н > б	77.4	н > б	86.4	н > б	95.3	н > б	94.3
Каталаза	б > н	100	б > н	100	б > н	99.7	б > н	95.4
Объем форм. элементов	—	—	—	—	—	—	н > б	57.6

Примечание. б — бактрианы; н — нары; д — дромедары.

Таблица 2

дования крови верблюдов

2½ лет (1935 г. р.)			Взрослые					
n	M ± m	lim	n	M ± m	lim	± σ	cv%	lim
10	24.2 ± 1.67	22—27	24	24.2	0.75	3.62	14.9	14—30
—	—	—	18	25.4	0.9	3.33	14.8	17—30
3	27.74 ± 2.9	22—32	40	26.4	1.84	5.52	20.9	16—35
—	—	—	24	72.3	0.87	4.18	5.7	64—80
—	—	—	20	72.45	1.31	5.42	7.5	55—80
3	80.7	80—82	12	74.0	1.91	6.44	12.3	58—83
10	1.0640 ± 0.0034	$\frac{1.0532}{1.0832}$	19	1.0664	0.0023	0.00984	0.92	$\frac{1.0541}{1.0866}$
—	—	—	17	1.0672	0.0027	0.01088	1.0	$\frac{1.0526}{1.0885}$
4	1.0696 ± 0.009	$\frac{1.0633}{1.0847}$	10	1.0736	0.0037	0.01114	1.0	$\frac{1.0580}{1.0903}$
11	7.90 ± 0.7	3.40—12.68	21	4.85	0.4	1.78	36.8	2.89—8.33
—	—	—	18	3.70	0.18	0.76	20.6	1.87—5.10
4	4.50 ± 0.2	4.25—5.20	13	3.98	0.19	0.68	17.2	3.06—5.40

Выводы

1. Объем форменных элементов крови гибридов выше в сравнении с исходными формами. Объем форменных элементов крови уменьшается с возрастом.

2. Удельный вес крови гибридов является наибольшим. На втором месте стоят дромедары и на последнем бактрианы. Удельный вес крови с возрастом увеличивается.

3. Содержание общего и восстановленного глутатиона крови у гибридов выше по сравнению с исходными формами. На втором месте стоят дромедары и на третьем—бактрианы.

4. Эритроциты бактрианов являются наиболее резистентными. За ними идут эритроциты наров и затем дромедаров.

5. Содержание каталазы является наиболее высоким в крови бактрианов, а наиболее низким—у дромедаров. Содержание каталазы в крови наров несколько выше по сравнению с родительской формой с минимальным показателем.

6. Гетерозис наров в росте, размерах и выносливости может обуславливаться наряду с другими причинами большим объемом форменных эле-

ментов крови, бóльшим содержанием глутатиона и более насыщенным составом крови гибридов (что выражается в удельном весе) в сравнении с исходными формами.

Поступило
11 III 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. Wach u. S. Zubkova, *Biochem. ZS.*, **125** (1921). ² А. П. Бергрин, В. В. Петропавловский и др., *Верблюдоводство* (1934). ³ G. E. Woodward a. E. G. Fry, *Journ. of Biol. Chem.*, **97** (1932). ⁴ П. Дюрст, *Основы разведения крупного рогатого скота* (1936). ⁵ В. Н. Колпачков, *Журн. научн. и практич. ветер. мед.*, X, вып. 3 (1928). ⁶ Н. К. Кольцов, *Содержание каталазы в крови позвоночных как наследственный признак*. ⁷ Х. Ф. Кушнер, *Состав крови верблюдов в связи с их рабочими качествами*, *ДАН*, XVIII, № 9 (1938). ⁸ К. К. Лакоза, *Коневодство*, № 12 (1931). ⁹ М. А. Малышев, *Журн. научн. и практич. ветерин. мед.*, X, вып. 3 (1928). ¹⁰ В. И. Патрушев, *ДАН*, XIV, № 9 (1937). ¹¹ В. И. Патрушев, там же. ¹² В. Н. Предтеченский и др., *Руководство по лабораторным методам исследования* (1936). ¹³ К. И. Путилина, *Журн. эксперим. биол.*, V, вып. 1 (1929). ¹⁴ Н. А. Сычев, *Ж. эксперим. биол.*, VI, вып. 1 (1930). ¹⁵ Фролов, *Тр. ГИЭВ*, V, вып. 2 (1928). ¹⁶ В. Эленбергер и А. Шейнерт, *Руководство по сравнительной физиологии домашних животных* (1933).