

УДК 613.281:599.745.3]:616.155.194-085.857

Т.В. Владыкина

Дальневосточный государственный университет (690950 г. Владивосток, ул. Суханова, 8)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ АНТИАНЕМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ДЕЙСТВИЯ МЯСА МОРСКИХ ЛАСТОНОГИХ НА ПРИМЕРЕ МЯСА ТЮЛЕНЯ АКИБЫ

Ключевые слова: мясо ластоногих, антианемическое действие, эксперимент.

На модели постгеморрагической анемии проведено экспериментальное обоснование антианемического эффекта действия мяса ластоногих на примере мяса тюленя акибы. Установлен значительный эффект указанного лечебно-профилактического действия, превышающий таковой у печени говяжьей. На основании результатов исследования рекомендовано использование пищевых продуктов из мяса ластоногих в профилактическом и лечебном питании для снижения уровня распространения железодефицитных анемий.

Для проведения исследований антианемического эффекта действия мяса морских ластоногих имеются достаточно веские основания:

- угрожающее распространение анемий в России в связи с особенностями питания населения и другими факторами, обуславливающими дефицит кровеобразующего минерального комплекса [7, 9, 10];
- высокое содержание в мясе морских млекопитающих (*Mammalia mare*), в том числе дальневосточных тюленей, гемового железа (до 12 мг на 100 г и более), применение которого в лечебно-профилактических целях в значительно большей степени коррелируется с устранением железодефицитных состояний, чем употребление негемовых препаратов [4, 6, 7, 11, 12];
- экспериментальное и клиническое обоснование высокого антианемического эффекта мяса моржа тихоокеанского (*Odobenus rosmarus divergens*), образцы которого как по теххимическим характеристикам, так и по содержанию гемового железа были весьма близкими к таковым у дальневосточных тюленей (9,5–12,6 мг на 100 г) [6].

Материал и методы. Объектами исследования служило мясо тюленей семейства настоящих тюленей акибы (*Phoca hispida ochotensis*), лахтака (*Erignathus barbatus*), крылатки (*Histiophoca basciata*), ларги (*Phoca vitulina largha*), представителя семейства ушастых тюленей — северного морского котика (*Callorhinus ursinus curilensis*). В настоящей работе, однако, приводятся результаты исследования мяса одного вида тюленей — акибы, что обусловлено весьма близкими результатами, полученными для мяса различных видов тюленей.

В эксперименте создавалась модель постгеморрагической анемии по С.В. Ивасивка и др. [2] в модификации Е.В. Гапаненко [1]. Использованы 38 половозрелых беспородных лабораторных крыс-самцов (с учетом представления результатов по одному виду

тюленей) с исходной массой тела $236,85 \pm 11,27$ г, разделенных на группы по критериям наибольшей близости средних значений массы тела и показателей, характеризующих состояние красной крови [3]. Отбор крови проводился из ретроорбитального венозного сплетения пастеровской пипеткой в количестве 2,5% от массы тела под нембуталовым наркозом. Через указанный путь сразу после изъятия крови вводилось адекватное количество 0,9% хлористого натрия с целью обеспечения физиологического объема крови.

Были выделены следующие группы наблюдения: контроль 1 — общевиварная диета [8]; контроль 2 — общевиварная диета, модифицированная печенью говяжьей в количестве, адекватном мясному компоненту базисной диеты с условием неизменности общего ее химического состава; опыт — общевиварная диета, модифицированная мясом акибы в количестве, адекватном мясному компоненту базисной диеты с условием неизменности общего ее химического состава.

Кратность исследования показателей красной крови соответствовала периодам модельного опыта: 1-й период — исследование исходных показателей красной крови; 2-й период — контроль получения модели постгеморрагической анемии у животных на вторые сутки после изъятия крови; 3-й период — исследование показателей красной крови после 7-дневного скармливания животным изучаемых диет (8-е сутки опыта); 4-й период — исследование показателей красной крови в восстановительном периоде через 7 дней после перехода всех животных на общевиварную диету (15-е сутки опыта); 5-й период — исследование показателей красной крови в восстановительном периоде через 14 дней после перехода всех животных на общевиварную диету (22-е сутки опыта).

Достоверность различий показателей в группах наблюдений определялась по критерию Стьюдента [5].

Результаты исследования и обсуждение полученных данных. Основные результаты эксперимента приведены в таблице, куда не включены данные по исследованию у животных цветового показателя и кислотной резистентности эритроцитов, оказавшиеся малоинформативными. Данные 2-го периода опыта убедительно свидетельствовали о развитии у животных классической картины постгеморрагической гипохромной анемии, которую можно отнести к железодефицитным

Владыкина Татьяна Васильевна — канд. мед. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф института химии и прикладной экологии ДВГУ; тел.: 8 (4232) 51-43-23; e-mail: wert127@rambler.ru.

Таблица

Показатели красной крови и содержания железа в сыворотке крови животных в процессе изучения антианемического действия мяса тюленя акибы

Показатель		Период	Группа		
			контроль 1 (n=12)	контроль 2 (n=14)	опыт (n=12)
Эритроциты в крови, $10^{12}/л$	абс.	1	$7,66 \pm 0,17$	$7,53 \pm 0,23$	$7,58 \pm 0,14$
	% к контролю 1		100,00	98,30	98,96
	% к контролю 2		—	100,00	100,66
	абс.	2	$4,97 \pm 0,12^1$	$4,93 \pm 0,09^1$	$4,89 \pm 0,15^1$
	% к контролю 1		100,00	99,20	98,39
	% к контролю 2		—	100,00	99,19
	абс.	3	$6,08 \pm 0,07^1$	$6,60 \pm 0,11^{1,2}$	$6,91 \pm 0,05^{1,2,3}$
	% к контролю 1		100,00	108,55	113,65
	% к контролю 2		—	100,00	104,70
	абс.	4	$6,62 \pm 0,10^1$	$7,12 \pm 0,13^{1,2}$	$7,43 \pm 0,08^{2,3}$
	% к контролю 1		100,00	107,55	112,24
	% к контролю 2		—	100,00	104,35
	абс.	5	$7,02 \pm 0,12^1$	$7,48 \pm 0,15^2$	$7,83 \pm 0,13^{2,3}$
	% к контролю 1		100,00	106,54	111,54
	% к контролю 2		—	100,00	104,68
Гемоглобин в крови, г/л	абс.	1	$157,14 \pm 2,85$	$156,38 \pm 3,16$	$158,18 \pm 2,59$
	% к контролю 1		100,00	99,52	100,66
	% к контролю 2		—	100,00	101,15
	абс.	2	$86,83 \pm 3,10^1$	$85,06 \pm 2,05^1$	$85,72 \pm 3,42^1$
	% к контролю 1		100,00	97,96	98,72
	% к контролю 2		—	100,00	100,78
	абс.	3	$114,07 \pm 2,05^1$	$132,73 \pm 1,97^{1,2}$	$150,80 \pm 2,67^{1,2,3}$
	% к контролю 1		100,00	116,36	132,20
	% к контролю 2		—	100,00	113,61
	абс.	4	$121,65 \pm 2,70^1$	$144,38 \pm 2,05^{1,2}$	$154,23 \pm 1,78^{2,3}$
	% к контролю 1		100,00	118,68	126,78
	% к контролю 2		—	100,00	106,82
	абс.	5	$132,32 \pm 3,67^1$	$151,64 \pm 2,90^2$	$165,54 \pm 2,45^{1,2,3}$
	% к контролю 1		100,00	114,60	125,11
	% к контролю 2		—	100,00	109,17
Сывороточное железо, мкмоль/л	абс.	1	$39,95 \pm 1,28$	$40,16 \pm 0,84$	$39,81 \pm 1,13$
	% к контролю 1		100,00	100,53	99,65
	% к контролю 2		—	100,00	99,13
	абс.	2	$17,67 \pm 1,40^1$	$18,04 \pm 0,98^1$	$17,79 \pm 1,27^1$
	% к контролю 1		100,00	102,09	100,68
	% к контролю 2		—	100,00	98,61
	абс.	3	$23,76 \pm 1,02^1$	$30,18 \pm 0,90^{1,2}$	$36,65 \pm 1,14^{1,2,3}$
	% к контролю 1		100,00	127,02	154,25
	% к контролю 2		—	100,00	121,44
	абс.	4	$33,75 \pm 0,78^1$	$38,19 \pm 1,23^2$	$40,32 \pm 0,95^2$
	% к контролю 1		100,00	113,16	119,47
	% к контролю 2		—	100,00	105,58
	абс.	5	$37,47 \pm 0,94^1$	$40,46 \pm 1,12^2$	$41,34 \pm 0,79^2$
	% к контролю 1		100,00	107,98	110,33
	% к контролю 2		—	100,00	102,17

¹ Различия статистически значимо по сравнению с исходными данными.

² Различия статистически значимо по сравнению с контролем 1.

³ Различия статистически значимо по сравнению с контролем 2.

состояниям, так как достоверное в сравнении с исходными данными снижение уровня эритроцитов и гемоглобина сопровождалось существенным уменьшением содержания в сыворотке крови железа.

Исследование крови животных через 7 дней после получения модели гипохромной анемии и содержания их на контрольных и опытной диетах показало следующее. Во всех группах восстанавливался уровень исследуемых показателей, что, однако, не привело к достижению исходных значений. Уже в данном периоде опыта печень говяжья и образец акибы продемонстрировали достаточно высокую антианемическую эффективность, о чем свидетельствовали достоверные позитивные различия показателей между указанными группами наблюдения и контролем 1. Уровень эритроцитов в опытной группе по сравнению с контрольными наблюдениями достоверно повышался. Уровень гемоглобина был также достоверно выше в сравнении с контролем 1 в контроле 2 и опыте, установлено достоверное различие позитивного характера между опытом и контролем 2. Уровень сывороточного железа был значительно более высоким в сравнении с контролем 1 у животных, потреблявших печень говяжью (контроль 2) и мясо акибы (опыт), в опыте данный показатель был достоверно выше показателя в контроле 2.

Таким образом, в данном периоде получены убедительные свидетельства антианемического эффекта и печени говяжьей, и мяса акибы. Кроме того, антианемический эффект мяса акибы был достоверно выше эффекта печени говяжьей.

Весьма значимые результаты были получены при исследовании показателей красной крови в восстановительной стадии после перехода всех животных на общевиварную диету (4-й и 5-й периоды). Так, например, через 7 дней в опыте сохранилось достоверное превышение уровней эритроцитов, гемоглобина и сывороточного железа в сравнении с контролями 1 и 2.

В заключительном периоде модельного эксперимента получены данные, закрепившие установленное выраженное антианемическое действие

мяса акибы в предыдущих периодах. Исключение составляет сывороточное железо, по которому различие между опытом и контролем 2 не достигло достоверного уровня. Данный факт можно объяснить насыщением крови железом (образование ферритина) за счет потребления и печени говяжьей, и мяса акибы. Однако можно констатировать при этом более низкие функциональные возможности железа, поставляемого печенью говяжьей, если учесть результаты эксперимента по эритроцитам и гемоглобину.

Выше приведен анализ результатов исследования по так называемой горизонтали, то есть полученных при сравнении данных между группами наблюдения в каждом периоде эксперимента. Однако дополнительные и ценные информативные сведения, характеризующие антианемический эффект мяса акибы, могут быть получены при рассмотрении динамики изменений определяемых показателей красной крови в различных периодах опыта в сравнении с исходными данными (анализ по вертикали).

Так, например, в контроле 1 в сравнении с исходными данными достоверное снижение уровней эритроцитов, гемоглобина и сывороточного железа сохранялось до окончания эксперимента. В контроле же 2 достоверные различия на заключительном этапе отсутствовали, что подтверждает антианемический эффект печени говяжьей. В опытной группе по содержанию эритроцитов в крови достоверность различий не регистрировалась уже после 1-го этапа восстановительного периода, а по уровню гемоглобина — непосредственно после скормливания животным диеты с мясом акибы, что свидетельствует о значительно более выраженном антианемическом эффекте мяса акибы в сравнении с печенью говяжьей. Причем важно отметить, что уровень гемоглобина в крови опытных животных на заключительном этапе эксперимента был достоверно выше исходных данных, что может свидетельствовать о так называемом запуске триггерных механизмов регуляции гемопоэтических процессов при потреблении мяса акибы в дополнение к материальному накоплению железа в структурах крови.

Вертикальный анализ позволяет оценить антианемическое действие мяса акибы и по фармакологическим критериям. Так, считается нормальным эффектом при лечении гипохромной анемии с использованием железосодержащих препаратов увеличение числа эритроцитов в крови на 250 000 в неделю. Если иметь в виду сопоставимые нормальные уровни содержания эритроцитов у грызунов и человека (у животных норма несколько выше), то с некоторыми ограничениями данный критерий можно использовать для анализа результатов исследования. По данным таблицы нетрудно рассчитать, что увеличение числа эритроцитов в крови за 7-дневный период потребления опытной диеты составило величину, близкую к приведенному выше критерию. То есть мож-

но заключить, что мясо дальневосточных тюленей по эффективности при гипохромной анемии может стать достойной альтернативой железосодержащим фармакологическим препаратам.

Таким образом, результаты модельного эксперимента объективно, достоверно и надежно свидетельствуют о выраженном, сопоставимом с фармакологическими средствами антианемическом действии мяса дальневосточных тюленей. Полученные данные позволили нам с соблюдением принципов биоэтики рекомендовать включение мяса ластоногих в лечебные диеты при гипохромной анемии.

Литература

1. Гапаненко Е.В. Медико-биологическая оценка нового продукта питания на основе березового гриба чаги: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 1995. 20 с.
2. Ивасивка С.В., Гавдяк М.В., Ковбасюк М.Н., Яременко М.С. Состав и антианемическая эффективность железосодержащих вод Сходницкого месторождения // Физиологический журнал. 1989. Т. 35, № 4. С. 80–85.
3. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. В.В. Меньшикова [и др.]. — М.: Медицина, 1987. 368 с.
4. Левинтон Ж.Б. Пищевая ценность и токсикология продуктов моря: обзорная информация; Серия гигиена. М.: Союзмединформ, 1989. Вып. 3.
5. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. Л.: Медицина, 1974. 384 с.
6. Мошенский А.А. Медико-биологические аспекты рационализации пищевого использования мяса моржа тихоокеанского: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 1996. 211 с.
7. Насолодин В.В., Гладких И.П., Дворкин В.А. Причины, диагностика и лечение железодефицитных состояний населения: обзор // Гигиена и санитария. 1996. № 1. С. 18–23.
8. Об утверждении нормативов затрат кормов для лабораторных животных в учреждениях здравоохранения: приказ МЗ СССР № 1179 от 10.10.1983 г.
9. Онищенко Г.Г. Гигиенические аспекты продовольственной безопасности России: задачи и пути решения // Вопросы питания. 1999. № 4. С. 3–10.
10. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2006 году. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии, 2007. 246 с.
11. Справочник по диетологии / Тутельян В.А., Самсонов М.А., Беола Е.А. и др. М.: Медицина, 2002. 544 с.
12. Строкова Л.В. Пищевое использование дальневосточных ластоногих. Владивосток: Изд-во ДВГЭУ, 2001. 100 с.

Поступила в редакцию 28.05.2008.

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE ANTIANEMIC EFFECT OF ACTION OF PINNIPEDIA MEAT BY THE EXAMPLE OF MEAT OF AKIBA SEAL

T.V. Vladykina

Far-Eastern National University (8 Sukhanova St. Vladivostok 690950 Russia)

Summary — On model of the post-hemorrhagic anemia the experimental substantiation of the antianemic effect of action of Pinnipedia meat is done by the example of meat of Akiba seal. The significant effect of the specified prophylactic action, exceeding those at cow liver is established. On the basis of results of research it is recommended to use the products of Pinnipedia meat in preventive and dietetic therapy for decreasing the level of distribution of the Fe-deficit anemias.

Key words: Pinnipedia meat, antianemic action, experiment.

Pacific Medical Journal, 2009, No. 1, p. 71–73.