

УДК 599:539.1.047

## Поствакцинальный противоящурный иммунитет у крупного рогатого скота, содержащегося на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения

В.И.МИХАЛУСЕВ

В результате аварийного выброса Чернобыльской АЭС, значительная часть территории Республики Беларусь подверглась радиоактивному загрязнению. Наиболее сильно пострадали Гомельская и Могилевская области. Радионуклиды, поступившие во внешнюю среду, активно включились в биологические цепи миграции, благодаря чему стали накапливаться в органах и тканях животных. В литературе однозначно указывается на отрицательное воздействие ионизирующего излучения на иммунную систему животных и человека, что ведет к снижению устойчивости организма к различного рода инфекциям [1-7]. Кроме того на организм животных может воздействовать целый комплекс различных неблагоприятных факторов – загрязнение окружающей среды не только радионуклидами, но и токсическими соединениями, солями тяжелых металлов и т.д.

Целью настоящих исследований являлось изучение поствакцинального противоящурного иммунитета у крупного рогатого скота, содержащегося длительное время на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС..

### Объект и методы исследования

Опыты проводились в декабре 1988 года в Хойникском, Брагинском, Наровлянском, Ветковском и Октябрьском районах Гомельской области (7 хозяйств) с плотностью радиоактивного загрязнения территории по цезию-137 от 37 кБк/м<sup>2</sup> до 2220 кБк/м<sup>2</sup> и по стронцию-90 от 3,7 кБк/м<sup>2</sup> до 111,0 кБк/м<sup>2</sup>. В мае 1993 года аналогичные исследования проведены в 4 районах области.

Объектом исследований служили коровы черно-пестрой и симментальской пород 3-8 лактации, нетели и молодняк в возрасте 1 год. В 1988 году было сформировано 7 групп животных по 30 голов в каждой и 11 групп по 10-15 голов в каждой в 1993 году. Кроме наиболее загрязненных районов области для контроля была взята группа коров из "чистого" района (Октябрьский район до 37 кБк/м<sup>2</sup>), а также группа коров ранее эвакуированная из 30-км зоны аварии, у которых отмечены признаки радиационного поражения щитовидной железы. Последняя группа животных в период 1986 года получила дозовую нагрузку на щитовидную железу в пределах 180-280 Гр. У коров Ветковского, Наровлянского и Хойникского районов поглощенная доза на щитовидную железу в этот период не превышала 5,5-9,8 Гр. Суммарная поглощенная доза от внешнего и внутреннего облучения у коров и нетелей наиболее загрязненных районов на период исследования (1988 г.) находилась в пределах 4,5-6,6 мГр.

Животных всех 7 групп в декабре 1988 года прививали бивалентной вакциной из вируса ящура (А,О), культивируемого на эпителии языка крупного рогатого скота (Щелковский биокOMBинат, серия 5804/26.01.88 г.), согласно действующего наставления по применению. В мае 1993 года для вакцинации использовали бивалентную вакцину против ящура (А,О) приготовленную на культуре клеток ВНК-21, сер. 288, изгот. 19.11.92 завод Юрьевец ветбиопрепарат (г. Владимир).

У подопытных животных изучали клинико-физиологическое состояние и прививочные реакции общего и местного характера. Пробы крови отбирали до и после введения вакцины (21-23 сутки). У всех опытных животных изучали гематологические и биохимические показатели крови по общепринятым методикам. О напряженности иммунитета судили по титрам антител в реакции нейтрализации (РН) на мышатах-сосунах с постоянной дозой вируса

ящура типов А и О (1000 ЛД<sub>50</sub> /0,1 мл). Иммуными считались животные имеющие в сыворотке крови вируснейтрализующие антитела в титре 4,0 ЛОГ<sub>2</sub> и выше, а в 1993 году кроме реакции нейтрализации использовали иммуноферментный анализ (ИФА).

### Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что у животных, содержащихся длительное время на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения, отмечали идентичные поствакцинальные реакции. Температура тела у подопытных животных как до введения вакцины, так и через 18 часов после ее применения находилась в пределах физиологической нормы (38-39°C). Реакция на месте введения вакцины была в виде воспалительного очага (припухлость) ограниченного или разлитого, на ощупь горячего или температуры тела животного.

Частота пульса и дыхания не имели существенных отклонений от физиологических параметров. Дальнейшее наблюдение за животными в течение двух месяцев не выявило у вакцинированных животных каких-либо атипичных реакций. Уплотнения на месте введения вакцины у отдельных животных, не зависимо от группы, обнаруживались на протяжении двух месяцев (время наблюдения). Также не отмечали существенного изменения продуктивных показателей. Среднесуточный удой молока, как в среднем по группе, так и отдельных животных имел незначительные колебания.

В результате гематологических исследований было установлено, что количество эритроцитов в периферической крови как до, так и на 21-23 день после вакцинации у всех групп обследованных животных находилось в пределах 6,09-8,06 млн./куб.мм. Концентрация гемоглобина колебалась в пределах 9,9-12,7%. Количество лейкоцитов на 21 день после вакцинации не выходило за рамки физиологической нормы и составляло 6,3-9,6 тыс./куб.мм.

Анализ лейкограммы не выявил существенных изменений процентного соотношения отдельных форменных элементов крови у опытных животных. У всех групп животных отмечали снижение процентного содержания моноцитов в крови до 0,2-2,1% независимо от периода исследования.

Биохимические исследования показали, что уровень альфа-амилазы в сыворотке крови у всех животных не выходил за пределы физиологической нормы. При анализе белковых фракций отмечено снижение процента альфа-глобулинов у коров с-за "Стреличево" на 21 день после вакцинации до 5.5%. Процентное содержание бета- и гамма-глобулинов на всем протяжении исследований не выходило за пределы физиологической нормы.

Не отмечено существенных колебаний гормональных показателей в сыворотке крови экспериментальных животных (Т<sub>3</sub>, Т<sub>4</sub>, инсулин, кортизол).

Анализ сыворотки крови в реакции нейтрализации (табл.1) показал, что у животных всех групп, кроме группы из кол-за "Советская Белоруссия", до вакцинации обнаруживались достаточно высокие титры антител к вирусу ящура А<sub>22</sub> – 3,4-5,1 ЛОГ<sub>2</sub>, а к вирусу ящура О<sub>194</sub> титры антител в пределах 3,3-3,5 ЛОГ<sub>2</sub> обнаруживались у животных двух хозяйств – к-за им. Фрунзе и с-за "Стреличево". Это обстоятельство свидетельствовало о том, что титры антител к вирусу ящура сохранились в течение 6-8 месяцев от весенней плановой вакцинации.

Уровень вируснейтрализующих антител против вируса А<sub>22</sub> у всех групп животных к 21-23 дню после вакцинации достигал достаточно высокого уровня и находился в пределах 5,12-5,85 ЛОГ<sub>2</sub>. Против вируса О<sub>194</sub> уровень антител был на 1 ЛОГ<sub>2</sub> ниже, чем против вируса А<sub>22</sub> и составлял 4,05-4,75 ЛОГ<sub>2</sub>.

Животные к-за "Советская Белоруссия" имели титры антител к обоим типам (А,О) вируса ящура в пределах 3,58-3,2 ЛОГ<sub>2</sub>, так как ранее не прививались против ящура.

Не отмечено каких либо существенных различий по антителообразованию у животных с признаками радиационного поражения щитовидной железы, по сравнению с другими группами животных.

Аналогичная работа проведенная в мае 1993 года показала, что несмотря на применение культуральной (ВНК-21) противоящурной вакцины у животных различных возрастных

групп на 30 день после вакцинации антителообразование шло на достаточно высоком уровне.

Уровень вируснейтрализующих антител в реакции нейтрализации к вирусу A<sub>22</sub> на 30 день для животных всех групп составлял 4,12-5,50 ЛОГ<sub>2</sub>. До вакцинации антитела к вирусу ящура отсутствовали, так как плановые прививки были прекращены в 1991-1992 годах.

С помощью иммуноферментного анализа (ИФА) также показан высокий уровень антителообразования к вирусу ящура A<sub>22</sub> у всех групп животных (табл.2).

Животные с признаками радиационного поражения щитовидной железы (1 группа в табл. 2) и их потомство (2-3 группы) имели высокие титры антител к обоим типам вируса ящура, по сравнению с другими группами животных, уровень которых находился в пределах 1:1120-1:2488. Коровы симментальской породы (4 группа) на протяжении двух лет содержащиеся в одном хозяйстве с животными 1 и 2 групп имели титр антител к вирусу A<sub>22</sub> в пределах 1:1031 и к вирусу O<sub>194</sub> – 1:658. Молодняк в возрасте 1 год, потомство 1 и 2 групп животных, а также молодняк коров симменталов (5 группа) имели титры антител к обоим типам вируса значительно ниже, чем их матери – 1:480-1:658.

Таблица 1

Иммунологический ответ у крупного рогатого скота, привитого противоящурной А/О вакциной (Гомельская область, 1988 г.)

№ группы животных	Район, хозяйство	Плотность радиоактивного загрязнения территории <sup>137</sup> Cs / <sup>90</sup> Sr, кБк/м <sup>2</sup>	Время отбора крови	Титры антител (ЛОГ <sub>2</sub> ) к вирусу ящура	
				A <sub>22</sub>	O <sub>194</sub>
1	Октябрьский, с-з "Октябрьский" (коровы)	<u>37,0</u> 3,7	до вакцинации на 21 день после вакцинации	4,40±0,26 5,67±0,32	2,00±0,00 4,05±0,48
2	Брагинский, к-з им. Фрунзе (нетели)	<u>185-310</u> 18,5	до вакцинации на 21 день после вакцинации	3,89±0,32 5,85±0,22	3,33±0,68 4,22±0,34
3	Наровлянский, с-з "Наровлянский" (нетели)	<u>1110-1480</u> 30	до вакцинации на 21 день после вакцинации	3,39±0,32 5,50±0,38	2,00±0,00 4,73±0,41
4	Наровлянский, к-з "Советская Белоруссия" (коровы)	<u>370-740</u> 15	до вакцинации на 21 день после вакцинации	2,00±0,00 3,77±0,30	2,00±0,00 3,58±0,31
5	Ветковский, с-з "Высокоборский" (коровы)	<u>1480-2220</u> 60	до вакцинации на 23 день после вакцинации	3,73±0,27 5,12±0,34	2,00±0,00 4,25±0,42
6	Хойникский, с-з "Стреличево" ф. Мокиш (коровы)	<u>555-1480</u> 90	до вакцинации на 23 день после вакцинации	5,06±0,40 5,75±0,24	3,53±0,36 4,10±0,53
7	Хойникский, с-з "Стреличево" ф. Рудаков (коровы с признаками радиационного поражения щитовидной железы)	<u>555-1110</u> 74	до вакцинации на 24 день после вакцинации	4,38±0,13 5,42±0,27	2,00±0,00 4,65±0,29

У остальных групп животных (6-11 гр. – уровень антител к вирусу А<sub>22</sub> составил 1:768-1:2742 и к вирусу О<sub>194</sub> – 1:240-1:1120.

Таблица 2

Напряженность поствакцинального противоящурного иммунитета у КРС в хозяйствах зоны отселения Гомельской области (1993 г.)

Район, хозяйство, населенный пункт	Плотность радиоактивного загрязнения территории <sup>137</sup> Cs / <sup>90</sup> Sr, кБк/м <sup>2</sup>	Группа животных (лактация)	ТИТР АНТИТЕЛ – ИФА (30 день)	
			А <sub>22</sub>	О <sub>194</sub>
Брагинский, НПО "Двор-Савичи", д. Двор-Савичи	<u>185-370</u> 37	1 (5-8 лактация)	1:2488±578	1:2008±508
		2 (1-3 лактация)	1:1189±354	1:1120±378
		3 (молодняк 1 год)	1:640±0.0	1:658±94
		4 (симменталы 2 лактация)	1:1031±291	1:658±94
		5 (симменталы молодняк 1 год)	1:640±320	1:480±160
Хойникский, к-з XXI съезда КПСС, д.Рудное	<u>555-1110</u> 74	6 (5-6 лактация)	1:768±128	1:544±279
		7 (1-3 лактация)	1:2742±1394	1:798±163
Наровлянский, с-з "Наровлянский", д.Смолегов	<u>740-1110</u> 30	8 (5 лактация)	1:1707±270	1:240±80
		9 (1-3 лактация)	1:1120±480	1:320±113
Октябрьский, с-з "Октябрьски", д. Лавстыки	<u>18,5-37,0</u> 3,7	10 (5 лактация)	1:2488±1090	1:746±237
		11 (1-3 лактация)	1:1120±480	1:1120±480

1:100 и менее – реакция отрицательная (не иммунные)

1:160-1:600 – реакция слабоположительная (слабый иммунитет)

1:640-1:10240 – реакция положительная (иммунные)

На основании проведенных исследований по изучению поствакцинального противоящурного иммунитета у крупного рогатого скота, содержащегося длительное время на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения, можно сделать следующие

#### ВЫВОДЫ:

1. У животных всех исследуемых групп привитых бивалентной (А, О) противоящурной вакциной, не отмечено атипичных реакций на введение вакцины. Клинико-физиологические параметры (гематологические, биохимические, гормональные) не имели существенного отклонения от физиологической нормы как до вакцинации, так и на 21-30 день после введения вакцины у всех групп животных, не зависимо от плотности радиоактивного загрязнения территории.

2. Отмечен достаточно высокий (3,39-5,06 ЛОГ<sub>2</sub>) уровень противоящурных антител к вирусу А<sub>22</sub> до введения вакцины в 1988 году, который сохранился в течение 6-8 месяцев от весенней плановой вакцинации. К вирусу ящура О<sub>194</sub> титры антител отмечены только у животных 2 и 6 групп на уровне 3,33-3,53 ЛОГ<sub>2</sub>.

3. На 21-24 день после вакцинации у всех групп животных, независимо от уровня радиоактивного загрязнения территории противоящурные антитела образовывались на достаточно высоком уровне – к вирусу А<sub>22</sub> в пределах 5,12-5,85 ЛОГ<sub>2</sub> и 4,05-4,73 ЛОГ<sub>2</sub> к вирусу О<sub>194</sub>.

4. Группа коров (к-з "Советская Белоруссия"), которая ранее не вакцинировалась против ящура, имела на 21 день после введения вакцины невысокий уровень антител к обоим типам вируса – 3,58-3,77 ЛОГ<sub>2</sub>.

5. Применение культуральной (ВНК-21) бивалентной (А, О) противоящурной вакцины спустя 5 лет на животных данных хозяйств, которые из-за прекращения плановых прививок не вакцинировались против ящура на протяжении двух и более лет, показало хорошее антителообразование к вирусу А<sub>22</sub>. На 30 день после вакцинации уровень антител к вирусу А находился в пределах 4,12-5,50 ЛОГ<sub>2</sub>, а к вирусу О<sub>194</sub> иммунный ответ был значительно ниже, как и в предыдущем случае.

6. Отмечен более низкий уровень антителообразования у молодняка коров в возрасте 1 год как чернопестрой, так и симментальской породы, по сравнению со взрослыми животными.

7. У коров с признаками радиационного поражения щитовидной железы и их потомства не отмечено снижения уровня противоящурных антител, по сравнению с животными других групп.

#### Abstract

V.I. Mikhalusiov. Learning Of Immunity Against The Foot-And-Mouth Disease At Cattle, Contained On Territory With Various Density Of A Radioactive Contamination // Proc. Gomel State Univ., 4 Biology (2001)

The immunity after application of the virus of the foot-and-mouth disease of cattle, which was kept on the territory with different deposition levels followed the accident on the Chernobyl NPP was investigated. It was stated that application of the binary vaccine against foot-and-mouth disease (A, O) both in 1988 and 1993, resulted in formation on the 21-30 days of high level of antibodies to both types of viruses (A, O), capable to protect the animals from the foot-and-mouth disease which is a very contagious.

#### Литература

1. Григорьев И.И. // Медицинская радиология, 1958. – Т. 3. – №4. – С. 46–49.
2. Gerber M. // Raduat. Res., 1984. – V. 100. – №2. – P. 365–377.
3. Limler B.F., Park C.H. et. al. // Brit. J. Cancer, 1984. – V. 4. – № 6. – P. 221–225.
4. Шубик В.М. // Гигиена и санитария, 1989. – № 1. – С. 25–28.
5. Биологические эффекты при длительном поступлении радионуклидов / Борисова В.В., Воеводина Т.М., Федорова А.В., Яковлева Н.Т. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 168 с.
6. Асташева Н.П., Лазарев Н.М., Храпцова Л.К. и др. // Проблемы сельскохозяйственной радиологии. Сб. научн. трудов УНИИСП. – К., 1991. – С.176–180.
7. Высокос Н.П., Савченко И.Г. // Проблемы сельскохозяйственной радиологии – десять лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС. Тез докл. второй междунар. конф. – Житомир, 1996. – С.11–14.