

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Chang C.* Canad. J. Comper. Med. a Veter. Sci., 1965, 29, 2.
2. *Habel K.* Методы лабораторных исследований по бешенству. ВОЗ, Женева, 1975.

УДК 619:614.9—0,84.47 634.4

*Г. Е. ШПАК, В. А. КУЗНЕЦОВ*  
*Витебский ордена «Знак Почета» ветеринарный институт*  
*им. Октябрьской революции*

### **ДИНАМИКА ЦИНКА И КАРБОАНГИДРАЗЫ В ОРГАНИЗМЕ СВИНЕЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ИММУНИЗАЦИИ**

В настоящее время все большее практическое применение находит комплексный метод иммунизации животных, позволяющий в короткий срок создать невосприимчивость организма к нескольким инфекционным заболеваниям. Это вызывает необходимость всестороннего изучения реакций организма на одновременно вводимые антигены.

О взаимоотношениях цинка с карбоангидразой в поствакцинальных реакциях организма при ряде инфекционных заболеваний мало известно. Установлено, что карбоангидраза катализирует реакции связывания для удаления ее углекислоты из организма. Она необходима для образования соляной кислоты слюистой желудка и бикарбонатов поджелудочной железой, являясь участником системы поддержания кислотно-щелочного равновесия. Карбоангидраза содержит цинк, который стимулирует ферментативную активность. Являясь составной частью ферментов, гормонов и витаминов [6, 1, 2], цинк оказывает регулирующее влияние на обмен белков, углеводов и жиров.

Известно также, что цинк и карбоангидраза принимают участие в иммунных реакциях. Установлено, например, что добавление к рациону цинка усиливает специфическую реактивность организма [4]. Известно также благоприятное влияние препаратов цинка на повышение неспецифического иммунитета при дизентерии [5]. Исследования показали, что при одновременной иммунизации свиней против болезни Ауески и паратифа наряду с увеличением концентрации цинка и усилением активности карбоангидразы в крови увеличивается количество лейкоцитов и возрастает их фагоцитарная активность [8].

Многообразное влияние цинка на процессы в организме, его структурная и функциональная связь с карбоангидразой предполагают их участие в механизме иммунобиологических реакций. Нами были изучены распределение цинка и активность угольной ангидразы в организме свиней, комплексно иммунизированных против чумы, рожи, пастереллеза и болезни Ауески.

Опыт проведен на 12 клинически здоровых поросятах-отъемышах из хозяйств, благополучных по острым заразным заболеваниям. Животных разделили на две группы. Поросят одной группы привили комплексно против чумы, рожи, пастереллеза и болезни Ауески, вторая группа служила контролем. Для иммунизации применяли сухую авирулентную вирусвакцину АСВ из штамма К против чумы, депонированную вакцину против рожи, преципитированную формолвакцину против пастереллеза и сухую вирусвакцину ВГНКИ против болезни Ауески. Кратность прививок и дозировка соответствовали наставлениям по применению этих препаратов. Смесь живых вакцин против чумы, рожи и болезни Ауески вводили в одну точку тела одновременно, в другое место другим шприцем вводили формолвакцину против пастереллеза.

Время исследований разделили на два периода: первый (период активного формирования иммунитета) — 14 дней, второй (период стаби-

Активность карбоангидразы и содержание цинка у свиней, иммунизированных комплексно

Орган	I период после вакцинации			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Цинк	Карбоангидраза	Цинк	Карбоангидраза
Сердце	2,10±0,28	0,087±0,002	3,16±0,13	0,094±0,017
Легкие	2,03±0,31	0,109±0,017	2,55±0,26	0,147±0,013
Тимус	1,21±0,21	0,060±0,004	2,00±0,26	0,051±0,014
Почка	1,40±0,05	0,327±0,0173	3,40±0,24	0,483±0,056
Печень	3,25±0,33	0,162±0,036	2,23±0,10	0,113±0,005
Лимфоузел	2,11±0,23	0,028±0,002	2,18±0,29	0,037±0,011
Селезенка	1,97±0,08	0,161±0,002	3,34±0,10	0,138±0,013
Поджелудочная железа	3,16±0,07	0,276±0,011	2,64±0,09	0,197±0,005
Мозг	1,62±0,08	0,095±0,029	1,74±0,18	0,085±0,013
Мышца	1,80±0,27	0,044±0,000	2,88±0,25	0,057±0,009

  

Орган	II период после вакцинации			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Цинк	Карбоангидраза	Цинк	Карбоангидраза
Сердце	2,16±0,18	0,032±0,001	1,73±0,19	0,094±0,004
Легкие	2,95±0,12	0,109±0,008	2,98±0,09	0,138±0,007
Тимус	1,10±0,08	0,059±0,001	1,45±0,11	0,044±0,001
Почка	1,93±0,03	0,282±0,027	1,38±0,30	0,372±0,022
Печень	3,72±0,17	0,149±0,011	1,36±0,01	0,147±0,013
Лимфоузел	2,26±0,20	0,028±0,001	1,58±0,30	0,027±0,001
Селезенка	2,69±0,45	0,167±0,005	1,75±0,54	0,187±0,011
Поджелудочная железа	2,77±0,12	0,257±0,011	1,45±0,13	0,264±0,010
Мозг	1,92±0,12	0,076±0,004	1,85±0,35	0,069±0,023
Мышца	2,26±0,20	0,051±0,003	1,37±0,14	0,053±0,002

лизации иммунитета) — следующие 12 дней. В каждый период из групп путем тотального обескровливания убивали по три поросенка. Кусочки тканей сердца, легких, тимуса, почек, печени, брыжеечных лимфоузлов, селезенки, мышц бедра, поджелудочной железы использовали для приготовления гомогенатов. Активность карбоангидразы определяли по методу Покровского и Тутельяна в модификации Шпака (1972) и выражали в условных единицах. Одна условная единица при стандартных условиях соответствует 75 микромолям гидратированной углекислоты.

Для определения содержания цинка ткань высушивали при 105° до абсолютно сухого состояния, измельчали на электромельнице и расфасовывали в пробирки, которые закрывали корковыми пробками. Содержание цинка в тканях определяли по Лапину и Рейсу (1967).

Анализ таблицы показывает, что в период активного формирования иммунитета (первый период после вакцинации) уровень цинка в сердце, легких, тимусе, почках, селезенке и мышцах опытных животных гораздо выше, а в печени и поджелудочной железе значительно ниже, чем у контрольных поросят. В период стабилизации иммунитета (второй период) концентрация цинка у иммунизированных животных по сравнению с контрольными уменьшается в мышцах, поджелудочной железе, селезенке, лимфоузлах, почках и особенно резко в печени (на 64%). Уменьшение содержания цинка в организме, вероятно, можно объяснить интенсивным его использованием в реакциях биосинтеза веществ, обеспечивающих невосприимчивость к инфекциям.

Одновременная иммунизация поросят антигенами возбудителей чумы, рожи, пастереллеза и болезни Ауески приводит к усилению активности

карбоангидразы в сердце, легких, почках и ослаблению в печени и тимусе в оба периода исследований. Изменения этого показателя в других органах оказались статистически недостоверными.

Многие исследователи рассматривают усиление активности карбоангидразы как компенсаторную реакцию организма, направленную на удаление из тканей углекислоты, образующейся при окислительном декарбоксилировании органических кислот. Наоборот, ослабление активности фермента в печени, особенно заметное в период формирования иммунитета, связано, очевидно, с усилением биосинтетических реакций иммунитета.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии прямой зависимости между степенью карбоангидразной активности тканей и уровнем цинка в них. Часто изменения этих компонентов в поствакцинальный период носили противоположно направленный характер. Отсутствие строгого параллелизма между ними можно объяснить неодинаковым влиянием различных антигенов на механизмы иммунореактивности и сложным взаимодействием антигенов внутри организма.

Таким образом, при комплексной иммунизации свиней против чумы, рожи, пастереллеза и болезни Ауески наблюдается перераспределение цинка в организме: увеличение его концентрации в почках и уменьшение в печени, что свидетельствует о повышенном использовании этого элемента в реакциях при формировании иммунитета. В связи с более высокой потребностью организма поросят в цинке в поствакцинальный период рацион молодняка обязательно нужно балансировать по цинку.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гудэ З. Ж. В кн.: Микроэлементы в медицине. Ивано-Франковск, 1965.
2. Диксон М., Узбб Э. Ферменты. М., «Колос», 1966.
3. Лапин Л. Н., Рейс Н. В. Мат-лы XXIV науч. конференции профессорско-преподавательского состава биологического факультета. М., 1967.
4. Пахомов Ю. Н., Шелаева И. А. Тезисы докл. VI Всесоюз. совещания. Т. 2, Л., 1970.
5. Усманов С. М., Кадырова А. С. Мед. ж. Узбекистана, 1971, № 10.
6. Шевчук А. И. В кн.: Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. Т. 10, 1964.
7. Шпак Г. Е. «Ветеринария», 1972, № 9.
8. Шпак Г. Е., Антюков М. А. В сб.: Профилактика и меры борьбы с болезнями крупного рогатого скота и свиней. Витебск, 1974.

УДК 619:616.9+615.371/372:611—0185

В. П. БОЙКО  
Белорусский научно-исследовательский институт  
экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского

#### БЕЛКОВЫЙ СПЕКТР СЫВОРОТКИ КРОВИ НОРОК И ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ БОТУЛИЗМА И ЧУМЫ ПЛОТОЯДНЫХ

При разработке одновременной вакцинации против нескольких инфекций важное значение придается изучению белков сыворотки крови и образованию специфических антител, так как они играют важную роль в защитных функциях организма и отражают отдельные стороны формирования иммунитета.

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что при введении антигенов происходит иммунологическая перестройка организма, которая сопровождается характерными изменениями количества общего белка и его фракций и синтеза антител [1, 2, 3, 4, 5].