

АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ У КРОЛИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ВИТАМИНА Е И СЕЛЕНА

ФИДЕЛЬСКАЯ Р. И.

Эффективность селена при ряде заболеваний животных в последние годы подтверждена многими исследованиями, которыми было доказано, что селен по своему физиологическому действию стоит близко к витамину Е (К. Schwarz, С. М. Foltz, 1957; М. Андреев, А. Кудрявцев, 1965; В. Ковальский, В. Ермаков, 1968; А. Кудрин, 1967, и др.). Имеется целый ряд сообщений о влиянии селена на активность ферментов (И. П. Плетникова, 1969; П. С. Мурый, 1970, и др.). Однако механизм действия селена полностью не познан. В частности, мало известно о влиянии селена на ферменты и ферментные системы в организме.

Из экспериментальных работ следует, что наиболее токсичными являются неорганические соединения селена, где селен находится в виде анионов: селенистый натрий (N_2Se), образующий при диссоциации анион (Se^{-2}); менее токсичны селенит натрия (анион SeO_3^{-2}) и селенат натрия (анион SeO_4^{-2}).

Цель нашей работы изучить влияние водного раствора селенита натрия, масляного раствора четыреххлористого селена и препарата витамина Е, обогащенного селеном, на некоторые ферменты крови: транскетолазу, карбоангидразу, альдолазу, щелочную и кислотную фосфатазы и холинэстеразы. Опыты проводили на кроликах весом 2,5—3,0 кг, которым вводили 0,01 и 0,15 мг/кг (в перерасчете на металлический селен) все вышеперечисленные препараты селена. Кровь брали натощак после 16—10-часового голодания в норме и через 1,3 и 6 часов после введения препаратов селена. Активность щелочной и кислотной фосфатаз определяли по Боданскому, фруктозодифосфат-альдолазы — по Кулганеку и Клашку, карбоангидразы — по Покровскому и Тутельян, холинэстеразы — по Хестрину, транскетолазы — по методу Дише (количество выделившейся седо-

Таблица 1

**Влияние водного раствора селенита натрия
на активность некоторых ферментов крови**

Показатели	Представ- ляемые величины	До введения	После введения через, часов		
			1	3	6
Альдолаза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$15,66 \pm 0,55$ —	$12,34 \pm 0,90$ <0,01	$13,16 \pm 0,44$ <0,01	$10,18 \pm 0,77$ <0,001
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан- ского	$M \pm m$ P	$4,09 \pm 0,21$ —	$3,39 \pm 0,26$ <0,05	$4,04 \pm 0,32$ >0,5	$4,23 \pm 0,31$ >0,5
Кислая фос- фатаза, ед. Боданского	$M \pm m$ P	$1,74 \pm 0,16$ —	$1,42 \pm 0,19$ <0,2	$1,42 \pm 0,18$ <0,2	$1,42 \pm 0,24$ <0,3
Карбоангид- раза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$2,54 \pm 0,11$ —	$2,12 \pm 0,08$ <0,001	$1,94 \pm 0,03$ <0,001	$1,86 \pm 0,04$ <0,001
Транскетола- за, усл. ед.	$M \pm m$ P	$16,45 \pm 0,61$ —	$19,79 \pm 0,37$ <0,001	$14,45 \pm 0,76$ <0,1	$14,79 \pm 0,60$ <0,1
Холинэстера- за, <i>мкг/мин</i>	$M \pm m$ P	$172,7 \pm 10,58$ —	$122,95 \pm 9,19$ <0,001	$93,7 \pm 10,44$ <0,001	$54,2 \pm 12,13$ <0,001

гептулозы определяли по методу Головацкого). Полученные данные по результатам опытов обработаны статистически и приведены в табл. 1—4.

Мы приводим данные о влиянии всех вышеперечисленных препаратов селена в дозе 0,15 мг/кг веса (доза 0,01 мг/кг существенного влияния на активность изучаемых ферментов не оказала).

Водный раствор селенита натрия сильно угнетает активность альдолазы, карбоангидразы и холинэстеразы в течение 6 часов после инъекции (табл. 1). Активность транскетолазы под влиянием селенита натрия в течение первого часа после введения возрастает, затем через 3 и 6 часов несколько снижается (статистически недостоверно). Активность щелочной фосфатазы через час после инъекции селенита натрия угнетается ($P < 0,05$), но через 3 часа нормализуется. Изменения

Т а б л и ц а 2

Влияние масляного раствора четыреххлористого селена на активность некоторых ферментов крови

Показатели	Представ- ляемые величины	До введения	После введения через, часов		
			1	3	6
Альдолаза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$17,84 \pm 0,78$ —	$15,68 \pm 0,69$ <0,05	$16,16 \pm 0,70$ <0,1	$14,5 \pm 0,72$ <0,01
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан- ского	$M \pm m$ P	$4,09 \pm 0,38$ —	$4,14 \pm 0,26$ >0,5	$3,03 \pm 0,15$ <0,02	$4,04 \pm 0,26$ >0,5
Кислая фос- фатаза, ед. Боданского	$M \pm m$ P	$1,55 \pm 0,17$ —	$1,37 \pm 0,17$ <0,5	$1,34 \pm 0,17$ <0,5	$1,94 \pm 0,15$ <0,1
Карбоангид- раза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$2,33 \pm 0,09$ —	$2,12 \pm 0,04$ <0,02	$2,91 \pm 0,15$ <0,001	$2,27 \pm 0,08$ >0,5
Транскетола- за, усл. ед.	$M \pm m$ P	$22,45 \pm 0,47$ —	$21,63 \pm 0,88$ <0,5	$21,29 \pm 0,93$ <0,3	$22,77 \pm 1,05$ >0,5
Холинэстера- за, мкг/мин	$M \pm m$ P	$143,7 \pm 8,52$ —	$104,2 \pm 8,08$ <0,001	$137,45 \pm 6,47$ >0,5	$181,2 \pm 11,17$ <0,02

активности кислой фосфатазы под влиянием указанной дозы селенита не наблюдается.

Масляный раствор четыреххлористого селена, приготовленный на персиковом масле, снижает активность альдолазы. Через 3 часа после инъекции масляного раствора селена наблюдается падение активности щелочной фосфатазы, которая через 6 часов полностью нормализуется. Активность карбоангидразы в течение первых 3 часов под влиянием масляного раствора селена резко угнетается, а через 6 часов приходит к норме. Необходимо отметить особенность влияния масляного раствора селена на активность холинэстеразы: в течение первого часа после введения наблюдается резкое угнетение активности холинэстеразы, затем активность ее увеличивается и через 6 часов достигает достоверной

Таблица 3

Влияние витамина Е на активность некоторых ферментов крови

Показатели	Представ- ляемые величины	До введения	После введения через, часов		
			1	3	6
Альдолаза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$15,24 \pm 1,15$ —	$15,24 \pm 0,75$ —	$15,24 \pm 0,82$ —	$13,25 \pm 0,92$ <0,2
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан- ского	$M \pm m$ P	$4,13 \pm 0,33$ —	$4,36 \pm 0,55$ >0,5	$4,61 \pm 0,54$ <0,5	$3,68 \pm 0,42$ <0,5
Кислая фос- фатаза, ед. Боданского	$M \pm m$ P	$1,49 \pm 0,18$ —	$1,19 \pm 0,26$ <0,4	$1,31 \pm 0,18$ <0,5	$1,49 \pm 0,17$ —
Карбоангид- раза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$2,67 \pm 0,18$ —	$2,71 \pm 0,14$ >0,5	$2,65 \pm 0,16$ >0,5	$2,61 \pm 0,16$ >0,5
Транскетола- за, усл.ед.	$M \pm m$ P	$18,69 \pm 0,5$ —	$18,19 \pm 0,97$ >0,5	$17,45 \pm 0,68$ <0,1	$17,95 \pm 0,8$ <0,5
Холинэстера- за, мкг/мин	$M \pm m$ P	$200 \pm 9,37$ —	$208,5 \pm 16,96$ >0,5	$208,9 \pm 15,08$ >0,5	$203,2 \pm 13,3$ >0,5

величины ($P < 0,02$). На активность транскетолазы и кислой фосфатазы масляный раствор селена существенного влияния не оказывает (табл. 2). Одновременно с масляным раствором четыреххлористого селена изучалось влияние чистого персикового масла на активность ферментов. Данные статистической обработки свидетельствуют о том, что персиковое масло не влияет на активность ферментов, только незначительно изменяет активность карбоангидразы.

Как видно из табл. 3, инъекции чистого витамина Е существенно не влияли на активность изучаемых ферментов (препарат витамина Е вводили в дозе $0,15 \text{ мг/кг}$). Препарат витамина Е, обогащенный селеном, сильно угнетает активность альдолазы в течение 6 часов после инъекции в среднем на 50%, то есть витамин Е усиливает угнетающее действие масляного

Таблица 4

Влияние препарата витамина Е, обогащенного масляным раствором четыреххлористого селена на активность некоторых ферментов крови

Показатели	Представ- ляемые величины	До введения	После введения через, часов		
			1	3	6
Альдолаза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$16,0 \pm 0,61$ —	$11,16 \pm 0,73$ <0,001	$10,0 \pm 1,08$ <0,001	$8,0 \pm 0,81$ <0,001
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан- ского	$M \pm m$ P	$4,48 \pm 0,17$ —	$4,73 \pm 0,44$ >0,5	$3,54 \pm 0,19$ <0,001	$4,64 \pm 0,37$ >0,5
Кислая фос- фатаза, ед. Боданского	$M \pm m$ P	$1,47 \pm 0,17$ —	$1,82 \pm 0,12$ <0,1	$1,55 \pm 0,14$ >0,5	$1,39 \pm 0,18$ >0,5
Карбоангид- раза, усл. ед.	$M \pm m$ P	$2,79 \pm 0,16$ —	$2,71 \pm 0,12$ >0,5	$2,89 \pm 0,10$ >0,5	$2,48 \pm 0,16$ <0,2
Транскетола- за, усл. ед.	$M \pm m$ P	$19,45 \pm 0,72$ —	$18,77 \pm 0,84$ >0,5	$19,13 \pm 0,77$ >0,5	$20,61 \pm 0,9$ <0,4
Холинэстера- за, мкг/мин	$M \pm m$ P	$187,5 \pm 20,6$ —	$191,5 \pm 19,41$ >0,5	$202,0 \pm 22,35$ >0,5	$239,5 \pm 17,6$ <0,1

раствора селена. Масляный раствор четыреххлористого селена ингибирует активность холинэстеразы, а совместно с препаратом витамина Е не оказывает определенного действия на активность этого фермента. Витамин Е устраняет ингибирующее действие селена на активность холинэстеразы (табл. 4).

Выводы

1. Изучаемые препараты селена и витамина Е в дозе 0,15 мг/кг оказывают значительное влияние на активность ферментов крови в организме кроликов.
2. Все вышеперечисленные препараты селена и ви-

тамина Е действуют однонаправленно, но масляные растворы селена гораздо мягче по сравнению с водным раствором селенита натрия.

3. Витамин Е в изучаемой дозе существенно не влияет на активность ферментов, а при совместном введении с масляным раствором четыреххлористого селена даже устраняет ингибирующее действие селена на некоторые ферменты.

ВЛИЯНИЕ АГАРОВО-ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ РИБОНУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИМФОЦИТАХ КРОВИ СВИНЕЙ

САПОЖКОВ С. В.

Изучению вопросов стимуляции физиологических функций животного организма с помощью биологически активных веществ в настоящее время уделяется большое внимание отечественными и зарубежными учеными.

Биостимуляторы по методу академика В. П. Филатова широко применяются для стимуляции роста, продуктивности животных, для лечения многих заболеваний в медицинской и ветеринарной практике.

Московские совещания ученых стран — членов СЭВ (1966, 1971) по проблеме биостимуляторов в животноводстве наметили пути дальнейших исследований и изысканий новых высокоактивных стимуляторов, раскрытия механизма их действия и действующих начал и выяснения условий, определяющих наилучший эффект стимуляции (П. Е. Радкевич).

Многочисленные исследования ученых показали, что биостимуляторы оказывают положительное влияние на реактивность животного организма, повышают его сопротивляемость к различным неблагоприятным воздействиям внешней среды, влиянию химических веществ и инфекций. (П. Е. Радкевич, М. А. Макаров, С. В. Сапожков, В. П. Радченков, И. А. Калашник, В. М. Королев, В. В. Кирилин, Н. П. Комиссаров и др.).

Микроэлементы кобальт и никель, как известно,