

2. Гиндзе Б. К. Артериальная система головного мозга человека и животных // М.: Медгиз, 1947.—С. 70—72.

3. Захарченко Т. К. Артериальная васкуляризация промежуточного и среднего мозга у овец // Науч. тр. Ставропольского с.-х. ин-та.—Ставрополь, 1976.—Т. 5, вып. 39.—С. 75—78.

4. Миняев Г. И. Строение артериальной чудесной сети головного мозга у овец // В кн.: Пути повышения продуктивности с.-х. животных.—Куйбышев, 1972.—С. 165—171.

УДК 577.154:619:634.4

В. И. Гидранович, доктор биологических наук, профессор
М. Э. Ахтанина, старший преподаватель

СООТНОШЕНИЕ И РЕГУЛЯЦИЯ ГЛИКОЛИТИЧЕСКОГО И СОРБИТОЛОВОГО ПУТЕЙ МЕТАБОЛИЗМА УГЛЕВОДОВ В ТКАНЯХ ПОРОСЯТ

Целью нашей работы было изучение гликолитического и сорбитолового путей метаболизма углеводов, их соотношения и регулирующей роли аскорбиновой кислоты и селенита натрия в этих процессах.

Исследования проведены на четырех группах поросят от свиноматок, получавших основной рацион (1-я—контрольная группа) и подкормку аскорбиновой кислотой в дозах 2,5 и 10,0 мг/кг (2-я и 3-я группы) и селенитом натрия в дозе 0,1 мг/кг живой массы (4-я группа). При отъеме поросята подвергнуты убою, и в тканях исследована активность лактатдегидрогеназы (J. W. Burgner, W. I. N. Ray, 1978) и сорбитолдегидрогеназы (U. Gerlach, W. Hiby, 1974).

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) катализирует заключительную реакцию гликолиза, т. е. превращение пирувата в лактат, обеспечивая при этом регенерацию НАД⁺. По активности ЛДГ изучаемые ткани располагаются в следующей последовательности: печень, селезенка, тимус, щитовидная и поджелудочная железы, надпочечники (таблица 1). Активность лактатдегидрогеназы в печени приблизительно в 3 раза выше, чем в надпочечниках. Скорость изучаемой реакции с течением времени снижается во всех исследуемых тканях. Так, в печени скорость ЛДГ реакции на 1-й минуте составляет $852 \pm 32,17$, на 2-й— $753,75 \pm 30,50$, на 3-й— $685,17 \pm 16,17$ и на 4-й— $600,88 \pm 14,25$ нмоль·сек.⁻¹·г⁻¹. В селезенке скорость этой реакции снижается с $783,83 \pm 54,00$ на 1-й минуте до $601,92 \pm 15,67$ нмоль·сек.⁻¹·г⁻¹—на 4-й минуте. В тимусе соответственно с $683,17 \pm 34,67$ до $391,08 \pm 13,13$, в щитовидной железе—с $466,33 \pm 44,50$ до $329,08 \pm 11,25$ и в надпочечниках—с $273,33 \pm 28,83$ до $202,95 \pm 6,13$ нмоль·сек.⁻¹·г⁻¹.

Изучая влияние подкормки аскорбиновой кислотой и селенитом натрия на организм поросят, через организм матери установили, что аскорбиновая кислота вызывает повышение активности ЛДГ в печени и снижение в селезенке, тимусе, щитовидной железе и надпочечниках поросят. Наиболее выраженное ингибирующее действие оказывает аскорбиновая кислота в дозе 10,0 мг/кг.

Таким образом, в печени, где наивысшая активность ЛДГ, аскорбиновая кислота способствует еще большему ее увеличению,

а в надпочечниках, где активность ЛДГ самая низкая, аскорбиновая кислота способствует дальнейшему ее снижению.

Селенит натрия вызывает повышение скорости ЛДГ реакции в щитовидной железе и снижение ее в селезенке. В остальных тканях селенит натрия практически не изменяет скорости этой реакции.

Определяющим этапом сорбитолового пути обмена углеводов является сорбитолдегидрогеназная реакция, осуществляющая взаимопревращение фруктозы и сорбитола при участии соответственно НАДН или НАД⁺. По активности сорбитолдегидрогеназы (СДГ) изучаемые ткани располагаются в следующем порядке: печень, поджелудочная железа, тимус, щитовидная железа, селезенка и надпочечники

Т а б л и ц а 1

Динамика лактатдегидрогеназной реакции в тканях поросят (мкмоль/г ткани)

Группы животных	Время реакции (мин.)			
	1	2	3	4
Т и м у с				
1	40,99±2,08	71,02±3,66	85,73±3,93	93,86±3,15
2	30,87±2,04 ⁺	62,94±1,24 ⁺	80,67±1,24	90,68±0,98
3	37,38±2,38	68,25±1,97	84,65±1,64	91,40±1,69
4	34,25±2,34	60,77±2,52 ⁺	79,88±3,07	88,63±1,49
Н а д п о ч е ч н и к и				
1	16,40±1,79	28,94±1,82	39,07±1,85	48,71±1,47
2	12,54±1,41	21,70±1,53 ⁺	31,35±1,53 ⁺	40,03±2,19 ⁺
3	9,16±1,18 ⁺	18,81±2,41 ⁺	26,53±2,23 ⁺	33,76±2,96 ⁺
4	16,40±1,18	27,98±1,63	40,99±2,81	53,06±2,45
Щ и т о в и д н а я ж е л е з а				
1	33,28±3,28	65,60±4,42	91,16±6,18	113,35±6,59
2	27,98±1,81	54,02±2,91	77,17±3,89	97,91±4,35
3	25,66±0,97 ⁺	52,09±1,25 ⁺	74,28±1,34 ⁺	95,50±2,46 ⁺
4	54,02±4,91 ⁺	89,23±4,81 ⁺	117,69±7,13 ⁺	138,67±6,43 ⁺
П о д ж е л у д о ч н а я ж е л е з а				
1	27,98±2,67	61,50±6,69	69,04±2,47	78,98±2,70
2	32,68±4,44	63,55±6,80	74,21±4,38	82,00±6,72
3	32,68±1,69	55,59±2,08	66,15±2,25	71,38±2,11
4	28,46±2,11	48,71±3,16	63,91±2,88	74,04±2,98
П е ч е н ь				
1	51,13±1,93	94,05±3,66	123,23±2,91	144,21±3,42
2	89,47±5,61 ⁺	146,87±3,18 ⁺	176,77±3,49 ⁺	190,28±3,04 ⁺
3	96,95±12,14 ⁺	155,79±10,56 ⁺	183,28±4,62 ⁺	190,90±4,42 ⁺
4	51,13±7,05	92,60±11,22	122,51±12,93	143,73±13,78
С е л е з е н к а				
1	47,03±3,24	90,19±4,55	121,88±3,97	144,46±3,76
2	39,07±5,08	77,65±7,76	108,52±9,12	133,12±8,81
3	21,22±3,27	40,52±6,80 ⁺	59,81±9,38 ⁺	76,21±11,73 ⁺
4	38,10±2,85	70,90±3,46 ⁺	89,98±4,76 ⁺	119,62±4,08 ⁺

+ — статистически достоверные изменения.

Следует отметить, что скорость СДГ реакции в печени в 50, а в поджелудочной железе в 10 раз выше, чем в селезенке и надпочечниках. Щитовидная железа и тимус занимают промежуточное положение (таблица 2). В течение 4-х минут инкубации скорость реакции сохраняется практически постоянной в надпочечниках, щитовидной железе и селезенке. В остальных тканях происходит некоторое снижение скорости этой реакции. Например, в поджелудочной железе на 2-й минуте скорость СДГ реакции составляет $104,50 \pm 15,17$, на 2-й— $80,92 \pm 5,17$, на 3-й— $73,17 \pm 8,22$ и на 4-й— $67,08 \pm 8,38$ нмоль·сек.⁻¹·г⁻¹.

В печени соответственно— $537,33 \pm 85,17$, $428,72 \pm 29,33$, $343,63 \pm 24,75$ нмоль·сек.⁻¹·г⁻¹.

Аскорбиновая кислота и селенит натрия вызывают повышение скорости СДГ реакции в печени, надпочечниках и щитовидной железе. Стимулирующее действие данных препаратов более четко проявляется на первых минутах течения реакции. Наивысший активирующий эффект оказывает селенит натрия. Что же касается аскорбиновой кислоты, то в надпочечниках наиболее выраженное стимулирующее действие она оказывает в дозе 10,0 мг/кг живой массы, а в печени—в дозе 2,5 мг/кг. В щитовидной железе существенного различия не наблюдается.

На тимус, поджелудочную железу и селезенку изучаемые препараты оказывают противоположное действие, вызывая угнетение активности СДГ. В поджелудочной железе наибольший эффект оказывает аскорбиновая кислота в дозе 10 мг/кг на 1-й минуте течения реакции, а со временем различие в действии разных доз аскорбиновой кислоты стирается. В тимусе и селезенке различий в действии аскорбиновой кислоты в разных дозах не наблюдается.

Лактатдегидрогеназа, восстанавливая пируват в лактат, а сорбитолдегидрогеназа—фруктозу в сорбитол, используют НАДН и могут конкурировать за этот кофермент (субстрат). В связи с этим мы рассчитали коэффициенты соотношений активности ЛДГ/СДГ в тканях поросят. Самый высокий коэффициент соотношения активностей ЛДГ/СДГ обнаружен в селезенке и составляет 74,65. В надпочечниках этот коэффициент равен 28,28, в щитовидной железе—18,59, в тимусе—14,80, в поджелудочной железе—4,46 и самый низкий—в печени—1,59. Как видим, наряду с преобладанием гликолитического пути превращения углеводов, сорбитоловый путь имеет высокий удельный вес в печени и очень низкий в селезенке.

Аскорбиновая кислота изменяет соотношение ЛДГ/СДГ в печени, а также в тимусе и поджелудочной железе в сторону преобладания гликолиза, а в надпочечниках и щитовидной железе—в сторону сорбитолового пути.

В селезенке аскорбиновая кислота в дозе 2,5 мг/кг увеличивает коэффициент соотношения ЛДГ/СДГ до 81,40, а в дозе 10,0 мг/кг, наоборот, уменьшает до 36,59, т. е. изменяет соотношение в сторону сорбитолового пути.

Селенит натрия изменяет соотношение активностей этих ферментов в

сторону преобладания гликолиза в селезенке, поджелудочной железе и тимусе, а в надпочечниках, щитовидной железе и в печени — в сторону сорбитолового пути.

Т а б л и ц а 2

Динамика сорбитолдегидрогеназной реакции
в тканях поросят (мкмоль/г ткани)

Группы животных	Время реакции (мин.)			
	1	2	3	4
Т и м у с				
1	2,77 ± 0,29	4,22 ± 0,39	5,43 ± 0,39	6,27 ± 0,44
2	1,45 ± 0,15 ⁺	2,89 ± 0,23 ⁺	4,22 ± 0,27 ⁺	6,06 ± 0,31
3	1,57 ± 0,24 ⁺	2,77 ± 0,24 ⁺	4,10 ± 0,30 ⁺	4,82 ± 0,38 ⁺
4	1,33 ± 0,12 ⁺	2,65 ± 0,15 ⁺	3,98 ± 0,15 ⁺	5,06 ± 0,15 ⁺
Н а д п о ч е ч н и к и				
1	0,58 ± 0,06	1,21 ± 0,08	1,74 ± 0,09	2,17 ± 0,09
2*	0,92 ± 0,06 ⁺	1,59 ± 0,07 ⁺	2,17 ± 0,07 ⁺	2,75 ± 0,09
3	1,01 ± 0,07 ⁺	2,17 ± 0,16 ⁺	2,99 ± 0,15 ⁺	3,71 ± 0,19 ⁺
4	2,32 ± 0,18 ⁺	3,18 ± 0,21 ⁺	3,96 ± 0,16	4,78 ± 0,14 ⁺
Щ и т о в и д н а я ж е л е з а				
1	1,79 ± 0,15	3,33 ± 0,45	4,82 ± 0,66	6,56 ± 0,68
2	2,46 ± 0,25 ⁺	5,11 ± 0,45 ⁺	7,72 ± 0,55 ⁺	10,30 ± 0,50
3	2,70 ± 0,26 ⁺	4,97 ± 0,35 ⁺	7,57 ± 0,49 ⁺	9,79 ± 0,62 ⁺
4	3,09 ± 0,42 ⁺	5,21 ± 0,54 ⁺	7,33 ± 0,77 ⁺	9,41 ± 1,00
П о д ж е л у д о ч н а я ж е л е з а				
1	6,27 ± 0,91	9,71 ± 0,62	13,17 ± 1,48	16,10 ± 2,01
2	1,45 ± 0,24 ⁺	3,62 ± 0,01 ⁺	5,55 ± 0,30 ⁺	7,48 ± 0,45 ⁺
3	3,24 ± 1,21 ⁺	4,97 ± 1,26 ⁺	6,42 ± 1,33 ⁺	7,62 ± 1,33 ⁺
4	2,99 ± 0,31 ⁺	5,64 ± 0,73 ⁺	8,88 ± 1,06	11,29 ± 1,38 ⁺
П е ч е н ь				
1	32,24 ± 5,11	61,98 ± 5,61	77,17 ± 5,28	82,47 ± 5,94
2	49,37 ± 3,90 ⁺	77,53 ± 4,90	86,70 ± 5,00	88,63 ± 5,19
3	44,97 ± 2,17 ⁺	71,75 ± 2,17 ⁺	82,11 ± 0,82	84,48 ± 1,07
4	55,59 ± 2,50 ⁺	71,87 ± 4,98	73,55 ± 4,63	72,95 ± 5,77
С е л е з е н к а				
1	0,63 ± 0,03	1,16 ± 0,04	1,59 ± 0,05	1,98 ± 0,06
2	0,48 ± 0,01 ⁺	1,01 ± 0,05 ⁺	1,45 ± 0,13	1,83 ± 0,18
3	0,58 ± 0,06	1,06 ± 0,06	1,50 ± 0,09	1,83 ± 0,16
4	0,42 ± 0,06 ⁺	0,84 ± 0,12 ⁺	1,33 ± 0,12	1,81 ± 0,12

+ — статистически достоверные изменения.

Интересно отметить, что при самом высоком уровне гликолитического и сорбитолового путей обмена углеводов в печени и при самом низком коэффициенте их соотношений в печени аскорбиновая кислота способствует стимуляции гликолиза, а селенит натрия—сорбитолового пути обмена углеводов.

Аскорбиновая кислота и селенит натрия усиливают метаболизм углеводов по пентозофосфатному пути в организме супоросных свиноматок и поросят и оказывают положительное влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие поросят (В. И. Гидранович, М. Э. Ахтанина, 1992).

З а к л ю ч е н и е. Подкормка супоросных и подсосных свиноматок аскорбиновой кислотой и селенитом натрия вызывает изменение интенсивности и направленности альтернативных путей обмена углеводов в организме поросят.

Литература

1. Гидранович В. И., Ахтанина М. Э. Роль аскорбиновой кислоты и селенита натрия в регуляции метаболизма углеводов в организме свиноматок и поросят// Вопросы теории и практики ветеринарии и зоотехнии: Сб. научных трудов Витебского ветеринарного института—Минск: Ураджай, 1992.—С. 192—198.

2. Burgner I. W., Ray W. I. Jr. Mechanism study of the addition of piruvate to NAD^+ catalysed by lactate dehydrogenase.—Biochemistry.—1978, 17.—№ 9—P. 1654—1661.

3. Gerlach U., Hiby W. Sorbitol dehydrogenase Methods of enzymatic analysis Ed. H. U. Bergmeyer, Verlag Chemie Weinheim. Academic Press, New-York and London.—1974.—V. 2.—P. 569—573.

УДК 636.4:612.015:612.1

В. А. Красицкий, ассистент

В. М. Холод, доктор биологических наук, профессор

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЬБУМИНА СЫВОРОТКИ КРОВИ СВИНЕЙ

Альбумин сыворотки крови выполняет в организме животных многообразные функции. Он играет важную роль в поддержании определенного онкотического давления и распределения воды и электролитов между плазмой и тканями. Высокая способность альбумина к комплексообразованию обеспечивает перенос молекул биологически важных веществ, которые при физиологических значениях рН вне комплекса с альбумином обладают гидрофобными свойствами.

В процессе индивидуальной жизни и старения организма происходит изменение структуры и свойств макромолекул, в том числе белков. Это сказывается на тех биологических функциях, которые они выполняют в организме. Установлено, что с возрастом меняется одна из важнейших функций альбумина—его способность к комплексообразованию (Г. И. Васильева, 1981; Р. Х. Кармолиев, 1973, 1975).