

В. Н. БОРСУК

АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА В КРОВИ И ТКАНЯХ КРОЛИКОВ И МОРСКИХ СВИНОК В ОНТОГЕНЕЗЕ

(Представлено академиком Л. А. Орбели 10 XI 1947)

Несмотря на распространение аскорбиновой кислоты почти во всех животных тканях, функция ее в животном организме еще далеко не ясна. Считается вероятным, что, как и в растительном организме, аскорбиновая кислота имеет отношение к окислительно-восстановительным процессам (1). С другой стороны, известно, что очень большое число животных совершенно не подвержено заболеванию цынгой ни при каких синтетических диетах, т. е., вероятно, способно к синтезу аскорбиновой кислоты в своем организме. Из наших лабораторных животных нуждается в введении витамина С извне только морская свинка, которая, как человек и обезьяна, дает тяжелые расстройства при отсутствии аскорбиновой кислоты.

На связь аскорбиновой кислоты с обменом веществ указывают различные авторы (2). У собаки поглощение кислорода повышается, хотя и на непродолжительное время, при подкожном введении аскорбиновой кислоты. Активно растущие раковые опухоли также дают более высокое содержание аскорбиновой кислоты, чем здоровые ткани животного (3).

Настоящая работа предпринята нами для изучения аскорбиновой кислоты в онтогенезе. Как объект взяты два различных в отношении аскорбиновой кислоты животных — кролик, не болеющий цынгой и способный синтезировать аскорбиновую кислоту в своем организме, и морская свинка, болеющая цынгой. Работами Bessey и King (4), Plaut и Bülow (5) и других (6,7) установлено, что ткани плодов и молодых животных содержат больше аскорбиновой кислоты, чем ткани взрослых животных. Это показано на мозге человека, кролика и теленка. Те же соотношения, т. е. более высокое содержание аскорбиновой кислоты в молодом возрасте, получены и для надпочечника животного (8).

Нами брались для исследования эмбрионы на разных стадиях развития, молодняк и взрослые животные — кролики и морские свинки. Аскорбиновая кислота определялась методом Л. Н. Лапина и Г. Е. Владимировой (9) с использованием фотометра Пульфриха. Для изучения брались: кровь, надпочечник целиком, кора больших полушарий мозга, мозжечок, продолговатый и средний мозг. Все данные представляют средние из нескольких опытов. Данные, полученные на кролике, представлены в табл. 1.

Этот материал показывает характерные отличия в ходе кривых содержания аскорбиновой кислоты в крови и надпочечнике в онтогенезе кролика. В эмбриональном периоде содержание аскорбиновой кислоты в крови равно нулю и держится таким и после появления животного на свет и до 4—5 суток постнатального периода, когда начинается постепенное нарастание содержания аскорбиновой кислоты в крови кролика. К 20-суточно-

Таблица 1

Содержание аскорбиновой кислоты в крови и тканях кроликов в онтогенезе (в мг ‰)

Возраст в сутках	Кровь	Надпочечник	Кора больших полушарий	Мозжечок	Продолговатый мозг	Средний мозг
Эмбриональный период						
22	0	171,40	48,40	43,60	19,70	12,80
25	0	104,20	25,30	23,20	13,04	16,00
27	0	107,00	35,00	8,00	9,40	3,60
29	0	127,00	14,10	8,00	4,70	7,20
Постэмбриональный период						
1	0	181,20	14,70	31,00	12,10	12,20
2	0,05	104,50	12,40	—	10,60	8,90
4	0,30	89,70	17,10	15,40	6,30	9,10
6	0,60	115,00	18,50	22,50	8,50	15,10
8	1,00	160,00	24,90	12,90	8,30	15,00
10	1,00	98,00	16,40	15,30	10,90	9,30
12	1,30	50,00	14,20	23,10	20,00	16,60
12—15	1,90	131,10	16,30	14,60	13,80	7,10
15—20	1,80	96,00	10,10	16,70	11,60	7,00
20—30	2,50	73,10	12,50	13,20	7,00	11,00
30—45	2,40	50,00	6,00	10,00	11,30	7,60
45—60	4,60	36,20	10,30	6,30	7,20	—
60—90	4,20	63,30	3,60	3,70	—	—
90—120	5,20	110,90	11,20	24,70	30,70	—
6 мес.	3,10	40,00	12,60	4,50	8,30	5,90
Взрослые	2,70	36,60	8,70	10,00	14,40	7,30

му возрасту эта величина достигает уровня ее у взрослого животного и продолжает повышаться. Максимум достигается в возрасте 2—4 месяцев, а к 6 месяцам наблюдается снижение до уровня взрослого животного. Следует сказать, что содержание аскорбиновой кислоты в крови взрослого кролика довольно постоянно, колеблясь от 2 до 3 мг ‰.

Содержание аскорбиновой кислоты в надпочечнике кролика подвержено значительно большим индивидуальным колебаниям, однако и здесь выступает характерная особенность: содержание аскорбиновой кислоты в надпочечнике кролика дает ход кривой, обратный ходу кривой для крови. Наиболее высоко оно в эмбриональном периоде, затем постепенно падает и достигает уровня ее у взрослого животного лишь к первому месяцу постнатального периода. В коре больших полушарий и мозжечке ход изменения выражен не столь резко, однако можно заметить, что в эмбриональном и раннем постнатальном периодах содержание аскорбиновой кислоты выше, чем у взрослого животного. В продолговатом и среднем мозгу нам не удалось заметить этого соотношения.

Совсем иную картину представляют собой данные по содержанию аскорбиновой кислоты в крови и тканях морской свинки в онтогенезе, представленные в табл. 2. Весь материал получен поздней осенью и зимой при однородном пищевом режиме, что очень существенно, так как для морской свинки содержание аскорбиновой кислоты в крови и тканях резко колеблется в зависимости от пищевого режима (¹⁰).

На материале табл. 2 видно, что у морских свинок содержание аскорбиновой кислоты в крови равно нулю только на ранних стадиях эмбрионального развития, ко второй половине утробной жизни уровень ее достигает уровня у взрослого животного и остается таковым в течение всего периода постэмбрионального развития. Особенно высокое содержание аскорбиновой кислоты в надпочечнике морской свинки наблюдается также лишь в первый период эмбриональной жизни животного, к моменту же рождения содержание ее в надпочечнике такое же, как и у взрослого жи-

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты в крови и тканях морских свинок в онтогенезе (в мг %)

Возраст в сутках	Кровь	Надпочечник	Кора больших полушарий	Мозжечок	Продолговатый мозг	Средний мозг
Эмбриональный период						
25—30	0,00	146,70	2,40	9,50	15,0	3,70
30—40	2,5	52,50	4,30	16,10	20,0	7,10
40—50	1,2	74,80	13,40	9,40	0	12,40
50—60	2,28	30,50	5,20	10,00	5,80	4,40
Постэмбриональный период						
1	3,02	37,60	11,60	3,30	0	0
2	3,6	0	9,50	—	—	—
4	2,34	38,70	9,60	1,20	11,40	5,00
6	3,2	46,10	7,00	0	7,50	8,80
8	1,25	0	14,10	6,90	17,20	7,50
10	2,27	9,30	7,90	8,00	14,80	11,20
10—15	2,80	38,60	0	17,80	0	4,60
15—20	2,60	29,80	—	3,40	5,10	3,20
20—30	3,21	29,60	7,20	—	—	—
40—60	2,6	15,10	8,00	10,60	6,40	0
60—90	1,72	43,00	8,30	3,10	8,50	12,90
90—120	2,82	9,90	—	8,30	5,30	13,80
Взрослые	2,73	21,20	6,60	7,70	6,20	3,90

вотного. В отдельных частях головного мозга морских свинок вообще не удается установить закономерных изменений в содержании аскорбиновой кислоты в онтогенезе.

На основании всего материала, мы можем отметить резкое отличие в содержании аскорбиновой кислоты в крови и тканях кроликов и морских свинок в процессе их развития. У кролика эмбрионы и новорожденные дают совершенно иную картину распределения аскорбиновой кислоты, чем взрослые животные. У морской свинки уже в период утробной жизни появляются черты взрослого животного в отношении содержания аскорбиновой кислоты в крови и тканях.

Наблюдаемые отношения, повидимому, надо связать с биологическими особенностями этих животных. Эмбриогенез кролика протекает 30 дней, прием рождается кролик совершенно беспомощным, слепым, мало подвижным существом, почти без волосяного покрова. Эмбриональный период развития морской свинки вдвое длиннее (60—63 суток), но рождается морская свинка зрячим, очень подвижным и способным к самостоятельной жизни животным, с чертами взрослого.

Повидимому, эти биологические особенности нашли свое отражение в составе тканей и крови, что сказалось и на содержании аскорбиновой кислоты.

Институт эволюционной физиологии
и патологии высшей нервной деятельности
им. И. П. Павлова
Академии Медицинских Наук СССР

Поступило
10 XI 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Н. Букин, Витамины, М.—Л., 1940. ² Fr. Strieck, Biochem. Z., 277, 279 (1935). ³ G. E. Woodward, Biochem. J., 29, 2405 (1935). ⁴ O. A. Bessey and C. G. King, J. Biol. Chem., 103, 687 (1933). ⁵ F. Plaut u. M. Bülow, Z. ges. Neurol. u. Psych., 153, 182 (1935). ⁶ M. Javorsky, P. Almaden and C. G. King, J. Biol. Chem., 106, 525 (1934). ⁷ Y. Meika, Pflüg. Arch., 237, 216 (1936). ⁸ J. D. Glick and G. R. Biskind, J. Biol. Chem., 115, 551 (1936). ⁹ Л. Н. Лапин и Г. Е. Владимиров, Биохимия, 10, 14 (1945). ¹⁰ M. Malmberg u. U. V. Euler, Hoppe-Seylers Z., 235, 97 (1935).