

УДК 169.3:611.7

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА КОСТНОЙ ТКАНИ В ПОСТНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Е. А. Исаенков, доктор ветеринарных наук, профессор
М. В. Волкова, кандидат ветеринарных наук, доцент
А. Б. Козлов, кандидат ветеринарных наук, доцент
Г. С. Тимофеева, кандидат ветеринарных наук, доцент
Е. В. Рыжова, кандидат ветеринарных наук
Ивановская государственная сельскохозяйственная
академия им. акад. Д. К. Беляева
E-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Ключевые слова: возраст, овцы романовской породы, незаменимые и заменимые аминокислоты, кость

Реферат. В образовании тканей организма животного участвуют не менее 22 аминокислот. Синтез белка происходит согласно генетическому коду и зависит от обеспеченности организма животного необходимым количеством отдельных аминокислот. Если недостаток заменимых аминокислот может быть устранен за счет процессов синтеза или трансминирования, то дефицит незаменимых аминокислот приведет к нарушению синтеза белка. В связи с исключительной важностью роли аминокислот для организма животных нами были проведены исследования костной ткани овец романовской породы на содержание 16 аминокислот, из которых 8 приходилось на заменимые и 8, соответственно незаменимые. Материалом для исследования послужили нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости овец романовской породы. Костный материал был получен от клинически здоровых животных 11 возрастных групп. Процентное содержание аминокислот определяли на автоматическом анализаторе ААА-881. Полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке. В результате проведенных исследований было установлено, что процентное содержание аминокислот в костной ткани овец непостоянно и имеет различные показатели в зависимости от возраста животных. Для каждой аминокислоты существует свой определенный возраст, в котором ее содержание в костях имеет минимальные и максимальные показатели. Следует отметить, что в большем количестве находятся такие аминокислоты, как аргинин, пролин, глицин, аланин, глютаминовая кислота и в меньшем – тирозин, цистин, лизин, валин, метионин и изолейцин.

Известно, что аминокислоты, являясь составными компонентами белка, занимают ведущее место в обмене веществ и обладают специфическими свойствами регуляции нормальной жизнедеятельности организма. Они необходимы для образования антител, входят в состав ферментов и гормонов, служат средством для перемещения витаминов, жиров, минеральных веществ и других соединений. Все аминокислоты делят на две группы: заменимые, биосинтез которых осуществляется в организме животных и незаменимые, которые в организм животных поступают только с кормом.

Вот почему в настоящее время при кормлении животных большое внимание уделяется содержанию в рационе аминокислот, особенно незаменимых. В состав белков организма животного входят или разные аминокислоты, или одни и те же, но в иных соотношениях, что наглядно под-

тверждается данными, полученными рядом авторов [1–6].

Вместе с тем следует отметить, что в научной литературе имеется небольшое количество работ, посвященных содержанию аминокислот в разных костях животных, разных видов и возрастов.

Учитывая это, мы поставили своей целью изучение аминокислотного состава нижнечелюстной, грудной и большеберцовой костей овец романовской породы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве материала для исследования были использованы нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости от овец романовской породы в возрасте от рождения до 9 месяцев с месячным интервалом между возрастами и 5–6 лет. В образцах, взятых из компакты перечисленных костей,

на автоматическом анализаторе модели ААА-881 определяли процентное содержание 16 аминокислот, из которых 8 приходилось на заменимые и 8 – на незаменимые.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные нашего исследования (табл. 1) показали, что общее содержание аминокислот в абсолютно сухом веществе костей в первые два месяца после рождения сначала постепенно увеличивается с 17,1 до 19,9%, а затем, на третьем месяце, довольно резко снижается – до 16,9%. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что после рождения ягнята получают достаточно хорошее питание с молоком матери, что отражается на увеличении общего количества аминокислот в их скелете. Третий месяц жизни ягнят является для них «переломным» (стрессовым) периодом, когда они переходят от питания материнским молоком к питанию растительной пищей, которая еще недостаточно полно усваивается в их пищеварительном аппарате, что и вызывает в скелете ягнят снижение содержания аминокислот. В последующем содержание аминокислот в костях повышается и держится почти на одном уровне вплоть до 8-го месяца, а затем отмечается самое значительное снижение их количества – до 15,7%, по всей видимости, связанное с перестройкой организма вследствие наступления у животных половой зрелости.

Самым высоким количеством аминокислот (19,9%) обладает костная ткань 2-месячных ягнят, а самым низким (15,7%) – в возрасте 8 месяцев. Следует отметить, что кости взрослых овец по

сравнению с другими возрастными группами также содержат незначительное количество аминокислот (16,2%), что является отражением снижения у них общего обмена веществ.

Практически аналогичным образом изменяется и содержание незаменимых и заменимых аминокислот, которое составляло у животных в возрасте 8 месяцев 5,1 и 10,6%, и было самым низким, а самое высокое содержание незаменимых аминокислот отмечается в скелете месячных ягнят (7,2%), заменимых (13,2%) – у 2-месячных. Рассматривая относительное содержание незаменимых и заменимых аминокислот от их общего количества, мы отметили, что оно в постнатальном развитии овец изменяется незначительно и в среднем на долю незаменимых аминокислот приходится $\frac{1}{3}$, а на долю заменимых – $\frac{2}{3}$ от их общего количества.

Аналогичные показатели характерны и для скелета взрослых овец. Наиболее показательные отличия в содержании аминокислот наблюдаются только в организме ягнят первых двух месяцев жизни, когда на долю незаменимых аминокислот в скелете приходится около 38,5, а заменимых – 61,5%. Также обращают на себя внимание показатели аминокислотного состава в организме 7-месячного ягненка, которые характеризуются минимальным относительным содержанием незаменимых аминокислот (28,8%) и максимальным – заменимых (71,2%).

С возрастом также наблюдаются значительные изменения в содержании отдельных аминокислот (табл. 2), при этом количество в костях одних аминокислот высокое, а других – низкое.

Таблица 1

Возрастные изменения в содержании аминокислот в костях овец романовской породы, %

Возраст, мес	Общее содержание аминокислот	В том числе		Относительное содержание аминокислот от общего количества	
		незаменимых	заменимых	незаменимых	заменимых
Новорожденные	17,10	6,58	10,52	38,48	61,52
1	18,54	7,16	11,38	38,62	61,38
2	19,93	6,75	13,18	33,87	66,13
3	16,68	5,81	10,87	34,83	65,17
4	18,79	5,99	12,80	31,88	68,12
5	18,85	5,88	12,97	31,19	68,81
6	17,91	5,70	12,21	31,83	68,17
7	18,00	5,19	12,81	28,83	71,17
8	15,74	5,15	10,59	32,72	67,28
9	18,05	6,21	11,84	34,40	65,60
Взрослые (5–6 лет)	16,18	5,44	10,74	33,62	66,38
В среднем за постнатальное развитие	17,80	5,99	11,81	33,65	66,35

Таблица 2

Возрастные изменения в содержании отдельных аминокислот в костях овец романовской породы, %

Аминокислота	Возраст, мес										Взрослые	В среднем за постнатальное развитие
	новорожденные	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Лизин	0,47	0,67	0,63	0,38	0,69	0,74	0,39	0,71	0,67	0,42	0,41	0,56
Аргинин	2,04	2,07	2,39	1,98	2,00	1,55	1,87	2,03	1,88	1,95	1,70	1,95
Треонин	0,56	0,70	0,68	0,63	0,67	0,65	0,46	0,68	0,45	0,66	0,66	0,62
Валин	0,60	0,71	0,58	0,58	0,49	0,43	0,49	0,52	0,35	0,75	0,49	0,54
Метионин	0,26	0,27	0,19	0,22	0,23	0,17	0,25	0,18	0,20	0,20	0,27	0,22
Изолейцин	0,58	0,61	0,54	0,39	0,46	0,59	0,57	0,46	0,34	0,62	0,46	0,51
Лейцин	1,21	1,15	1,10	1,00	0,95	1,15	0,83	0,86	0,72	0,96	0,87	0,99
Серин	0,51	0,84	1,00	0,62	0,81	0,80	0,58	0,87	0,60	0,73	0,81	0,74
Фенилаланин	0,86	0,98	0,64	0,63	0,50	0,60	0,83	0,77	0,54	0,65	0,58	0,69
Глютаминовая кислота	2,25	2,94	2,94	2,57	2,55	2,84	2,26	2,37	1,98	2,25	2,16	2,46
Пролин	2,16	2,19	2,38	2,02	2,12	2,05	2,20	2,47	1,91	2,35	1,96	2,16
Глицин	1,58	2,44	2,38	1,54	2,78	2,16	2,84	2,35	2,16	1,67	2,08	2,22
Аланин	1,61	2,36	2,10	1,73	2,44	2,30	2,00	2,39	1,92	1,99	1,62	2,04
Цистин	0,42	0,50	0,33	0,32	0,30	0,32	0,40	0,38	0,40	0,55	0,35	0,39
Тирозин	0,31	0,34	0,28	0,34	0,24	0,37	0,37	0,40	0,36	0,50	0,40	0,36
Аспарагиновая кислота	1,68	1,77	1,77	1,63	1,56	1,68	1,56	1,58	1,26	1,80	1,36	1,60

Так, например, в большом количестве в костной ткани овец романовской породы содержатся такие аминокислоты, как аргинин, пролин, глицин, аланин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты, на их долю приходится в среднем 75,4% от их общего количества, тогда как на долю таких аминокислот, как тирозин, цистин, лизин, валин, метионин и изолейцин, приходится всего 14,5%, т.е. в 5 раз меньше. Для каждой аминокислоты существует свой определенный «возраст», в котором ее содержание в костях имеет максимальное или минимальное значение. При этом различия между максимальным и минимальным содержанием для каждой кислоты неодинаковы. Особенно значительны данные различия у таких аминокислот, как аргинин, глицин, аланин и глютаминовая кислота, и колеблются в пределах от 0,83 до 1,3%. У таких аминокислот, как треонин, метионин, цистин и тирозин, данные различия самые низкие – от 0,1 до 0,26%. Возрастные различия у остальных аминокислот занимают промежуточное положение и находятся в пределах от 0,28 до 0,56%.

ВЫВОДЫ

1. В изученных нами костях (нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости) содержатся одни и те же аминокислоты, но в разных количественных отношениях.
2. Общее содержание аминокислот в костной ткани овец романовской породы в первые два месяца после рождения сначала несколько увеличивается, а на третьем месяце, наоборот, резко снижается.
3. Самое низкое содержание незаменимых и заменимых аминокислот отмечается в костях 8-месячных ягнят, а самое высокое незаменимых – в месячном возрасте, заменимых – в 2-месячном.
4. Относительное содержание незаменимых и заменимых аминокислот с возрастом изменяется незначительно, и на долю незаменимых приходится в среднем $\frac{1}{3}$, а заменимых $\frac{2}{3}$ от их общего количества.
5. Для каждой аминокислоты существует свой определенный возраст, в котором ее содержание в костях имеет минимальные и максимальные показатели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арсеньева Т.В. Аминокислотный состав крови и мышц у романовских ягнят и связь его со скоростью роста // Научные исследования в романовском овцеводстве. – Ярославль, 1973. – Вып. 3. – С. 71–75.

2. Вракин В. В., Табаков Г. П., Табаков Л. П. Аминокислотный состав мышечной ткани бычков при их откорме на барде // Изв. ТСХА. – 1986. – Вып. 5. – С. 148–154.
3. Зорков Ю. В. АТФазная активность, обмен аминокислот и моновалентных электролитов у свиноматок и поросят-сосунов при скормливании протеиновой добавки из кожевенных отходов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Курск, 1990. – С. 22.
4. Исаенков Е. А. Возрастные изменения аминокислотного состава большеберцовой кости романовских овец // Сб. науч. тр. МВА. – М., 1984. – С. 45–49.
5. Исаенков Е. А. Анатомические и физико-химические изменения периферического скелета у романовских овец в онтогенезе: дис. ... д-ра вет. наук. – Иваново, 1997. – С. 403.
6. *Возрастные изменения аминокислотного состава грудной кости в постнатальном развитии романовских овец* / Е. А. Исаенков, М. В. Волкова, А. Б. Козлов, Г. С. Тимофеева // Актуальные проблемы науки в аграрном комплексе: сб. ст. 62-й Междунар. науч.-практ. конф. – Кострома, 2011. – Т. 1. – С. 99–101.

AGE CHANGES OF BONE TISSUE AMINO ACID COMPOSITION IN THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF ROMANOVSKAYA SHEEP

E. A. Isaenkov, M. V. Volkova, A. B. Kozlov, G. S. Timofeeva, E. V. Ryzhova

Key words: age, Romanovskaya sheep breed, essential and nonessential amino acids, bone

Abstract. Not less than 22 amino acids are involved in the formation of animal body tissues. Protein synthesis runs following the genetic code and depends upon the supply of the number required for separate amino acids in the body. If the lack of amino acids can be corrected with synthesis or transamination processes, the deficiency of nonessential amino acids causes protein synthesis to break down. The paramount importance of amino acids for the animal organism made us conduct examinations in Romanovskaya sheep's bone tissue to identify the content of 16 amino acids, eight of them were essential and the rest was nonessential. The material to examine was lower jaw, shin and breast bones of Romanovskaya sheep. The bone sock was obtained from clinically healthy animals from 11 age groups. Amino acids percentage was determined by AAA-881 automatic analyzer. The numerical material obtained was processed statistically. The examinations conducted identified that the percentage content of amino acids in the sheep's bone tissues was not permanent and had the indexes varied with animals' age. Each amino acid has its own certain age when its content in bones has minimal and maximal indexes. It should be noted that the number of amino acids, such as arginine, proline, glycine, alanine and glutamic acid is the highest, while the number of tyrosine, cystin, lysine, valine, methionine and isoleucine is the least.