

Химический состав костей скелета цесарок

Е.В. Куликов, к.б.н., Е.Д. Сотникова, к.б.н., Т.С. Кубатбеков, д.б.н., профессор, ФГАОУ ВО РУДН; В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Среди основных функций скелета особо выделяют метаболические — хранилище для кальция, фосфора и карбоната, карбонатный костный буфер, связывание токсинов и тяжёлых металлов. Всё это обуславливает крепость и твёрдость костей, а также своевременное выделение химических элементов в нужном количестве в кровь [1–4].

Установление характеристики химического состава костной ткани в породном, возрастном аспектах необходимо для оценки особенностей цесарок, для сравнительной и возрастной патологии птицы, для проведения различных экспериментов с целью определения адаптационных особенностей развития скелета [5].

Химический состав костей скелета цесарок белой волжской породы недостаточно изучен.

Цель исследования — изучение химического состава костей скелета цесарок белой волжской породы в постэмбриональный период онтогенеза.

Материал и методы исследования. Материалом для химического анализа служили грудная, тазовая кости, диафизы плечевой, бедренной, большеберцовой костей и 7-й шейный позвонок. Кости брали у цесарок белой волжской породы в возрасте: 1, 60, 90, 180, 270 и 365 сут.

Для опытов отбирали птиц обоих полов, всего в экспериментах было задействовано 264 гол. цесарок. Все птицы были клинически здоровыми,

средней упитанности и находились на свободно-выгульном содержании.

Кальций и фосфор определяли в золе с помощью общепринятых методик. Содержание неорганических веществ в костях скелета определяли при помощи экспресс-метода, предложенного И.В. Хрусталевой [6].

Результаты исследования. Данные по химическому составу костей скелета цесарок белой волжской породы, содержанию золы, кальция и фосфора представлены в таблицах 1–3. Они свидетельствуют о том, что содержание золы и кальция в костях цесарок больше, чем у цесарей. В то же время полученные данные показывают, что по содержанию фосфора в костях лидируют цесари.

Так, у суточных цесарок общее содержание золы и кальция в костях скелета было больше на 7,13 и 13,95%, а фосфора меньше на 4,7%, чем у цесарей. В возрасте 60 сут. содержание золы и кальция у цесарок было больше на 9,26 и 18,46% соответственно, а фосфора меньше на 11,94%, чем у цесарей. В 90-суточном возрасте эта разница составляла: золы — на 8,05%, кальция — на 10,93% больше, а фосфора — на 3,93% меньше. В 180-суточном возрасте по содержанию золы в костях скелета цесарки превосходили цесарей на 7,79%, кальция — на 12,83%, но уступали по содержанию фосфора 3,93%. Преимущество цесарок над цесарями по содержанию золы и кальция в костях сохранилось и в возрасте 270 сут. — больше на 7,87 и 11,88% соответственно, но по содержанию фосфора они уступали цесарям этой возрастной группы на 5,15%. В возрасте 365 сут. была уста-

1. Содержание золы в костях скелета, %

Возраст, сут.	Кость	Цесари	Цесарки	В среднем по всем образцам
1	грудная	22,72	23,10	22,91
	тазовая	24,15	25,06	24,60
	плечевая	28,05	28,73	28,39
	бедренная	23,44	26,82	25,13
	большеберцовая	25,53	29,56	27,54
	7-й шейный позвонок	22,63	23,67	23,15
60	грудная	29,48	31,51	30,49
	тазовая	32,85	34,83	33,84
	плечевая	35,81	38,12	36,96
	бедренная	29,41	36,03	32,72
	большеберцовая	32,64	37,49	35,07
	7-й шейный позвонок	32,15	32,19	32,17
90	грудная	43,24	46,38	44,81
	тазовая	43,75	47,02	45,38
	плечевая	50,50	53,79	52,14
	бедренная	43,14	49,57	46,35
	большеберцовая	46,27	52,80	49,54
	7-й шейный позвонок	46,52	47,83	47,17
180	грудная	47,62	53,26	50,44
	тазовая	49,30	52,98	51,14
	плечевая	52,34	57,64	54,99
	бедренная	48,52	54,09	51,30
	большеберцовая	49,92	53,89	51,90
	7-й шейный позвонок	48,95	49,87	49,41
270	грудная	48,12	53,62	50,87
	тазовая	50,19	54,96	52,57
	плечевая	54,51	59,64	57,08
	бедренная	50,90	56,13	53,51
	большеберцовая	51,23	55,20	53,21
	7-й шейный позвонок	49,73	51,16	50,44
365	грудная	52,92	54,70	53,81
	тазовая	55,09	56,30	55,69
	плечевая	56,80	60,11	58,46
	бедренная	54,35	60,52	57,43
	большеберцовая	53,82	57,28	55,55
	7-й шейный позвонок	52,13	54,73	53,43

2. Содержание кальция в костях, %

Возраст, сут.	Кость	Цесари	Цесарки	В среднем по всем образцам
1	2	3	4	5
1	грудная	15,23	16,37	15,8
	тазовая	17,39	18,11	17,75
	плечевая	18,96	20,03	19,5
	бедренная	13,92	19,31	16,61
	большеберцовая	17,28	22,40	19,84
	7-й шейный позвонок	13,99	14,09	14,04
60	грудная	20,14	22,98	21,56
	тазовая	23,91	25,64	24,78
	плечевая	25,19	29,01	27,1
	бедренная	19,59	27,56	23,57
	большеберцовая	23,13	28,52	25,82
	7-й шейный позвонок	19,30	21,80	20,55
90	грудная	30,19	33,60	31,89
	тазовая	34,14	35,23	34,69
	плечевая	35,01	38,91	36,96
	бедренная	27,15	34,95	31,05
	большеберцовая	31,74	37,90	34,82
	7-й шейный позвонок	33,37	34,52	33,94

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
180	грудная	34,01	39,25	36,63
	тазовая	34,85	41,19	38,02
	плечевая	36,28	41,90	39,09
	бедренная	32,20	38,72	35,46
	большеберцовая	33,56	39,03	36,29
	7-й шейный позвонок	34,95	36,04	35,49
270	грудная	35,20	40,09	37,64
	тазовая	36,17	42,89	39,53
	плечевая	37,98	43,00	40,49
	бедренная	34,63	39,92	37,27
	большеберцовая	35,21	40,50	37,85
	7-й шейный позвонок	35,75	37,52	36,63
365	грудная	38,69	41,90	40,29
	тазовая	40,19	43,01	41,60
	плечевая	39,79	44,11	41,95
	бедренная	36,81	43,32	40,06
	большеберцовая	35,93	42,03	38,98
	7-й шейный позвонок	35,95	38,12	37,03

3. Содержание фосфора в костях скелета, %

Возраст, сут.	Кость	Цесари	Цесарки	В среднем по всем образцам
1	грудная	5,89	5,63	5,76
	тазовая	6,01	5,93	5,97
	плечевая	8,04	7,85	7,94
	бедренная	7,59	7,11	7,35
	большеберцовая	7,45	6,92	7,18
	7-й шейный позвонок	5,12	4,85	4,98
60	грудная	8,52	7,83	8,17
	тазовая	8,44	7,96	8,00
	плечевая	9,57	8,01	8,79
	бедренная	8,76	7,83	8,29
	большеберцовая	8,45	7,90	8,17
	7-й шейный позвонок	6,88	5,72	6,3
90	грудная	11,02	10,72	10,87
	тазовая	11,23	10,69	10,96
	плечевая	13,49	12,52	13,01
	бедренная	12,89	12,48	12,68
	большеберцовая	13,45	13,02	13,23
	7-й шейный позвонок	11,12	10,88	11,00
180	грудная	11,52	11,12	11,32
	тазовая	11,62	10,76	11,19
	плечевая	14,50	14,01	14,25
	бедренная	14,19	13,89	14,04
	большеберцовая	14,02	13,11	13,56
	7-й шейный позвонок	11,93	11,82	11,87
270	грудная	11,89	11,53	11,71
	тазовая	12,49	11,14	11,81
	плечевая	14,58	14,15	14,36
	бедренная	15,20	14,37	14,78
	большеберцовая	14,26	13,17	13,71
	7-й шейный позвонок	12,03	11,95	11,99
365	грудная	12,20	11,79	11,99
	тазовая	12,88	11,63	12,25
	плечевая	14,89	14,53	14,71
	бедренная	16,08	15,00	15,54
	большеберцовая	14,67	13,20	13,93
	7-й шейный позвонок	12,26	12,07	12,16

новлена следующая разница в содержании золы, кальция и фосфора в костях птиц: золы на 5,88, кальция – на 9,95% больше, чем у цесарей, фосфора, наоборот, меньше на 5,71%.

Необходимо отметить, что с возрастом содержание в костной ткани золы, кальция, фосфора повышается и у цесарок, и у цесарей. Так, содержание золы у цесарей в возрасте 1 сут. составляло 24,42%, в возрасте 365 сут. – 53,90%, т.е. увеличилось в 2,21 раза. Содержание кальция в костях цесарей увеличилось с 16,13% в возрасте 1 сут. до 37,89% в возрасте 365 сут., т.е. в 2,35 раза. Количество фосфора у цесарей в возрасте 1 сут. повысилось с 6,68 до 13,83%, или в 2,07 раза. Содержание в костях цесарок золы повысилось с 26,16 до 57,27%, т.е. в 2,19 раза, кальция – с 18,38 до 42,08%, или в 2,29 раза, фосфора – с 6,38 до 13,04%, или в 2,04 раза.

Соотношение кальция к фосфору у исследуемых птиц находилось в пределах нормы. В кальциево-фосфорном отношении между цесарями и цесарками практической разницы не установлено ($P > 0,05$). Чётко прослеживается более широкий разброс в кальциево-фосфорном отношении у цесарок по сравнению с цесарями.

Наибольшее количество золы у птиц обоих полов отмечается в костях бедра, затем большеберцовой, плечевой, грудной и тазовой костях.

Количество кальция у птицы в разные периоды онтогенеза различно. В период от 1- до 60-суточного возраста наибольшее количество кальция содержится в плечевой, а в большеберцовой, тазовой, бедренной и грудной костях убывает. В период от 60- до 90-суточного возраста наибольшее количество кальция установлено в грудной кости, но снижается в бедренной, большеберцовой, плечевой и тазовой костях. В период от 90- до 180-суточного возраста выявлено увеличение количества кальция в плечевой и уменьшение в тазовой, грудной, большеберцовой и бедренной костях. В период от 180- до 365-суточного возраста очередность содержания максимального количества кальция вновь меняется: больше всего кальция в тазовой кости, а в плечевой, бедренной, тазовой, грудной и большеберцовой костях уменьшается.

Содержание фосфора у цесарей и цесарок в период от 1- до 90-суточного возраста наиболее высокое в бедренной, затем в плечевой, большеберцовой, грудной и, наконец, в тазовой костях. У птиц остальных возрастных групп содержание фосфора за некоторыми исключениями практически не изменяется, как в рассмотренных выше возрастных группах.

Выводы. Подводя итоги по изучению химического состава скелета цесарок, мы пришли к

следующим выводам. Основными химическими элементами костей являются кальций и фосфор. Количество минеральных веществ в значительной степени изменяется в зависимости от возраста и пола. Отмечаются различия в степени минерализации костей скелета. Количество золы и кальция в костной ткани у цесарок больше, чем у цесарей. Обратная картина наблюдается по содержанию фосфора.

Содержание кальция и фосфора в костях птицы обоих полов изменяется по той же закономерности, что и содержание золы, а именно: содержание кальция и фосфора в костях до 180-суточного возраста у цесарок заметно больше, чем у цесарей. Содержание кальция и фосфора в период от 180- до 365-суточного возраста не претерпевает резких изменений: по данному показателю цесари лишь немного уступают цесаркам. Такое изменение связано с началом интенсивной яйцекладки.

Повышение содержания золы, кальция и фосфора в костях птицы происходит неравномерно: здесь наблюдается явная зависимость от возраста. В период от 1 до 90 сут. повышение золы, кальция, фосфора у цесарей составляет 21,15; 15,8 и 5,52% соответственно, от 90 до 365 сут. – лишь 8,33; 5,96 и 1,63% соответственно.

У цесарок повышение по золе, кальцию и фосфору в период от суточного до 90-суточного возраста составляет 23,4; 17,47 и 5,34% соответственно, в возрасте от 90 до 365 сут. – 7,71; 6,23 и 1,32%.

В кальциево-фосфорном отношении между цесарями и цесарками практической разницы не установлено ($P > 0,05$).

Литература

1. Косилов В.И., Востриков Н.И., Тихонов П.Т. и др. Влияние сезона вывода на параметры экстерьера и живой массы молодняка чёрного африканского страуса разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (41). С. 160–162.
2. Куликов Е.В. Морфохимическая характеристика скелета цесарок в постэмбриональном онтогенезе: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саранск, 2004. 18 с.
3. Куликов Е.В., Мыслович Н.А., Пиедра-Соболевская К. Особенности химического состава скелета цесарок белой волжской породы // Инновационные процессы в АПК: сб. статей VI Междунар. науч.-практич. конф. преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов. М., 2014. С. 148–151.
4. Куликов Е.В., Ролдугина Н.П., Загайнова Е.И. Особенности гистологического строения костной ткани у цесарок белой волжской породы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2007. № 1–2. С. 100–106.
5. Куликов Е.В., Сотникова Е.Д. Особенности развития осевого и периферического скелета цесарок белой волжской породы в постэмбриональном онтогенезе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2015. № 2. С. 74–80.
6. Хрусталева И.В. Морфофункциональный статус и тесты, его определяющие, у млекопитающих и птиц // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц. Симферополь, 1995. С. 3–4.