

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:611.714:615.375:636.934.57

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА СКЕЛЕТА ГОЛОВЫ САМЦОВ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ ГЕНОТИПОВ STANDARD И LAVENDER (в норме и при воздействии препарата биостил)

Ю. В. Атарова, аспирант

О. В. Распутина, доктор ветеринарных наук

И. В. Наумкин, кандидат биологических наук

А. А. Распутин, травматолог-ортопед

Новосибирский государственный аграрный
университет, Новосибирск, Россия

E-mail: yul-nikolaenko@mail.ru

Ключевые слова: норка, самец, череп, генотип, препарат, краниометрические показатели, возраст

Реферат. Проведены исследования препарата биостил на самцах американских норок генотипов Standard и Lavender разных возрастных групп на экспериментальной звероферме Института цитологии и генетики СО РАН. Целью работы являлось изучение влияния препарата биостил на рост и развитие скелета самцов американской норки разных окрасочных генотипов в возрасте 40–50; 86–90 и 176–180 дней на примере черепа. Поголовье норчат было получено от родительских пар, которым добавляли в корм биостил перед гоним в течение 5 дней и в период гона трёхкратно через день в дозе 0,05 мл/кг массы тела. Контролем служили животные, родители которых не получали с кормом биостил. Потомство было разделено на опытные и контрольные группы в соответствии с возрастными и генотипическими особенностями. Исследования проводили с помощью описательного анатомического метода и краниометрических измерений. Определено 18 краниометрических показателей. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о положительном влиянии препарата на морфогенез черепа самцов американской норки генотипа Standard и некотором угнетающем влиянии биостила на формирование черепа самцов американской норки генотипа Lavender. Указанные воздействия препарата наиболее выражены в группе самцов репродуктивного периода. Воздействие препарата на морфогенез черепа особей Lavender (a/a m/m) сопровождается изменением физиологических параметров роста и развития черепа, которые более четко проявляются в репродуктивном периоде и выражаются уменьшением размеров черепа, снижением активности роста дорсального, вентрального, затылочного и сагиттального гребней.

THE PECULIARITIES OF AMERICAN MINK MALES' CASE BRAIN SKELETON OF STANDARD AND LAVENDER GENOTYPES (IN THE NORM AND INFLUENCED BY BIOSITIL SPECIMEN)

Iu.V. Atarova, PhD-student

O. V. Rasputina, Doctor of Veterinary Sc.

I. V. Naumkin, Candidate of Biology

A.A. Rasputin, trauma orthopedic surgeon

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Key words: mink, male, case brain, genotype, specimen, craniometrics features, age.

Abstract: The paper explores Biostil specimen on the American mink males of Standard and Lavender genotypes. The males selected were of different age from the experimental fur farm of the Institute of

Cytology and Genetics of Siberian Department of Russian Academy of Science. The paper is aimed at investigation of the influence on the growth and development of American mink males' case brain skeleton of different genotypes aged 40–50; 86–90 and 176–180 days. The mink stock was bred by parents who were fed with Biostil dozed 0.05 ml/kg of body weight during 5 days before oestrus and during the oestrus. The authors observed the control animals who were not fed with Biostil. The mink stock was divided into the experimental and control groups according to the age and genotype features. The research was conducted by means of descriptive anatomic method and craniometric features. The authors found out 18 craniometric features. The research results show that Biostil influences positively morphogenesis of American mink males' case brain of Standard genotype and some negative impact of Biostil on Lavender genotype. These impacts are mostly observed in the group of the males of reproductive age. Biostil impact on the morphogenesis of Lavender minks (a/a m/m) is followed by the changes in physiological parameters of growth and development of case brain that are mostly observed in the reproductive age. This impact is characterized by lower parameters of the case brain and lower growth of dorsal, ventral, cervical and sagittal crests.

В источниках отечественной и зарубежной литературы имеются данные по изучению анатомии черепа американской норки, которые касаются определения его возрастных особенностей и влияния некоторых факторов на его формирование (селекция по поведению, доместикация и др.).

В. О. Саловаровым и др. [1] для изучения возрастных особенностей черепа проводилась оценка развития сагиттального и затылочного гребней, срастания носовых костей, а также характера стертости зубов.

А. Г. Васильевым [2] было выявлено влияние селекции по поведению на размеры и форму черепа самцов и самок американской норки. Установлено, что селекция по агрессивному и ручному типу поведения приводит к направленным изменениям размеров и формы черепа американской норки.

G. H. Lowery [3], P. M. Youngman [4] изучали краниометрические показатели самцов американских норок. Другими исследователями были отмечены более крупные размеры черепа, относительно короткие небные кости и узкое заглазничное сужение у норок, выращенных на ферме, в сравнении с дикими [5].

Рост и развитие организма, в том числе развитие и формирование костей, находятся в прямой зависимости от особенностей кормления и содержания. Для улучшения роста и развития норок в пушном звероводстве применяют ветеринарные препараты различного происхождения. Так, например, препарат «БиоПлюс 2Б» положительно влияет на сохранность молодняка, прирост живой массы, качество волосяного покрова [6]. Также установлено положительное влияние препарата

«Био-Мос ТМ» на интенсивность роста щенков норок и качество шкур [7].

При исследовании влияния ветеринарных препаратов авторами не учитывается влияние препарата на костную ткань, в том числе на её развитие и формирование. Хотя известно, что любой фактор биотической или абиотической природы оказывает влияние на организм как на единое целое с тем или иным уровнем воздействия на определенные системы организма. Доказано, что остеогенез и формирование качественной структуры кости зависят от уровня потребления и усвоения витаминов, белков, макро- и микроэлементов [8].

Многими исследователями в области медицины установлена потенциальная возможность воздействия лекарственных средств на состояние, рост и дифференцировку костной ткани [8, 9].

При выборе препаратов для стимуляции роста и развития животных необходимо учитывать их влияние на формирование костной ткани и метаболические процессы в организме.

В ветеринарной практике для стимуляции роста и развития животных используется биостил. Препарат активизирует ферментативную активность, способствует повышению общей резистентности организма и устойчивости к заболеваниям, активизирует фагоцитоз, благоприятно влияет на функцию пищеварения, стимулирует аппетит, обладает антиоксидантными свойствами, положительно влияет на репродуктивную функцию американских норок генотипа Standard (+/+ +/+) [10, 11]. Изучение влияния препарата на развитие и формирование скелета американских норок не проводилось.

Целью нашей работы явилось исследование влияния препарата биостил на рост и развитие

скелета самцов американской норки генотипов Standard (+/+ +/+) и Lavender (a/a m/m) с использованием в качестве объекта исследований скелета головы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследованиях использовали норчат после отсадки от матерей (в возрасте 45–50 дней), принадлежащих экспериментальной звероферме Института цитологии и генетики РАН (г. Новосибирск) генотипа Standard в количестве 125 голов. Из них были сформированы две опытные группы (40 гол. самок и 27 гол. самцов) и две контрольные (35 гол. самок и 23 гол. самцов). А норчат генотипа Lavender для исследования взяли в количестве 99 голов, из которых были сформированы две опытные группы (14 гол. самок и 14 гол. самцов) и две контрольные (39 гол. самок и 32 гол. самцов). Норчата опытных групп обоих генотипов были получены от родительских пар, которым добавляли в корм биостил

перед гоним в течение 5 дней и в период гона трёхкратно через день в дозе 0,05 мл/кг массы тела.

Щенкам опытных групп с 45–50-дневного возраста добавляли в корм биостил по схеме три раза в месяц 5-дневными курсами с интервалом 3 дня в течение пяти месяцев. Для более точного дозирования навеску препарата смешивали с небольшой порцией корма и скармливали за 15–20 мин до основного кормления. Норчата контрольной группы препарат не получали.

Для изучения морфологических особенностей черепа проводили эвтаназию животных в соответствии с определенным возрастом и полом (табл. 1), с соблюдением правил «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (1986 г.).

Материалом для исследования служили головы (черепа) самцов американской норки генотипов Standard (+/+ +/+) и Lavender (a/a m/m).

Таблица 1

Количество норок самцов генотипов Standard (+/+ +/+), Lavender (a/a m/m), использованных для краниометрических измерений
The number of Standard male minks (+/+ +/+) and Lavender male minks (a/a m/m) used for craniometrics measurements

Возраст, дней	Генотип Standard (+/+ +/+)		Генотип Lavender (a/a m/m)	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
40–50	4	4	4	4
86–90	3	3	3	3
176–180	11	13	10	7

Черепам норок обрабатывали методом вываривания. Мышцы черепа препарировали с помощью различных анатомических инструментов. Затем черепа обезжиривали при помощи мыла и щетки, фиксировали (отбеливали) в 3%-м растворе перекиси водорода в течение 15–20 мин (кроме черепов самцов в возрасте 6 месяцев) и высушивали. Краниометрические измерения проводили с помощью электронного штангенциркуля ЗУБР 34463–150 с точностью 0,01 мм по методике, изложенной в «Определителе позвоночных животных фауны СССР» [12].

Для подтверждения данных краниометрических исследований проводили анатомическое исследование черепа, обращая внимание на следующие параметры его развития: поверхность черепа; наличие границ между лицевым и мозговым

отделом, носовой, лобной и верхнечелюстной костями, а также между лобной и теменной костями; развитие скуловых отростков лобной кости, затылочного, сагиттального и вентрального гребня, барабанного пузыря; формирование зубов.

Результаты опыта обрабатывали методом вариационной статистики с использованием стандартной программы Microsoft Excel. Достоверность различий сравниваемых величин определяли по t-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты краниометрических измерений у самцов контрольной и опытной групп генотипа Standard (+/+ +/+) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Краниометрические показатели самцов американской норки генотипа Standard (+/+ +/+), мм
Craniometric features of the Standard American mink males (+/+ +/+), mm

Краниометрические показатели	Возраст, дней		
	40–50	86–90	176–180
Общая длина черепа	<u>53,94±0,46</u> 56,37±0,12**	67,92±0,35 67,95±0,75	68,98±0,55 70,86±0,50*
Кондилобазальная длина черепа	<u>53,94±0,46</u> 56,37±0,12**	67,92±0,35 67,95±0,75	68,98±0,55 70,86±0,50*
Скуловая ширина черепа	<u>30,99±0,82</u> 33,23±0,36*	<u>38,47±0,75</u> 38,51±0,81	<u>39,69±0,36</u> 40,69±0,51
Ширина носового отдела черепа	<u>14,88±0,17</u> 15,18±0,30	<u>16,47±0,58</u> 16,55±0,44	<u>16,56±0,13</u> 16,92±0,21
Высота черепа	<u>23,62±0,28</u> 24,14±0,13	<u>25,11±0,26</u> 25,63±0,15	<u>25,72±0,24</u> 25,55±0,26
Длина носовых костей	<u>9,47±0,25</u> 9,89±0,11	<u>11,51±0,54</u> 10,71±0,36	<u>11,10±0,28</u> 11,17±0,29
Высота нижней челюсти	<u>14,85±,44</u> 15,70±0,48	<u>19,47±0,69</u> 20,73±0,64	<u>20,65±0,57</u> 21,20±0,33
Длина нижней челюсти	<u>31,11±0,72</u> 32,13±1,42	<u>39,64±0,69</u> 40,22±0,55	<u>40,47±0,28</u> 41,32±0,35
Мастоидная ширина	<u>27,51±0,38</u> 30,30±0,25***	<u>35,39±0,44</u> 35,12±0,24	<u>34,65±0,41</u> 35,32±0,46
Ширина мозгового отдела черепа	<u>27,97±50,02</u> 28,93±0,18	<u>30,5±0,29</u> 30,33±0,71	<u>28,84±0,77</u> 30,46±0,32
Межглазничная (межорбитальная) ширина	<u>12,80±0,32</u> 13,60±0,38	<u>15,50±0,56</u> 15,55±0,26	<u>15,66±0,24</u> 16,24±0,31
Ширина черепа над клыками	<u>14,19±0,21</u> 14,89±0,23	<u>15,73±0,57</u> 15,90±0,88	<u>15,37±0,18</u> 15,89±0,27
Ширина заглазничного сужения	<u>15,19±0,61</u> 15,61±0,24	<u>14,59±0,36</u> 14,00±0,23	<u>12,75±0,31</u> 12,63±0,19
Длина твердого нёба	<u>20,33±0,18</u> 22,00±0,12***	<u>27,98±0,38</u> 28,25±0,25	<u>28,31±0,34</u> 29,12±0,25
Ширина барабанной камеры	<u>8,5±0,26</u> 8,75±0,25	<u>9,42±0,17</u> 8,99±0,31	<u>9,62±0,19</u> 9,72±0,19
Ширина твердого нёба	<u>5,30±0,21</u> 5,65±0,22	<u>5,03±0,64</u> 4,64±0,28	<u>4,32±0,18</u> 4,47±0,12
Расстояние от нижнего края подглазничного отверстия	<u>6,62±0,18</u> 6,81±0,11	<u>6,74±0,44</u> 5,97±0,11	<u>5,93±0,15</u> 5,80±0,19
Длина суставного отростка	<u>7,88±0,16</u> 8,57±0,38	<u>9,83±0,40</u> 10,52±0,08	<u>10,68±0,12</u> 11,16±0,25

Примечание. Здесь и далее: в числителе – контрольная группа, в знаменателе – опытная.
 * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

В соответствии с данными таблицы, краниометрическая характеристика имеет особенности в каждом возрастном периоде. С возрастом показатели краниометрии черепа у особей контрольных и опытных групп изменяются в сторону увеличения значений, характеризующих активный рост черепа в длину и ширину.

При сравнении показателей у норок опытных и контрольных групп отмечено, что достоверные

отличия краниометрических параметров определяются в возрасте 40–50 и 176–180 дней и отсутствуют в возрасте 86–90 дней. При этом у самцов опытных групп в первый исследуемый период (40–50 дней) значительно выше по значению следующие показатели: общая и кондилобазальная длина черепа, скуловая и мастоидная ширина черепа, длина твердого нёба.

Основные краниометрические показатели у особей опытных и контрольных групп в функциональный период, характеризующий репродуктивную зрелость животных (176–180 дней), отличаются и достигают более высоких значений у самцов опытных групп.

При анатомическом исследовании черепа выявлен ряд закономерностей, указывающих на особенности роста и развития черепа самцов норок опытных и контрольных групп.

40–50 дней – черепа самцов опытной группы крепкие, по размеру больше, затылочный гребень развит лучше, скуловые дуги шире, сосцевидные отростки по величине больше.

86–90 дней – размерные характеристики черепа не отличаются. Кроме того, у самцов опытной группы скуловые дуги тоньше, сагиттальный гребень развит лучше и выделяется над поверхностью черепа, нижняя челюсть сохраняет форму и при обработке, в отличие от особей контрольных групп, не распадается по резцовому шву. У самцов контрольной группы сагиттальный гребень в стадии формирования. Затылочный гребень у обеих групп развит одинаково. Развитие зубов у самцов двух групп не отличается, количество соответствует зубной формуле.

176–180 дней – размеры черепа и некоторые показатели его развития у самцов опытных групп отличаются. Черепа самцов, получавших с кормом биостил, достоверно больше в длину, с более шероховатой поверхностью, чем у самцов контрольной группы (рисунок). Указанный тип черепной поверхности характерен для всех взрослых самцов в возрасте 11 месяцев и старше.

Сагиттальный гребень хорошо развит у 61,5% особей опытной группы и у 54,5 – контрольной. Затылочный гребень характеризуется лучшими параметрами развития у самцов опытной группы.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии биостила на рост и развитие черепа особей генотипа Standard в исследуемый возрастной период, наиболее выраженном в группе самцов репродуктивного периода.



Череп самца опытной (слева) и контрольной группы (справа) в возрасте 6 месяцев

The male case brain of the experimental group (on the left) and control group (on the right) aged 6 months

В связи с возрастными особенностями развития организма норки оценка влияния препарата наиболее результативна при использовании комплексного метода исследований, что подтверждается следующими данными:

– влияние биостила на рост и развитие черепа самцов и самок в возрасте 40–50 дней можно определить как с помощью краниометрии, так и способом анатомического исследования;

– в возрасте 86–90 дней влияние препарата можно оценить только при общем анатомическом исследовании черепа, позволяющем характеризовать развитие затылочного и сагиттального гребней. Размерные характеристики черепа (количественные показатели) у особей опытных и контрольных групп в этом возрасте не отличаются;

– в репродуктивном периоде наиболее выражено влияние препарата на самцов и его можно оценить как с помощью краниометрии, так и способом анатомического исследования.

Краниометрические параметры у самцов генотипа Lavender (a/a m/m) опытной и контрольной группы представлены в табл. 3.

Таблица 3

Краниометрические показатели самцов американской норки генотипа Lavender (a/a m/m), мм
Cranio-metric features of the Lavender American mink males (a/a m/m), mm

Краниометрические показатели	Возраст, дней		
	40–50	86–90	176–180
1	2	3	4
Общая длина черепа	$52,78 \pm 0,44$ $51,53 \pm 0,45^*$	$69,02 \pm 1,01$ $68,82 \pm 1,30$	$71,17 \pm 0,49$ $68,65 \pm 0,68^{**}$
Кондилобазальная длина черепа	$52,78 \pm 0,44$ $51,53 \pm 0,45^*$	$69,02 \pm 1,01$ $68,82 \pm 1,30$	$71,17 \pm 0,49$ $68,65 \pm 0,68^{**}$

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Скуловая ширина черепа	$29,29 \pm 0,58$ $31,90 \pm 0,54^*$	$38,80 \pm 0,51$ $38,71 \pm 0,21$	$39,19 \pm 0,23$ $38,85 \pm 0,65$
Ширина носового отдела черепа	$13,45 \pm 0,22$ $14,25 \pm 0,31$	$16,65 \pm 0,11$ $16,68 \pm 0,24$	$17,06 \pm 0,14$ $16,57 \pm 0,217$
Высота черепа	$22,49 \pm 0,25$ $23,40 \pm 0,14$	$25,5 \pm 0,28$ $26,02 \pm 0,46$	$25,34 \pm 0,41$ $24,64 \pm 0,20$
Длина носовых костей	$9,07 \pm 0,25$ $9,12 \pm 0,20$	$11,56 \pm 0,63$ $11,77 \pm 0,73$	$12,12 \pm 0,29$ $11,43 \pm 0,40$
Высота нижней челюсти	$14,81 \pm 0,26$ $15,13 \pm 0,33$	$20,83 \pm 0,42$ $21,22 \pm 0,26$	$20,88 \pm 0,31$ $20,40 \pm 0,14$
Длина нижней челюсти	$31,18 \pm 0,51$ $31,48 \pm 0,90$	$40,32 \pm 0,14$ $40,01 \pm 0,43$	$40,90 \pm 0,25$ $39,48 \pm 0,32^{**}$
Мастоидная ширина	$27,73 \pm 0,25$ $28,41 \pm 0,20$	$35,35 \pm 0,44$ $36,00 \pm 0,47$	$35,54 \pm 0,26$ $34,16 \pm 0,52^*$
Ширина мозгового отдела черепа	$21,11 \pm 0,51$ $22,46 \pm 0,14^*$	$30,98 \pm 0,27$ $31,42 \pm 0,09$	$29,72 \pm 0,25$ $29,37 \pm 0,40$
Межглазичная (межорбитальная) ширина	$11,66 \pm 0,12$ $13,26 \pm 0,25^{***}$	$15,94 \pm 0,10$ $15,86 \pm 0,30$	$16,47 \pm 0,19$ $15,65 \pm 0,29^*$
Ширина черепа над клыками	$11,82 \pm 0,03$ $12,20 \pm 0,29$	$15,99 \pm 0,08$ $15,97 \pm 0,16$	$15,96 \pm 0,10$ $15,56 \pm 0,26$
Ширина заглазничного сужения	$13,73 \pm 0,20$ $15,04 \pm 0,28^{**}$	$13,95 \pm 0,30$ $13,54 \pm 0,56$	$12,58 \pm 0,32$ $11,72 \pm 0,21^*$
Длина твердого нёба	$21,87 \pm 0,22$ $21,17 \pm 0,29$	$26,99 \pm 0,62$ $28,20 \pm 0,67$	$28,72 \pm 0,32$ $27,87 \pm 0,30^*$
Ширина барабанной камеры	$9,79 \pm 0,18$ $10,17 \pm 0,16$	$9,33 \pm 0,30$ $9,64 \pm 0,17$	$9,47 \pm 0,08$ $8,92 \pm 0,28$
Ширина твердого нёба	$6,77 \pm 0,09$ $6,95 \pm 0,02$	$5,78 \pm 0,24$ $5,91 \pm 0,28$	$4,80 \pm 0,12$ $5,02 \pm 0,14$
Расстояние от нижнего края подглазничного отверстия	$6,67 \pm 0,20$ $6,39 \pm 0,21$	$7,44 \pm 0,35$ $6,32 \pm 0,15$	$6,13 \pm 0,19$ $5,95 \pm 0,24$
Длина суставного отростка	$7,74 \pm 0,18$ $8,34 \pm 0,16$	$10,86 \pm 0,33$ $10,58 \pm 0,21$	$10,89 \pm 0,18$ $10,38 \pm 0,13$

Из данных таблицы следует, что в возрасте 40–50 дней норчата опытных и контрольных групп достоверно отличаются по показателям, характеризующим длину и ширину черепа. У особей контрольной группы череп длиннее. У норчат опытной группы более высокие значения имеют показатели ширины черепа (ширина мозгового отдела черепа, межглазичная ширина, ширина заглазничного сужения).

В возрасте 86–90 дней у особей контрольных и опытных групп прослеживаются общие закономерности развития черепа, которые не зависят от генотипа, половой принадлежности и применения препарата. К ним относится возрастание показателей длины, высоты и ширины черепа и соответственно всех структур, связанных с этим показателем. Увеличивается длина скулового отростка, длина твердого нёба, носовых костей и нижней челюсти, высота нижней челюсти, а также показа-

тели ширины (ширина черепа над клыками, межглазичная (межорбитальная) ширина, мастоидная ширина, ширина мозгового отдела). Активная динамика указанных изменений скелета черепа прослеживается у особей всех групп.

С наступлением половой зрелости (176–180 дней), у норок опытных групп показатели роста черепа (длина и ширина) достоверно ниже: общая и кондилобазальная длина черепа – на 3,54 %, длина нижней челюсти – на 3,48, длина твердого нёба – на 2,96, мастоидная ширина – на 3,88, межглазичная (межорбитальная) ширина – на 4,98, ширина заглазничного сужения – на 6,83 %.

При анатомическом исследовании были установлены отличительные признаки морфогенеза черепа самцов опытной и контрольной групп.

86–90 дней. Черепа самцов крепкие, мощные, с шероховатой поверхностью. Носовая кость имеет границу между лобной и верхнечелюстной ко-

стями. Скуловые отростки лобной кости развиты лучше по сравнению с черепами в 40–50-дневном возрасте, притуплены. Наряду с формированием сагиттального гребня начинает формироваться каудальный вырост лобной кости (глазнично-височный гребень лобной кости, или граница между лицевым и мозговым отделом черепа) и вентральный гребень тела затылочной кости. Глазничные дуги широкие, сосцевидные отростки крупные. Клиновидная кость имеет четкие границы. Барабанный пузырь в форме треугольника.

У самцов опытной группы, в отличие от особей контрольной группы, сагиттальный гребень развит хуже.

176–180 дней. Черепа самцов всех исследуемых групп крепкие, мощные, имеют менее выраженную шероховатую поверхность по сравнению с предыдущим возрастом. Скуловые отростки лобной кости достигли окончательного развития, заострены. Каудальный вырост лобной кости (глазнично-височный гребень лобной кости, или граница между лицевым и мозговым отделом черепа) просматривается в виде буквы «л». В области небной щели имеются два резцовых отверстия. Граница между пластинкой небной кости и небным отростком верхнечелюстной кости и границы клиновидной кости стерты. Барабанный пузырь конусовидно-округлой формы.

У самцов контрольной группы по сравнению с особями опытной череп крупнее, скуловые дуги шире, сосцевидные отростки больше. Затылочный и сагиттальный гребни в этой группе развиты у 80% самцов, а в опытной только у 50% особей. Вентральный гребень тела затылочной кости развит у 60% самцов контрольной группы и у 33% опытной.

ВЫВОДЫ

1. Представленные краниометрические измерения в совокупности с общими анатомическими исследованиями указывают на существенные отличия морфогенеза черепа американской норки в постнатальном периоде. К факторам, влияющим на развитие черепа, следует отнести возраст, пол, а также абиотический фактор – воздействие биостила на развивающийся организм норок.

2. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о положительном влиянии препарата на морфогенез черепа самцов американской норки генотипа Standard и некотором угнетающем влиянии биостила на формирование черепа самцов американской норки генотипа Lavender. Указанные воздействия препарата наиболее выражены в группе самцов репродуктивного периода.

3. Воздействие препарата на морфогенез черепа особей Lavender (a/a m/m) сопровождается изменением физиологических параметров роста и развития черепа, которые более четко проявляются в репродуктивном периоде и выражаются уменьшением размеров черепа, снижением активности роста дорсального, вентрального затылочного и сагиттального гребней.

4. В связи с возрастными особенностями развития организма норок оценка влияния препарата наиболее результативна при использовании комплексного метода исследований, который позволяет оценить метрические характеристики (краниометрия) и особенности генеза черепа – общее анатомическое исследование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика определения возраста американской норки по развитию костей черепа / В. О. Саловаров, Ю. В. Ивонин, Б. Г. Водопьянов [и др.] // Вестн. ИГСА. – 1997. – № 4. – С. 17–19.
2. Васильев А. Г., Фалеев В. И., Галактионов Ю. К. Реализация морфологического разнообразия в природных популяциях млекопитающих. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. – С. 68–73.
3. Lowery G. H. The mammals of Louisiana and its adjacent waters. – Louisiana State University Press, Baton Rouge, 1974. – 565 p.
4. Youngman P. M. Distribution and systematics of the European mink *Mustela lutreola* Linnaeus // Acta Zoologica Fennica. – 1982. – N 38. – P. 613–620.
5. Lynch J. M., Hayden T. J. Genetic influences on cranial form: variation among ranch and feral American mink *Mustela vison* (Mammalia: Mustelidae) // Biol. J. Linn. Soc. – 1995. – N 55 (4). – P. 293–307.
6. Лоевко Н. Н., Чернова И. Е. Влияние препарата «БиоПлюс 2Б» на продуктивность молодняка норок // Кролиководство и звероводство. – 2015. – № 2. – С. 12–14.
7. Кровина Е. В., Демина Т. М. Эффективность применения пребиотика Био-МосTM при выращивании норок // Кролиководство и звероводство. – 2014. – № 3. – С. 6–7.
8. Наумов А. В., Дадыкина А. В., Дадыкина П. С. От знаний о структуре костной ткани к выбору средств влияния на нее // РМЖ. – 2015. – № 7. – 338 с.

9. Викторов А.П. Костная и хрящевая ткани: проблема нежелательных побочных реакций при фармакотерапии // Рациональная фармакотерапия. – 2008. – № 3 (8). – С. 13–19.
 10. Распутина О.В., Земляницкая Е.И., Наумкин И.В. Использование биостила в системе органического сельского хозяйства // Агротуризм в России: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2014. – С. 103–108.
 11. Reproductive function and viability offspring of American minks with different genotypes exposed veterinary drug «Biostil» / E. I. Zemlyanitskaya, O. V. Rasputina, I. V. Naumkin [et al.] // Vestnik OrelGAU. – 2014. – N 6 (51). – P. 33–37.
 12. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. Ч. 3: Млекопитающие. – М.: Просвещение, 1975. – 208 с.
1. Salovarov V. O., Ivonin Yu. V., Vodop'yanov B. G. i dr. Vestnik IGSA, no. 4 (1997): 17–19. (In Russ.)
 2. Vasil'ev A. G., Faleev V. I., Galaktionov Yu. K. Realizatsiya morfologicheskogo raznoobraziya v prirodnykh populyatsiyakh mlekopitayushchikh [Implementation of morphological diversity in natural populations of mammals]. Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 2004. pp. 68–73.
 3. Lowery G. H. The mammals of Louisiana and its adjacent waters. Louisiana State University Press, Baton Rouge, 1974. 565 p.
 4. Youngman P. M. Distribution and systematics of the European mink *Mustela lutreola* Linnaeus. *Acta Zoologica Fennica*, no. 38 (1982): 613–620.
 5. Lynch J. M., Hayden T. J. Genetic influences on cranial form: variation among ranch and feral American mink *Mustela vison* (Mammalia: Mustelidae). *Biol. J. Linn. Soc.*, no. 55 (4) (1995): 293–307.
 6. Loenko N. N., Chernova I. E. *Krolikovodstvo i zverovodstvo*, no. 2 (2015): 12–14. (In Russ.)
 7. Krovina E. V., Demina T. M. *Krolikovodstvo i zverovodstvo*, no. 3 (2014): 6–7. (In Russ.)
 8. Naumov A. V., Dadykina A. V., Dadykina P. S. *RMZh*, no. 7 (2015). 338 p. (In Russ.)
 9. Viktorov A. P. *Ratsional'naya farmakoterapiya*, no. 3 (8) (2008): 13–19. (In Russ.)
 10. Rasputina O. V., Zemlyanitskaya E. I., Naumkin I. V. *Agroturizm v Rossii* [Materials conference]. Ulan-Ude, 2014. pp. 103–108. (In Russ.)
 11. Zemlyanitskaya E. I., Rasputina O. V., Naumkin I. V. et al. *Vestnik OrelGAU*, no. 6 (51) (2014): 33–37. (In Russ.)
 12. Kuznetsov B. A. *Opredelitel' pozvonochnykh zhivotnykh fauny SSSR*. Ch. 3. Mlekopitayushchie [The determinant of vertebrate fauna of the USSR]. Moscow: Prosveshchenie, 1975. 208 p.