

Том 68	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1968
Том 62	<i>Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)</i>	

УДК 599.745.2

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭМБРИОГЕНЕЗУ ЧЕРЕПА МОРСКИХ КОТИКОВ

А. Е. Кузин

ТИНРО

Вопрос эмбрионального развития ластоногих мало изучен. Многие авторы ограничиваются лишь описанием внешнего вида эмбрионов, а также весовых и размерных характеристик их тела. Еще меньше сведений по эмбриогенезу отдельных органов ластоногих, что, в частности, относится и к северному морскому котикю. Изучение эмбрионального развития котика пополнит сведения об онто- и филогенезе этой группы млекопитающих, а также поможет исследователям решить вопрос о систематической обособленности отдельных стад морских котиков.

Изучению такого важного систематического признака, как зубной аппарат, в частности у эмбрионов котиков, уделяли внимание Ф. Лукас (Lucas, 1899), К. Кубота и др. (Kubota et al., 1961a, 1961b, 1961c), Р. Чиассон (Chiasson, 1957), В. Шеффер (Scheffer, 1964) и др.

Сведения по окраске, весу (массе) тела эмбрионов или новорожденных котиков мы находим у Е. К. Суворова (1912), Н. В. Слюнина (1895), Л. В. Бойцова (1934), С. В. Дорофеева (1964), В. Шеффера (Scheffer, 1960, 1962, 1964).

Краткая сравнительная характеристика черепа молодых котиков приведена Л. В. Бойцовым (1934), С. И. Огневым (1935), В. Шеффером (Scheffer, 1964). Обстоятельные данные по развитию черепа у южноафриканских морских котиков в постнатальный период имеются у Р. В. Ранда (Rand, 1956).

В настоящей статье дана подробная характеристика черепа эмбрионов северных морских котиков: его пропорции, а также возрастная, половая и индивидуальная изменчивость.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной статьи явились черепа эмбрионов котиков, добытых в Японском море в 1960—1966 гг.

Взятые для анализа черепа эмбрионов котиков разного пола и возраста собрали в январе — мае. Пол определяли по тушкам, в качестве

возрастных показателей взяли время добычи котика. Если учесть, что покрытие самок котиков на островах происходит в разное время и что котиков мы добывали в течение нескольких дней каждого месяца, то становится понятным, почему колебания между отдельными измерениями в наших данных достигают 10—12 мм в одном и том же месяце.

Череп эмбрионов морских котиков готовили различными способами: черепа от эмбрионов на ранних стадиях развития с помощью мацерации водой; на более поздних стадиях — вывариванием на медленном огне в 10%-ном водном растворе кальцинированной соды по способу, предложенному М. А. Заславским (1966).

Череп измеряли по схеме К. К. Чапского (1963), внося некоторые изменения.

Все измерения производили на сухих черепках штангенциркулем с ценой деления 0,5 мм. Было обработано 44 эмбриона котиков, из них 24 самца и 20 самок. По месяцам собранный материал был распределен следующим образом:

	Самцы, шт.	Самки, шт.
Январь	1	1
Февраль	8	10
Март	5	5
Апрель	4	1
Май	6	3

При изучении черепа и сравнении в процессе его развития основное внимание уделяли фиксированным промерам, т. е. измерениям, имеющим определенные анатомические точки, не исчезающие в процессе возрастной изменчивости. Мы произвели следующие измерения черепа эмбрионов:

1. Вес (масса) черепа с нижней челюстью.
2. Вес (масса) нижней челюсти.
3. Длина нижней челюсти.
4. Длина зубного ряда нижней челюсти.
5. Мастоидная ширина на уровне слуховых проходов.
6. Наибольшая ширина мозговой коробки (выше мастоидных отростков).
7. Ширина затылочного отверстия.
8. Скуловая ширина.
9. Расстояние между латеральными точками надглазничных отростков.
10. Межглазничная ширина за надглазничными отростками.
11. Межглазничная ширина перед надглазничными отростками.
12. Наибольшая ширина носового отверстия.
13. Ширина морды (ниже предглазничных бугров верхнечелюстной кости).
14. Длина костного нёба (передний край резцовых альвеол — вырезка между нёбными костями).
15. Длина ряда зубов верхней челюсти (передний край резцовых альвеол — край альвеолы последнего щечного зуба).
16. Диаметр глазницы (от орбитального выступа скуловой кости до предглазничного бугра верхнечелюстной кости).
17. Длина мозгового отдела (от верхнего края затылочного отверстия до переднего края полости) (по Парамонову, 1937).
18. Длина лицевого отдела (от переднего края носовых костей до передней границы мозговой полости).

19. Основная длина.
20. Наибольшая длина (от заднего края резцовых альвеол до наиболее выступающей части затылка).
21. Высота носовых отверстий.
22. Высота лицевой части черепа на уровне переднего края глазниц.
23. Высота затылка (расстояние от основания до поверхности крыши черепа).
24. Наибольшая высота черепа (от слуховых барабанов до крыши черепа).
25. Высота затылочного отверстия.
26. Высота нижней челюсти.
27. Кондилобазальная длина.

Кроме того, определяли вес (массу) черепа с нижней челюстью (Гептнер, 1947) и объем мозговой коробки, устанавливаемый при помощи мелкой дроби или песка (Жеденов, 1965).

Для выяснения половых различий в черепе эмбрионов морских котиков провели биометрический анализ. Критерий достоверности определяли по таблицам Стьюдента (Рокицкий, 1961). Кроме того, для выявления возрастной и индивидуальной изменчивости некоторые показатели были выражены в индексах — в процентах от основной длины или мастоидной ширины черепа¹.

ПОЛОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Как известно, у взрослых котиков половой диморфизм заметно выражается в изменениях размеров тела и черепа. В целях систематики важно знать, на какой стадии развития животного он начинает проявляться.

В. А. Бычков (1965), давая характеристику краниометрическим показателям курильских морских котиков, отмечает, что с трехлетнего возраста в черепах котиков наблюдается ярко выраженный половой диморфизм.

В. Ф. Мужчинкин (1968) предполагает, что половые различия в черепах котиков должны проявляться уже на последних стадиях внутриутробного развития.

По нашим данным, между самками и самцами эмбрионов еще в мае не наблюдается половых различий и критерий достоверности по основным краниометрическим показателям выражается в следующих цифрах (в числителе — номера измерений признаков; в знаменателе — критерий достоверности различия):

$$\frac{1}{1,12}; \frac{5}{0,11}; \frac{6}{0,76}; \frac{11}{0,43}; \frac{17}{1,86}; \frac{18}{1,31}; \frac{19}{0,51};$$

$$\frac{20}{2,12}; \frac{25}{0,40}; \frac{27}{1,79}$$

Интересно отметить, что в преднатальный период развития других органов, в частности по внутриутробной линьке (Белкин, 1961, 1963, 1964) и срокам окостенения в конечностях эмбрионов котиков (Мужчинкин, 1964), можно наблюдать более ускоренное развитие этих процессов у самок, чем у самцов.

¹ Автор выражает глубокую благодарность Г. М. Косыгину за неоднократные консультации и помощь в создании этой статьи.

В. Шеффер (Scheffer, 1961, 1964), Г. К. Панина (1965) приводят среднеарифметические данные о весе (массе) и длине тела эмбрионов котиков, по которым самцы несколько отличаются от самок. Существенно то, что на ранних стадиях эмбриогенеза эмбрионы-самки превосходят в росте эмбрионов-самцов. Но начиная с третьей декады февраля и в последующие месяцы наблюдается обратное.

Имеющиеся в нашем распоряжении данные по длине тела эмбрионов котиков были подвергнуты биометрическому анализу. Существенных различий при этом не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1

Размеры тела эмбрионов котиков, добытых в Японском море в 1966 г.

Самцы					Самки					$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$
<i>n</i>	lim	$M \pm m$	σ	<i>cv</i>	<i>n</i>	lim	$M \pm m$	σ	<i>cv</i>	
Январь-февраль										
9	20,00— 35,00	29,16 ± ±1,28	3,84	13,16	11	23,00— 33,00	29,95 ± ±0,92	3,05	10,03	0,50
Март										
5	35,00— 42,00	37,30 ± ±1,12	2,55	6,83	5	33,50— 37,50	37,70 ± ±0,75	1,69	3,03	1,19
Апрель-май										
9	46,50— 67,00	57,19 ± ±2,68	6,25	10,56	4	46,50— 67,00	58,75 ± ±3,77	7,55	11,14	0,09

Также не обнаружены половые различия и в черепах (табл. 2), хотя по среднеарифметическим данным они должны быть. Таким образом, при дальнейшем описании черепа эмбрионов котиков необязательно указывать их пол.

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕРЕПА ЭМБРИОНОВ МОРСКИХ КОТИКОВ

При изучении возрастной изменчивости черепа млекопитающих не все краниологические признаки можно выразить численной величиной, поэтому, кроме абсолютных данных отдельных признаков и индексов, приходится также давать их сравнительную морфологическую характеристику.

Известно, что массовое оплодотворение самок на островах происходит в июле, однако имплантация зародыша наступает только в середине ноября (Scheffer, 1960, 1964). Таким образом, исследованные нами эмбрионы котиков находились на шестом и последующих месяцах развития и имели длину тела от 20 до 67 см и вес (массу) от 185 до 4500 г.

Рассмотрим возрастную и индивидуальную изменчивость черепа эмбрионов по отдельным месяцам развития.

Январь. Череп эмбрионов характеризуется следующими особенностями: мозговой отдел округлый и круто поднимается вверх от лицевого отдела. Сильно выпуклы лобные кости над надглазничными отростками. В положении *posterioris* заметна обширная *fonticuli* (рис. 1,а). У более поздних эмбрионов в январе *fonticuli* имеет форму

Степень развития полового диморфизма в черепах эмбрионов морских котиков

№ про- меров	Самцы				Самки				$M_1 - M_2$ $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$
	<i>n</i>	lim	<i>M</i>	$\pm m$	<i>n</i>	lim	<i>M</i>	$\pm m$	
1	24	1,10—66,20	24,18	4,24	20	2,50—64,70	17,53	3,97	1,14
2	21	0,45—7,20	2,74	0,50	19	0,20—6,50	1,62	0,42	1,69
3	19	33,15—71,75	48,65	3,37	15	25,75—62,20	40,48	5,72	1,22
4	19	15,60—32,30	24,39	1,61	16	14,55—31,80	21,08	1,27	1,66
5	20	19,75—67,45	56,34	3,95	15	24,65—61,20	39,15	9,43	1,70
6	22	28,50—82,00	56,70	3,27	20	31,00—76,60	50,90	2,90	1,32
7	19	8,00—21,70	14,61	1,01	15	9,50—28,35	15,72	2,19	0,46
8	20	25,00—68,15	50,18	4,47	15	27,60—64,35	45,41	2,71	0,91
9	20	17,00—39,25	30,23	1,15	15	19,80—34,15	28,50	1,20	0,80
10	20	17,50—39,00	28,95	1,25	15	20,00—34,00	26,28	1,16	1,58
11	20	9,55—29,60	18,18	1,08	15	7,60—29,35	16,00	1,09	1,42
12	20	6,00—16,10	11,40	0,69	15	7,60—19,00	11,61	0,91	0,03
13	20	8,30—24,55	18,46	1,03	15	10,50—21,00	16,52	1,25	1,52
14	20	13,95—41,00	26,78	2,54	15	15,85—38,00	23,51	1,39	1,12
15	19	10,40—47,65	28,52	2,11	15	16,00—37,75	24,03	1,78	1,63
16	20	12,00—29,65	23,20	1,15	15	15,25—30,50	22,65	1,08	0,33
17	24	29,00—83,30	61,45	3,10	21	37,50—76,85	56,32	2,41	1,31
18	24	19,00—60,75	41,83	2,76	21	22,40—56,00	36,14	2,47	1,60
19	19	50,95—100,60	70,97	3,80	15	37,50—97,65	62,08	3,50	1,72
20	20	36,90—115,30	83,07	4,61	15	47,00—113,00	74,97	3,91	1,32
21	20	6,25—16,00	11,90	0,69	15	7,00—15,30	11,15	0,78	0,66
22	20	11,25—35,50	24,73	1,70	15	13,60—32,20	21,67	1,40	0,25
23	19	37,80—55,80	45,76	1,50	15	27,01—51,80	41,01	1,73	0,92
24	20	17,80—59,50	46,03	2,50	15	25,00—57,25	41,41	2,41	1,33
25	19	8,60—23,40	14,85	1,04	15	8,60—20,50	12,93	0,96	1,36
26	19	10,00—22,50	15,26	1,11	15	7,60—21,00	13,06	1,17	1,37
27	23	51,00—109,26	76,09	4,52	19	50,45—107,55	67,79	4,05	1,36

наконечника стрелы, обращенного в сторону затылка. Носовые кости имеют овальные вершины, глубина их вклинивания в лобные кости отличается значительной индивидуальной изменчивостью. Сагиттальный шов несколько погружен в мозговой отдел и образует пологий желоб.

Февраль. Череп очень похож на таковой в январе, однако лобные кости менее выпуклы. У черепов с одинаковой основной длиной fonticuli может быть разной величины (рис. 1, б, в, г). У отдельных черепов родничок имеет точечные размеры. Боковые затылочные кости неплотно прилегают к окружающим их костям. Сосцевидная часть каменной кости (*Pars mastoidea*) не развита.

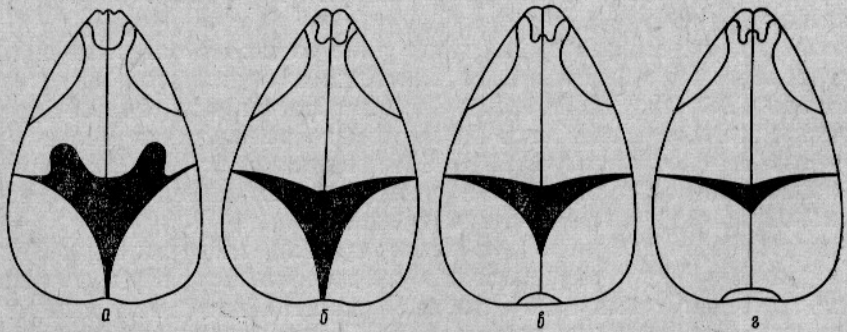


Рис. 1. Роднички.

Базисфеноид и пресфеноид имеют округлые контуры. Аборальный конец основной кости выпуклый. Барабанная кость полукруглая, как у низших позвоночных (Шмальгаузен, 1922), и еще не срослась с каменной костью. Резцовая часть межчелюстных костей с внешней стороны округлая, *prosthion*¹ не выступает вперед.

Март. Лицевой отдел черепа плавно переходит в мозговой, чего не наблюдалось в предыдущие месяцы. Лобные и теменные кости сомкнулись. Венечный шов имеет разнообразный рисунок (рис. 2). *Prosthion* выступает вперед. В положении черепа погма *basialis* произошли следующие изменения: сосцевидная часть каменной кости почти полностью развилась и вплотную подходит к теменной и боковой затылочной костям. На аборальном конце базисфеноида намечается овальная вырезка.



Рис. 2. Конфигурация венечного шва.

Апрель. Мозговой отдел черепа заметно растет в ширину, которая в это время уже значительно больше высоты. Наблюдается прогрессирующий рост затылочной области черепа. Базисфеноид за линией, соединяющей барабанные кости, перегибается; на аборальном конце его образуется хорошо выраженная выемка. Барабанные кости срослись с каменными, но еще заметны швы. Намечается образование чешуи затылочной кости.

Май. Задняя часть мозгового отдела значительно шире передней. Череп как бы уплощается сверху. *Prosthion* выступает далеко вперед. Профиль носового входа уже похож на таковой у взрослых. На базисфеноиде образуются пальцевые вдавливания.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Изменчивость скелета имеет резко выраженную, коррелятивную зависимость отдельных его частей. Скелет хранит в себе отпечатки истории индивидуального развития животного и одновременно половые, породные, конституционные и кондиционные особенности его.

В связи с этим особенно интересно проследить за возрастной, половой и индивидуальной изменчивостью черепа котиков, а при дальнейшем накоплении материала показать закономерность развития всего скелета.

Размеры черепа эмбрионов морских котиков представлены в табл. 3. Для наиболее полной характеристики возрастной изменчивости основные краниологические признаки были выражены в индексах — в процентах от основной длины или мастоидной ширины, широко применяемых для этой цели другими авторами (Парамонов, 1922, 1937; Смирнов, 1908; Юргенсон, 1933; Чапский, 1952; Косыгин, 1967).

¹ Терминология по А. А. Парамонову (1937).

Размеры черепа эмбрионов морских котиков

№ промеров	Время добычи				
	январь	февраль	март	апрель	май
1	1,1—2,5	4,5—10,7	10,0—19,1	16,2—61,2	45,0—66,2
	1,8 (2)	7,32 (18)	14,4 (10)	33,7 (5)	53,8 (9)
2	0,2 (1)	0,45—0,82	0,95—1,90	1,2—7,1	4,7—7,2
		0,63 (17)	1,33 (8)	3,40 (5)	5,51 (9)
3	25,75 (1)	28,60—39,30	38,80—57,75	40,25—61,00	61,65—71,75
		34,19 (17)	44,19 (10)	54,92 (5)	65,19 (9)
4	18,60 (1)	14,55—21,00	18,00—24,65	16,30—39,30	25,80—34,60
		15,87 (18)	21,35 (9)	25,70 (5)	32,36 (9)
5	19,75—24,65	30,70—36,35	37,00—44,15	40,70—61,00	54,65—67,45
		22,20 (2)	33,00 (18)	39,73 (10)	50,26 (5)
6	28,50—31,00	39,40—48,20	48,00—58,50	63,05—75,95	70,50—82,00
		28,25 (2)	43,47 (18)	52,12 (10)	67,50 (4)
7	9,50 (1)	8,00—12,00	10,60—18,85	14,00—19,00	17,55—28,30
		10,39 (18)	13,01 (9)	16,12 (5)	20,22 (9)
8	25,00—37,60	38,30—46,35	47,00—55,00	44,00—68,15	59,65—68,55
		26,30 (2)	41,61 (18)	50,12 (6)	59,33 (3)
9	17,00—19,80	22,20—28,80	26,35—31,00	27,55—36,00	31,35—39,25
		18,40 (2)	25,07 (18)	29,28 (10)	32,19 (5)
10	17,50—20,00	21,00—27,90	25,60—28,40	25,00—34,05	31,45—39,00
		18,75 (2)	24,52 (18)	28,68 (10)	30,57 (5)
11	9,55—11,40	14,00—16,35	15,55—20,50	16,00—21,65	16,80—29,60
		10,47 (2)	15,08 (18)	17,51 (10)	18,84 (15)
12	6,00—7,60	8,00—11,00	10,15—12,75	10,45—16,00	13,00—19,00
		6,80 (2)	9,84 (18)	11,37 (10)	13,39 (5)
13	8,30—10,50	14,15—17,55	16,30—18,00	17,20—21,50	20,25—24,00
		9,40 (2)	15,22 (18)	16,91 (10)	19,91 (5)
14	13,95—15,85	18,20—21,75	20,60—27,50	27,70—41,00	28,00—40,00
		14,65 (2)	20,30 (18)	23,95 (10)	31,51 (5)
15	10,40—16,00	17,60—28,80	20,25—26,00	21,50—32,25	34,65—47,65
		13,10 (2)	21,40 (18)	23,60 (10)	26,21 (5)
16	12,00—15,25	18,00—23,50	22,60—23,00	21,30—27,50	28,50—30,50
		13,62 (2)	20,62 (18)	24,64 (10)	22,01 (4)
17	29,00—37,50	44,40—54,75	55,50—67,70	61,35—83,00	75,30—83,30
		33,25 (2)	48,47 (18)	59,71 (10)	71,45 (5)
18	19,00—22,40	30,25—36,00	31,90—39,40	38,65—56,00	48,65—60,75
		20,70 (2)	31,84 (18)	36,61 (10)	46,70 (4)
19	37,50 (1)	49,00—59,30	57,00—67,55	62,25—100,60	31,35—100,08
		53,05 (18)	62,61 (10)	81,17 (5)	94,45 (9)
20	36,90—37,50	59,00—71,00	73,60—86,60	86,35—46,15	107,00—115,30
		37,20 (2)	64,14 (18)	77,34 (9)	95,29 (5)

№ промеров	Время добычи				
	январь	февраль	март	апрель	май
21	6,25—7,00	8,45—12,30	10,00—12,20	9,25—16,00	12,60—15,00
	6,62 (2)	10,68 (18)	11,18 (9)	12,45 (5)	14,00 (9)
22	11,25—13,60	17,00—23,30	21,70—26,00	21,65—35,50	30,50—34,55
	12,42 (2)	18,57 (18)	24,29 (10)	27,39 (5)	32,53 (9)
23	27,00 (1)	35,65—43,55	37,30—45,40	39,00—55,00	51,40—55,80
		38,87 (18)	42,16 (10)	46,82 (5)	52,52 (9)
24	17,80—25,00	34,65—43,00	41,60—46,00	43,50—59,50	56,00—59,50
	21,40 (2)	38,34 (18)	42,92 (10)	51,92 (5)	57,29 (9)
25	8,60 (1)	8,50—13,00	9,60—12,65	13,00—20,00	18,00—23,40
		11,08 (18)	11,31 (9)	17,42 (4)	21,16 (9)
26	7,60 (1)	9,00—12,00	10,00—13,55	17,50—22,50	20,00—21,00
		10,80 (18)	12,35 (10)	19,18 (4)	20,56 (9)
27	—	50,45—61,00	60,70—75,75	71,30—101,50	101,00—109,26
		54,73 (18)	67,60 (10)	87,02 (5)	104,63 (9)

Примечание. В числителе — пределы колебаний измерений, в знаменателе — среднее арифметическое; в скобках — число измеренных эмбрионов.

Длина лицевого отдела. За весь исследованный нами период развития черепа индекс лицевой длины неравномерно колебался по срокам (табл. 4).

Таблица 4

Изменение длины лицевого отдела черепа

Время добычи	Абсолютная длина, мм			В % от основной длины ¹
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	19,00	20,70	22,40	—
Февраль	30,25	31,84	36,00	60,01
Март	31,90	36,61	39,40	58,47
Апрель	38,65	46,70	56,00	57,53
Май	48,65	55,51	60,75	58,77

¹ Данные приведены по средним величинам.

Его наибольшее значение отмечено в феврале (60,01%). В остальные месяцы он изменялся мало.

Длина мозгового отдела. Казалось бы, что длина мозгового отдела, выраженная в процентах от основной длины черепа, должна изменяться обратно пропорционально лицевой, но этого не наблюдалось (табл. 5).

Амплитуда колебания средних значений индекса мозговой длины достигает почти 12%; особенно сильно сокращается этот индекс с марта по май (95,36—83,48%). Возникает вопрос, за счет каких же групп костей происходит увеличение длины черепа. Как мы уже отмечали

Таблица 5

Изменение длины мозгового отдела черепа

Время добычи	Абсолютная длина, мм			В % от основной длины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	29,00	33,25	37,50	—
Февраль	44,45	48,47	54,75	91,36
Март	55,70	59,71	67,70	95,36
Апрель	61,35	71,45	83,00	88,02
Май	75,30	78,85	83,30	83,48

выше, в апреле начинается усиленный рост базисфеноида. Затылочное отверстие несколько перемещается вверх. Базисфеноид на уровне *bullae tympanicae* изгибается и на нем появляются пальцевые вдавления.

Необходимо также отметить, что видимая граница мозгового и лицевого отдела черепа с возрастом меняется (Парамонов, 1937). В черепках эмбрионов котиков эта граница как бы отодвигается назад.

Мастоидная ширина. Колебания индекса роста мастоидной ширины незначительны и составляют 1,25% (табл. 6).

Таблица 6

Рост мастоидной ширины

Время добычи	Абсолютная мастоидная ширина, мм			В % от основной длины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	19,75	22,20	24,65	—
Февраль	30,70	33,00	36,35	62,20
Март	37,00	39,73	44,15	63,45
Апрель	40,70	50,26	61,00	61,91
Май	54,65	59,83	67,45	63,34

Мастоидная ширина и основная длина имеют разные, но почти пропорциональные темпы роста, т. е. череп одинаково растет в длину и в ширину, однако его рост происходит в основном за счет мозгового отдела, о чем будет сказано ниже.

Понижение следующего индекса длины зубного ряда (табл. 7) с января до апреля включительно показывает, что рост черепа идет не за счет верхнечелюстной кости. В мае, наоборот, наблюдается увеличение индекса. Возможно, причиной является рост лицевого отдела черепа за счет резцовой части нижнечелюстной кости, о чем было упомянуто выше.

Таблица 7

Изменение длины зубного ряда верхней челюсти

Время добычи	Абсолютная длина, мм			В % от основной длины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	10,40	13,20	16,00	—
Февраль	17,60	21,40	28,80	41,20
Март	20,25	23,60	26,00	37,69
Апрель	21,50	26,21	32,25	32,25
Май	34,65	38,81	47,65	41,09

Индекс скуловой ширины черепа с возрастом сокращается, т. е. отстает в росте от индекса мастоидной ширины (табл. 8).

Таблица 8

Изменение скуловой ширины черепа

Время добычи	Абсолютная скуловая ширина, мм			В % от мастоидной ширины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	—	—	—	—
Февраль	38,30	41,61	46,35	126,09
Март	47,00	50,12	46,35	125,89
Апрель	44,65	59,33	69,15	118,04
Май	59,65	64,79	68,55	108,29

Наблюдается последовательное сокращение индекса межглазничной ширины черепа за надглазничными отростками (табл. 9).

Таблица 9

Изменение межглазничной ширины черепа за надглазничными отростками

Время добычи	Абсолютная межглазничная ширина, мм			В % от основной длины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	17,50	18,75	20,00	84,45
Февраль	21,00	24,52	27,90	74,30
Март	25,60	28,68	31,80	72,19
Апрель	28,00	30,57	34,05	60,82
Май	31,45	34,13	39,00	57,02

Ширина морды ниже предглазничных бугров верхнечелюстной кости. Наблюдается некоторое увеличение индекса от января к февралю, а потом равномерное его понижение (табл. 10).

Таблица 10

Изменение ширины морды

Время добычи	Абсолютная ширина, мм			В % от мастоидной ширины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	8,30	9,40	10,50	42,34
Февраль	14,40	15,22	17,55	46,12
Март	16,30	16,91	18,00	42,56
Апрель	19,55	19,91	21,50	39,61
Май	20,25	20,90	24,00	35,93

Из приведенных выше значений индексов изменения лицевого отдела черепа видно, что за период эмбрионального развития он значительно отстает в росте и развитии и не подвержен таким резким колебаниям, как мозговой отдел.

Наибольшая высота черепа, выраженная в % от мастоидной ширины, изменяется аналогично предыдущему индексу (табл. 11).

Таблица 11

Изменение наибольшей высоты черепа

Время добычи	Абсолютная высота, мм			В % от мастоидной ширины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	17,80	21,40	25,00	96,39
Февраль	35,65	38,34	43,00	110,18
Март	41,60	42,92	46,00	108,02
Апрель	43,50	51,92	59,50	103,30
Май	56,00	57,20	59,50	95,92

Таблица 12

Изменение наибольшей ширины черепа

Время добычи	Абсолютная ширина, мм			В % от мастоидной ширины
	наименьшая	средняя	наибольшая	
Январь	25,50	28,25	31,00	127,25
Февраль	39,40	43,47	48,20	131,65
Март	48,00	52,12	58,50	128,39
Апрель	63,05	67,50	75,95	114,20
Май	70,50	75,26	82,00	115,79

Из табл. 12 видно, что с февраля по апрель относительная наибольшая ширина черепа изменяется неравномерно. Это, по-видимому, объясняется неравномерным ростом отдельных частей мозгового отдела.

Верхняя затылочная и теменные кости. Отношение длины верхней затылочной кости к длине теменной кости показывает рост затылочной кости по месяцам.

Январь	Февраль	Март	Апрель
$\frac{14,40}{17,82} = 0,80$	$\frac{17,30}{21,26} = 0,81$	$\frac{22,01}{24,05} = 0,91$	$\frac{27,01}{25,29} = 1,06$

Если в январе — феврале *os. occipitale* занимает лишь небольшой участок затылочной области черепа, то в мае верхняя затылочная кость не только образует весь дорсальный отдел задней стенки черепа, но и частично участвует в образовании его крыши.

Теменные кости особенно заметно растут в период заполнения *fonticuli* (январь—февраль). В следующие месяцы их рост почти прекращается. Сильно замедлен рост участков теменных костей, образующих крышу черепа. В мае длина теменных костей у эмбрионов примерно такая же, как у трехлетних животных. С января по май индекс длины теменных костей уменьшается почти наполовину (табл. 13).

Носовые кости. Форма носовых костей характеризуется возрастной и индивидуальной изменчивостью. В переднем срезе носовых костей средние зубцы могут быть как одинаковыми, так либо больше либо меньше боковых. На ранних эмбриональных стадиях развития (ян-

Таблица 13

Изменение длины теменных костей

Время добычи	Абсолютная длина, мм			В % от максимальной ширины
	наимень- шая	средняя	наиболь- шая	
Январь	17,00	17,82	18,65	80,80
Февраль	18,25	21,26	24,50	64,41
Март	21,55	24,05	27,00	60,57
Апрель	20,25	25,29	34,90	50,31
Май	23,00	26,57	30,25	44,40

варь — март) у большинства черепов крайние зубцы носовых костей несколько превосходят по длине средние. Однако в мае такой закономерности уже не наблюдается.

Задний край носовых костей также подвержен возрастной и индивидуальной изменчивости. В черепах с одинаковой основной длиной может быть разная форма вершин носовых костей (рис. 3) и разная глубина их вклинивания в лобные кости.

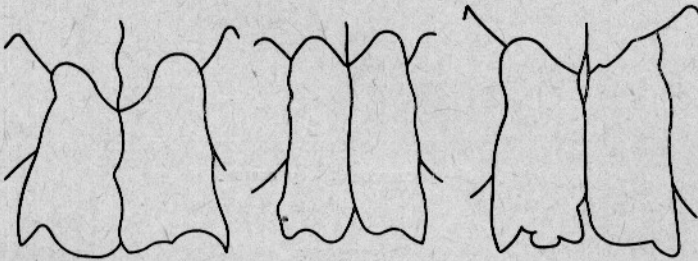


Рис. 3. Форма носовых костей.

Контур заднего края костного нёба подвержен значительной индивидуальной изменчивости. Наиболее часто встречающиеся варианты контура костного нёба представлены на рис. 4. Соответственно и формы нёбных костей различны.

Объем мозгового черепа. Как известно, мозговая капсула образуется из многих костей. Изучение роста мозгового отдела черепа по изменению их пропорций затруднительно, тем более что судить о росте черепа по росту отдельных его костей нельзя (Бровар, 1951). Для этого изучают объем мозгового отдела черепа (табл. 14), который наиболее полно отражает рост последнего.

Таблица 14

Изменение объема мозгового черепа

Время добычи	Число экземпляров	Объем мозго- вого черепа, см ³
Январь	2	9,00
Февраль	17	26,06
Март	10	48,50
Апрель	5	84,40
Май	9	132,87

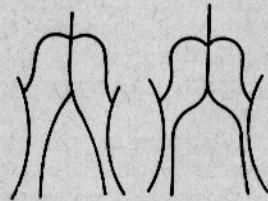


Рис. 4. Контур заднего края костного нёба.

Темп роста объема мозгового отдела черепа (рис. 5) значительно выше такового других краниометрических величин. Кроме того, к концу эмбрионального развития объем мозгового отдела черепа увеличивается еще интенсивнее, чем в первой половине исследованного нами периода. Все это говорит о превалирующем росте мозгового отдела черепа в эмбриональный период.

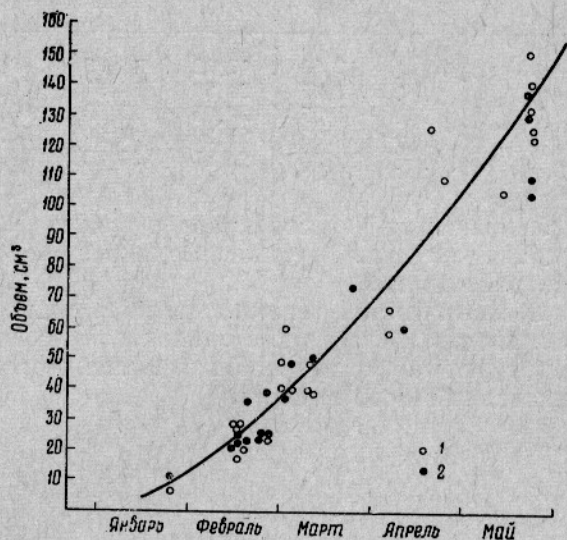


Рис. 5. Темп роста объема мозгового черепа:
1 — у самцов, 2 — у самок.

Выводы

В целях изучения эмбрионального развития черепа морских котиков мы собрали и обработали 44 эмбриона, из них 24 самца и 20 самок. Результаты исследования роста и развития черепа у самок и самцов эмбрионов котиков с января по май включительно показали, что достоверных половых различий у них нет.

Наблюдается неравномерный рост отдельных костей и отделов черепа. Как обычно, в эмбриональный период мозговой отдел черепа развивается значительно быстрее лицевого.

Выявляется значительная возрастная и индивидуальная изменчивость черепа.

Формирование крыши черепа заканчивается к апрелю. Рост лобных костей значительно опережает рост теменных. В марте начинается прогрессирующий рост затылочного отдела черепа. Особенно быстро растет верхняя затылочная кость, которая в мае уже участвует в формировании крыши черепа. Сосцевидная часть каменистой кости в марте полностью заполняет пространство между теменной и боковой затылочной костями. Срастание барабанной кости с каменистой наблюдается в апреле.

В апреле и мае наиболее заметные изменения происходят в базисфеноиде.

Материал по эмбриогенезу черепа морского котика может быть использован для изучения онто- и филогенеза морских млекопитающих, а также для целей систематики, определения возраста и др.

SUMMARY

In studies of embryonic development of fur seal skulls 44 samples were investigated: 24 skulls belonged to males and 20 to females. This material was collected during the period from January through May.

The investigation showed that during this period the reliable sexual distinctions in skulls were nonexistent. Nonuniform growth of the individual skull bones and complexes is evident. During the embryonic period the growth of cerebral skull division was greatly ahead of that of facial bones. Considerable age and individual variability of skull is also evident.

Embryonic development of skull occurs depending on time in the following manner. The formation of skull cap ends by April, the growth of forehead bones outstripping in speed that of parietal bones. The progressive growth of occipital bones, especially of the upper occipital bone was noted in March, and the latter took part in the formation of skull cap in May.

Pars mastoidea completely fills the space between parietal and lateral occipital bones. Accretion of tympanic and petrous bones is observed in April. The sharpest changes in basisphenoid take place in April and May.

ЛИТЕРАТУРА

Белкин А. Н. Эмбриональная линька и смена зубов у морских котиков как адаптивные признаки. Тезисы III Всесоюзной научной конференции молодых ученых-биологов. М., 1961.

Белкин А. Н. Об утробной линьке морского котика. Сообщение ДВ филиала СО АН СССР. Вып. 17, 1963.

Белкин А. Н. Материалы по утробному развитию кожного и волосяного покрова ушастых тюленей. Известия ТИНРО. Т. 54; Труды ВНИРО. Т. 51, М., 1964.

Бойцов Л. В. Котиковое хозяйство. Внешторгиздат, М., 1934.

Бровар В. Я. Онтогенетический рост скелета. Труды Мосрыбвуза. Вып. 4, 1951.

Бычков В. А. О половой и возрастной изменчивости черепа морского котика. В сб. «Морские млекопитающие». М., Изд-во «Наука», 1965.

Гептнер В. Г. К методике изучения возрастной и половой изменчивости млекопитающих. Научно-методические записки. Вып. 9, 1947.

Дорофеев С. В. Северные морские котики. Известия ТИНРО. Т. 54; Труды ВНИРО. Т. 51, 1964.

Жеденов В. Н. Анатомия домашних животных. Ч. I. М., Изд-во «Высшая школа», 1965.

Заславский М. А. Изготовление чучел птиц, скелетов и музейных препаратов. Таксидермия птиц. М., Изд-во «Наука», 1966.

Косыгин Г. М. К краниологической характеристике лахтака Берингова моря. Известия ТИНРО. Т. 62, 1967.

Мужчинкин В. Ф. Сроки появления окостенения в конечностях морских котиков. Известия ТИНРО. Т. 54; Труды ВНИРО. Т. 51, 1964.

Мужчинкин В. Ф. Возникновение половых различий в черепах командорских морских котиков (настоящий том), 1968.

Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. III, М., 1935.

Панина Г. К. Материалы по росту эмбрионов морских котиков. Аннотации научных работ по исследованию сырьевых ресурсов рыбной промышленности. ТИНРО, Владивостокское книжное изд-во, 1965.

Парамонов А. А. Дифференциальный анализ изменчивости в черепе выхухоли. Труды лаборатории прикладной зоологии. Известия АН СССР, 1922.

Парамонов А. А. Материалы по возрастной краниологии млекопитающих. Сборник памяти академика М. А. Мензбира. Изд. АН СССР. М.—Л., 1937.

Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. Минск, 1961.

Слюнин Н. В. Промысловые богатства Камчатки, Сахалина и Командорских островов. СПб, 1895.

Смирнов Н. А. Очерк русских ластоногих. Записки Академии наук, Т. XXIII, № 4, 1908.

Суворов Е. К. Командорские острова и пушной промысел на них. СПб, 1912.

Третьяков Н. Н. Окостенение скелета овец породы советский меринос в течение внутриутробного периода. Труды ИМЖ. Вып. 23, 1959.

Чапский К. К. Возрастно-половая изменчивость краниометрических признаков и ее влияние на диагностику некоторых ластоногих. Известия естественно-научного института им. Лесгафта АПН РСФСР, Т. XXV, М., 1952.

- Чапский К. К. Млекопитающие фауны СССР. Изд-во АН СССР. Т. 2, М.—Л., 1963.
- Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных. М.—Л., Госиздат, 1922.
- Юргенсон П. Б. Об изменчивости черепа горностая. Зоологический журнал. Т. 12. Вып. 1, 1933.
- Chiasson R. B. The dentition of the Alaskan fur seal. *J. Mamm.* 38, 1957.
- Kubota K., Komuro H., Nagasaki F., Tsuboi M. and Matsumoto K. The Calcification of Teeth of the fur seals. *Okajimas Fol. Anat. Jap. B.* 37, H. 6, 1961 a.
- Kubota K., Nagasaki F., Matsumoto K. and Tsuboi M. Histological studies on the growth layers in the maxillary canines of fur seals as in indicator of age. *Bul. Tokyo Med. and Dent. Univers.* v. 8, N 3, 1961 b.
- Kubota K., Komuro H., Nagasaki F., Tsuboi H. and Matsumoto K. The eruption and shedding of teeth in the fur seal. *Okajimas Fol. Anat. Jap. B.* 37, H. 4—5, 1961 c.
- Lucas F. A. The dentition of the fur seal. The fur seals and fur-seal islands of the north Pacific Ocean. Part 3. Wash., 1899.
- Rand R. W. The cape fur seal *Arctocephalus pusillus* (Schreber) its general characteristics and moult. *Investig. Rep. N 21 Div. of Fish.*, 1956.
- Scheffer V. B. Early embryos of the northern fur seal. *J. Mamm.* v. 24, 3, 1960.
- Scheffer V. B. Weight of organs and glands in northern fur seal. *J. of Mamm.* v. 24, 3, 1961.
- Scheffer V. B. Pelage and surface topography of the northern fur seal. *Fish and Wildl. Serv.* N 64, 1962.
- Scheffer V. B. and Kraus B. S. Dentition of northern fur seal. *Fish. Bull.* v. 63, N 2, 1964.
-