
**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ДИКИХ И
ДОМЕСТИЦИРОВАННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ АМЕРИКАНСКИХ НОРОК *NEOVISON VISON***

© 2014 г. Н.П. Кораблев¹, М.П. Кораблев², П.Н. Кораблев³, И.Л. Туманов⁴

¹Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва, Россия

³Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник, Россия

⁴Западный филиал Всероссийского научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства им. Б.М. Житкова, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: cranlab@gmail.com

Аннотация

Исследована изменчивость относительного объема головного мозга диких и domesticированных американских норок. Установлены достоверные различия между этими морфологическими типами животных – относительный объем мозговой капсулы диких норок превосходит domesticированных на 29%. Обсуждается возможность использования индекса цефализации как критерия определяющего морфологический тип животных, и позволяющего оценивать возможные взаимодействия диких и domesticированных норок в природе.

Ключевые слова: американская норка, индекс цефализации, полиморфизм.

Введение

Взаимодействие диких и domesticированных (разводимых на зверофермах) норок имеет многоплановый характер. Один из интересных и дискуссионных аспектов – влияние крупных клеточных зверьков на фенотип диких. Наличие звероводческих хозяйств создает постоянный источник увеличения численности природных популяций этого инвазионного вида (Данилов, Туманов, 1976; Туманов, 2009; Данилов, 2009). До сих пор остается не ясным вопрос о возможности успешной широкомасштабной гибридизации зверьков двух морфологических типов. Специальные исследования показали, что морфологические последствия взаимодействия диких и domesticированных форм не приводят к возрастанию внутривидовой изменчивости (Кораблев М., и др., 2012).

Задача исследования состояла в оценке относительных размеров головного мозга (степени цефализации), а также количественных и качественных различий этого показателя у диких и звероводческих американских норок. Кроме того, следовало выяснить возможность использования этого теста как диагностического признака принадлежности особей к одному из двух морфологических типов – дикие и domesticированные зверьки.

Материал и методы

Материалом для работы послужили коллекции черепов норок полученные от диких популяций, населяющих различные районы Тверской и Новгородской областей, а также остеологическая коллекция domesticiрованных норок содержащихся в зверосовхозе Знаменское (Торопецкий район Тверской области) (табл.1).

Таблица 1.

Количество используемого в работе материала.

| Порядков ый номер выборки | Место сбора | Объем, экз. | Самцы | Самки |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------|-------|
| 1 | Удомельский район Тверской обл. | 39 | 31 | 8 |
| 2 | Оленинский район Тверской обл. | 24 | 17 | 7 |
| 3 | Торопецкий район Тверской обл. | 88 | 45 | 43 |
| 4 | Полистовский и Рдейский заповедники | 32 | 19 | 13 |
| 5 | Знаменский зверосовхоз | 54 | 42 | 12 |

Для работы использованы черепа взрослых особей добытых в период с 1991 по 2009 годы общим количеством 237 экземпляров.

Объем мозговой капсулы измеряли с помощью метода, применяемого для хищных млекопитающих (Гептнер, Матюшкин, 1973) и грызунов (Яскин, Емельченко, 2003). В качестве её наполнителя использовали свинцовую дробь №8. Навеску дроби помещали в мозговую капсулу встряхивая череп и утрамбовывая дробь, что бы заполнить весь объем, доводя уровень до краёв *foramen magnum*.

Поскольку прямое сравнение объема мозга из-за существенных различий в размерах domesticiрованных и диких животных не позволяет установить их пропорциональную внутривидовую изменчивость (Kruska, Röhrs, 1974) использовали индекс цефализации (ИЦ) предложенный Е.Н. Матюшкиным (1976). Краткая сущность этого показателя состоит в следующем. Рассчитывается кубический объем (мм³) каждого черепа согласно формулы: (1) наибольшая длина (в случае с *Neovison vison* кондилобазальная) × (2) наибольшую (скуловую) ширину × (3) и высоту черепа в области мозговой капсулы (рис 1).

ИЦ получали в соответствии с выражением: $\frac{\sqrt[3]{V_{\text{мозга}}}}{V_{\text{черепа}}}$, где V –объем.

Таким образом, данный показатель отражает пропорциональные общему размеру черепа объем головного мозга, что позволяет сравнивать особей различной величины.

Дальнейшая интерпретация ИЦ осуществлялась с использованием методов описательной статистики и ряда многомерных статистических тестов.

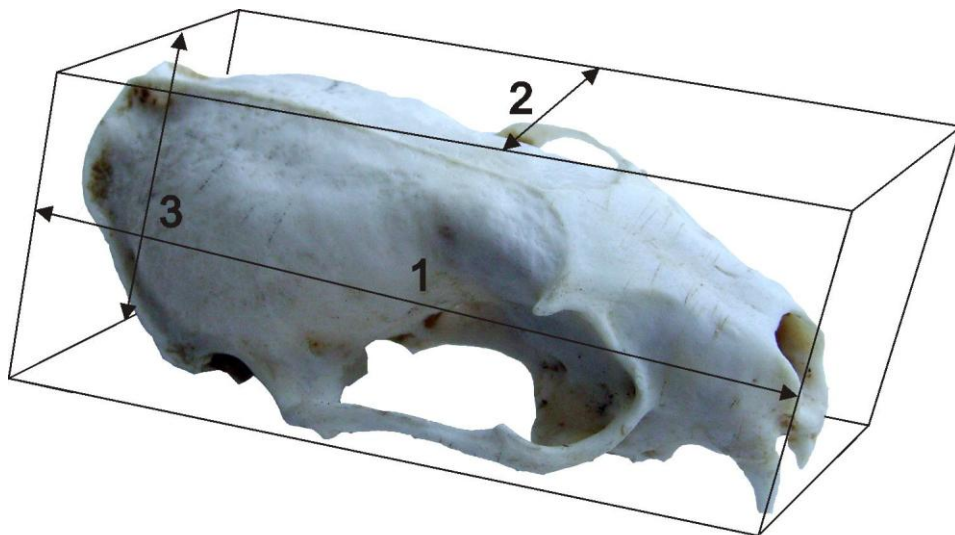


Рис. 1. Схема промеров, используемых для определения кубического объема черепа американской норки.

Результаты

Для определения величин ИЦ диких и domestцированных норок получали средние статистические характеристики этого показателя в тестовой группе, состоящей из 54 экземпляров диких и столько же domestцированных животных не дифференцированных по половому признаку. При этом количество самцов и самок в двух группах было пропорциональным. В среднем значения ИЦ для domestцированных норок составили $0,000237 \pm 0,000005$ (lim $0,000190-0,000336$; C.v.= 16,03) для диких – $0,000335 \pm 0,000006$ (lim $0,000270-0,000437$; C.v.= 12,24). Между двумя типами популяций на основе непараметрической статистики Вилкоксона существуют высоко достоверные отличия: $T=9$, $Z=6.32$, $p<0.0001$.

Поскольку зверьки двух типов хорошо различаются по значениям ИЦ в дальнейшем исследовали половой диморфизм этого показателя отдельно в группах диких и domestцированных животных (табл. 2).

Таблица 2.

Половой диморфизм ИЦ в группе диких и domestцированных норок.

| Морфологический тип | Пол | Среднее \pm ошибка | Minimu | Maximu | C.v. |
|---------------------|-------|-------------------------|----------|----------|-------|
| | | | m | m | |
| Дикие | самцы | $0,000320 \pm 0,000003$ | 0,000270 | 0,000382 | 7,50 |
| | самки | $0,000398 \pm 0,000012$ | 0,000301 | 0,000468 | 11,56 |
| Звероводческие | самцы | $0,000220 \pm 0,000003$ | 0,000190 | 0,000266 | 8,18 |
| | самки | $0,000298 \pm 0,000006$ | 0,000265 | 0,000336 | 7,38 |

Статистическая достоверность различий между полами в группе диких и domestцированных животных подтверждена статистически ($T=10-12$; $Z=2,12-3,10$; $p \leq 0.03$). Также достоверно отличаются значения ИЦ самцов диких от самцов domestцированных норок ($p < 0,0001$), то же и у самок ($p = 0,002$). По данному показателю самки превосходят самцов и это обратно пропорционально размерным различиям их тела, поскольку у большинства куньих самцы заметно крупнее самок.

Значения коэффициента вариации несколько выше в группе диких самок, в то время как самцы, а также domestцированные норки обоих полов по значениям морфологического разнообразия различаются незначительно.

Значения ИЦ в диких популяциях самцов и самок американской норки представлены на рис. 2.

Среди диких популяций наибольший относительный размер головного мозга отмечен у самцов Удомельского района на северо-востоке Тверской области и Оленинского района. Относительно меньше объем головного мозга у самцов Полистово-Ловатской низменности, что подтверждается уровнем статистической значимости различий. Среди самок наибольшие значения индекса в Удомельском, Оленинском и Торопецком районах на юго-западе области, а наименьшие у животных Полистово-Ловатской низменности. В большинстве случаев между ними существуют статистически значимые отличия. Таким образом, среди диких популяций вида крупные относительные размеры головного мозга характерны для норок обеих полов населяющих различные районы Тверской области. Это наиболее отчетливо проявляется у животных из северо-восточной части региона. Наименьший ИЦ характерен для норок Полистово-Ловатской низменности.

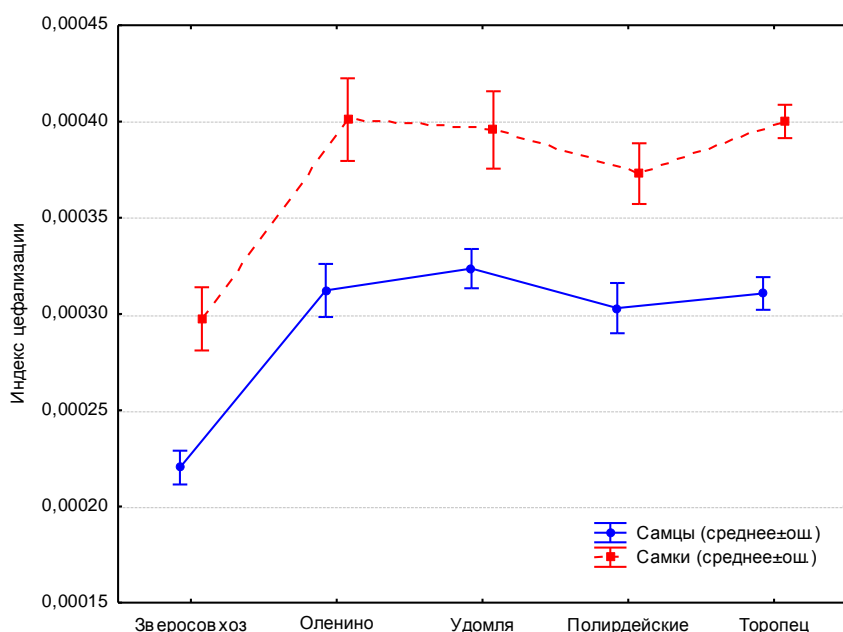


Рис. 2. Варьирование значений ИЦ у самцов и самок американской норки.

Многофакторным дисперсионным анализом исследовали полиморфизм ИЦ с учетом половой и географической принадлежности популяций, включая также и комбинацию факторов. Их совокупный эффект определяет сильную положительную корреляцию, которая составляет $r=0.88$ при хорошо выраженной силе влияния факторов $F=86.3$ и высокой статистической значимости $p=0,00$. Фактор полового диморфизма данного показателя выражен исключительно сильно ($F=213,32$; $p<0.0001$). На его фоне географическая изменчивость со всей очевидностью присутствует, но проявляется с меньшей силой ($F=66.09$; $p<0.0001$).

Соотношение индивидуальной изменчивости норок по ИЦ позволяет отметить, что в выборке американской норки из Торопецкого района на территории которого расположена звероферма встречаются самцы имеющие линейные размеры черепа близкие к средним значениям аналогичных показателей звероводческих норок и даже несколько превосходящие их. Причем значения ИЦ этих особей оказались очень схожи с domestцированными. Очевидно, что данные зверьки существенно уклоняются от средних значений диких особей своими размерами, и занимают промежуточное

положение между дикими и domesticiрованными. В этой связи возникает предположение гибридного происхождения таких норок.

Соотношение основных размеров черепа и ИЦ двух экземпляров самок американской норки (черепа №55 и №58) отловленных в Торопецком районе соответствуют domesticiрованным животным, что может указывать на их зверохозяйственное происхождение. Такое соотношение исследуемых величин свидетельствует с большой долей вероятности, что черепа нескольких особей в коллекции диких норок Торопецкого района принадлежат животным, сбегавшим со зверофермы.

В остальных выборках из природных популяций значения ИЦ соответствуют диким особям, лишь иногда приближаясь к нижнему пределу изменчивости.

Заключение

ИЦ хорошо отражает domestикационные процессы и позволяет надежно отличать диких американских норок от особей имеющих звероводческое происхождение. В среднем исследованные нами животные различались на 29%, что превосходит различия, обнаруженные у норок других европейских популяций (Kruska, 1996). Относительный размер головного мозга характеризуется выраженным половым диморфизмом. В отличие от размеров черепа, самки по данному показателю превосходят самцов в среднем на 7,6%.

ИЦ характеризуется популяционно-географической изменчивостью. В пределах рассматриваемого географического пространства обнаружены достоверные различия самцов и самок американских норок в природных популяциях. Это может быть вызвано различной историей их происхождения и долей участия domesticiрованных норок в формировании природных популяций. Среди двух факторов полиморфизма ИЦ основная роль принадлежит половому, меньшая географическому, однако их совокупный эффект хорошо выражен и статистически достоверен.

Более высокий полиморфизм объема мозга, оцениваемый с помощью коэффициента вариации, в группе domesticiрованных зверьков может быть объяснен с позиции, предложенной D. Kruska (2005). Он отмечал, что повышенная изменчивость объема мозга одомашненных млекопитающих при сравнении их с дикими, вероятно, вызвана меньшим давлением стабилизирующего отбора, которому подвержены животные в природе.

В популяциях диких норок обеих полов присутствуют особи по размерам черепа и ИЦ близкие к domesticiрованным животным. Это указывает как на возможную гибридизацию между двумя морфологическими формами в зоне интрогрессии популяций или появлению беглецов со звероферм, так и на существование максимальных морфологических отклонений указанных признаков у диких норок. Критериями принятия решений в этом случае могут быть частота встречаемость таких особей в выборке, а также наличие и близость звероферм к природным популяциям как потенциальный источник domesticiрованных животных.

Индекс цефализации позволяет использовать его как надежный и относительно простой диагностический признак для распознавания диких и domesticiрованных американских норок.

Благодарности

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (14-04-97510)

Литература.

- Данилов П.И., Туманов И.Л. Куньи Северо-Запада СССР. Ленинград: Наука. 1976. 256 с.
- Данилов П.И. Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России. Петрозаводск: КАРнц РАН, 2009. 308 с.
- Гептнер В.Г., Матюшкин Е.Н. Доместикационные изменения объема мозговой коробки млекопитающих в историческом аспекте (на примере кошки) // Журн. общ. биол. 1973. Т. 34, №3. С. 360–370.
- Туманов И.Л. Редкие хищные млекопитающие России (мелкие и средние виды). СПб.: ООО «Бранко», 2009. 448 с.
- Кораблёв М. П., Кораблёв Н. П., Кораблёв П. Н. Морфо-фенетический анализ популяций американской норки (*Neovison vison*) Каспийско-Балтийского водораздела // Российский журнал биологических инвазий. 2012. №4. С. 36–56.
- Матюшкин Е.Н. Рыси Голарктики // Сб. трудов зоол. ин-та МГУ. 1979.Т. XVIII. С. 76 –162.
- Яскин В.А., Емельченко Н.Н. Сезонная и географическая изменчивость объема мозговой капсулы красной полевки (*Clethrionomys rutilus*, Rodentia) // Зоол. Журн. 2003. Т. 82. №11. С. 1375–1380.
- Kruska D., Röhrs M. Comparative-Quantitative Investigations on Brains of Feral Pigs from the Galapagos Islands and of European Domestic Pigs // Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 1974. V. 144. P. 61–73.
- Kruska D. The effect of domestication on brain size and composition in the mink (*Mustela vison*) // J. Zool (London). 1996. V. 239. P. 645–661.
- Kruska D.C.T. On the Evolutionary Significance of Encephalization in Some Eutherian Mammals: Effects of Adaptive Radiation, Domestication, and Feralization // Brain Behav. Evol. 2005. V. 65. P. 73–108.