

Національна академія наук України
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена

ШЕВЕРДЮКОВА ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 591.471.4:598.115.31

РОЗВИТОК ЧЕРЕПА В ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ
ВУЖА ЗВИЧАЙНОГО,
NATRIX NATRIX (OPHIDIA, COLUBRIDAE)

03.00.08 – зоологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2012

АНОТАЦІЯ

Шевердюкова Г. В. Розвиток черепа в пренатальному періоді онтогенезу вужа звичайного, *Natrix natrix* (Ophidia, Colubridae). – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія. – Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, 2012.

Дисертація присвячена вивченню розвитку черепа в ембріогенезі вужа звичайного. Досліджено 45 ембріонів послідовних стадій нормального розвитку.

Появу мезенхімних закладок хрящового черепа відзначено на 25-й, початок їх хрящовіння – на 27-й стадії розвитку; появу скелетогенних закладок покривних кісток – на 28-й стадії розвитку. Резорбція хрящових структур із наступною заміною їх кістковою тканиною спостерігається з 30-ї стадії розвитку. З 28-ї стадії розвитку, формування елементів хрящового і кісткового черепа відбувається паралельно.

На початкових етапах формування хрящового черепа описано структури невідомої природи, котрі, ймовірно, несуть в собі «сліди» одного з варіантів еволюції хрящового (а, можливо, і перетинчастої стадії розвитку) черепа невідомого предка вужа звичайного.

Вперше у змії описані полярні хрящі як базові елементи хрящового черепа, виявлені особливості формування *crista sellaris*, *pilae prooticae*, *planum antorbitalе*, гілохоанального хряща, слухових капсул, *columella auris*, *intercalare*.

Роз'єднані оральні кінці меккелівих хрящів, редукція піднебінно-квадратного хряща, значна редукція орбітально-скроневого відділу пов'язані зі становленням гіперкінетизму дефінітивного черепа вужа звичайного.

Описані множинні центри костеніння низки кісток черепа вужа звичайного свідчать про їх складне походження шляхом злиття сусідніх кісткових елементів, самостійно існуючих у предкових форм. Передбачається, що верхньощелепна кістка сформувалася при злитті верхньощелепної, виличної і квадратно-виличної; міжщелепна – міжщелепної і верхньої етмоїдної; передлобна – надорбітальної, передлобної і слізної; заорбітальна – заорбітальної і задньолобної; верхня потилична – двох верхніх вушних кісток. Складними за походженням також є тім'яна і основна клиноподібна кістки.

Ключові слова: хрящовий череп, кістковий череп, ембріогенез, *Natrix natrix*, Colubridae.

ABSTRACT

Sheverdyukova H. V. Skull development in the prenatal period of Grass snake's, *Natrix natrix* (Ophidia, Colubridae) ontogenesis. – Manuscript.

The thesis for the scientific degree of Candidate of Biological Sciences with the speciality in 03.00.08 — zoology. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2012.

The subject of research is skull development in grass snake's embryogenesis. 45 embryos of successive stages were investigated in accordance with the table of stages of normal development: from the primordias of the skull's first cartilaginous structures to the end of prenatal ontogenesis. 29 embryos were examined by histological methods, 16 embryos were cleared and stained. Serial histological sections were stained with alcian blue (alcian blue 8GX) and hematoxylin-eosin. Cleared embryos were stained with alcian blue (8GX) and alizarin red S.

Embryos at early stages of development were obtained by caesarean section. The investigation and collection of embryonic material corresponded to bioethical norms: all the females were released in the places of capture after oviposition and post-operative rehabilitation.

The chondrocranium primordias are observed to appear at the stage 25, their chondrification begins at stage 27; the dermal osteogenesis begins at stage 28 of normal development. Some cartilaginous skull structures' resorbition is subsequently replaced by bone tissue at stage 30 of normal development. Thus, from stage 28 of normal development the cartilaginous and bone elements of grass snake's skull are simultaneously formed.

It has been revealed that the polar cartilages in grass snake's chondrocranium are basic elements along with cranial trabeculae and parachordals.

The structures of unknown origin are described at the initial stages of chondrocranium formation. They may be the vestiges of the membranous skull and chondrocranium in the evolution of grass snake's ancestor. On the basis of these data we can assume there were multiple patterns of chondrocranium evolution.

The following peculiarities of chondrocranium development are discovered: crista sellaris is formed from the polar cartilages; pila prootica is present and participates in formation of prootic foramen; planum antorbitale has an independent center of chondrification; processus maxillaries anterior is present; hypochoanal cartilage is formed as an independent structure; auditory capsules are developed from three centers of chondrification; columella auris is formed from two independent structures.

Multiple ossification centers are described in basisphenoid, maxilla, septomaxilla, prefrontal, parietal, postorbital, supraoccipital bones, which evidences their complex origin by fusing the independent bone elements, the ancestors possessed. It is assumed that the maxillary bone in grass snake is formed by confluence of maxillary, jugal and quadratojugal bones; septomaxilla – of supraethmoidal bone and septomaxilla; prefrontal – of supraorbital, prefrontal and lachrymal bones; postorbital – of postorbital and postfrontal bones; supraoccipital bone is a result of fusion of two supraotic bones. Basisphenoid bone and parietal bone are bones of complex origin too.

The following peculiarities of grass snake's chondrocranium, which are associated with cranial kinesis: initially detached oral ends of Meckel's cartilages, palato-quadrate cartilage reduction and significant structures' reduction of orbito-temporal region. These traits are noted at the early stages of prenatal ontogenesis and suggest an ancient adaptation of snakes' skull to the swallowing of large prey.

Key words: chondrocranium, osteocranium, embryogenesis, *Natrix natrix*, Colubridae.

АННОТАЦИЯ

Шевердюкова А. В. Развитие черепа ужа обыкновенного в пренатальном периоде онтогенеза, *Natrix natrix* (Ophidia, Colubridae). – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.08 – зоология. – Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, 2012.

Диссертация посвящена изучению развития черепа в эмбриогенезе ужа обыкновенного. Исследовано 45 эмбрионов последовательных стадий нормального развития.

Появление мезенхимных закладок хрящевого черепа отмечено на 25-й, начало их охрящения – на 27-й стадии развития; появление скелетогенных закладок – на 28-й стадии развития. Резорбция хрящевых структур с последующей заменой их костной тканью наблюдается с 30-й стадии развития. С 28-й стадии развития, формирование элементов хрящевого и костного черепа происходит параллельно.

На начальных этапах формирования хрящевого черепа описаны структуры неизвестной природы, которые вероятно, несут в себе «следы» одного из вариантов эволюции хрящевого (а, возможно, и перепончатой стадии развития) черепа неизвестного предка ужа обыкновенного.

Впервые у змей описаны полярные хрящи как базовые элементы хрящевого черепа, выявлены особенности формирования *crista sellaris*, *platae prooticae*, *planum antorbitale*, гипохоанального хряща, слуховых капсул, *columella auris*, *intercalare*.

Разъединенные оральные концы меккелевых хрящей, редукция небно-квадратного хряща, значительная редукция глазнично-височного отдела – особенности хрящевого черепа, связанные со становлением гиперкинетизма дефинитивного черепа.

Описанные множественные центры окостенения ряда костей черепа ужа обыкновенного свидетельствуют об их сложном происхождении путем слияния соседних костных элементов, самостоятельно существовавших у предковых форм. Предполагается, что верхнечелюстная кость сформировалась при слиянии верхнечелюстной, скуловой и квадратно-скуловой; межчелюстная – межчелюстной и верхней этмоидной; предлобная – надглазничной, предлобной и слезной; заднеглазничная – заднеглазничной и заднелобной; верхняя затылочная – двух верхних ушных костей. Сложными по происхождению являются также теменная и основная клиновидная кости.

Ключевые слова: хрящевой череп, костный череп, эмбриогенез, *Natrix natrix*, Colubridae.