

О моделировании скелета конечностей ихтиозавров (Reptilia: Ichthyosauria)

Зверьков Николай Геннадьевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: zverkovnik@mail.ru

Адаптация ихтиозавров к жизни в воде привела к тому, что их конечности утратили многие свойства, характерные для наземных животных и представляли собой несущую гидродинамическую поверхность, использовавшуюся для руления и как стабилизатор. В связи с вышесказанным у ихтиозавров элементы эпиподия и автоподия потеряли свою идентичность.

По-видимому, мышцы и сухожилия не распространялись в плавнике поздних ихтиозавров дальше эпиподия, и плавник представлял собой эластичное крыло, состоящее из костных элементов в "мешке" из соединительной ткани. Руководствуясь законом Вольфа [4], это можно объяснить следствием утраты отдельными элементами специфических локомоторных функций и сходным распределением нагрузок в различных элементах плавника. В связи со снятием нагрузок со стороны мышечных тканей, кости могли бы принимать произвольную форму, зависящую только от внешних нагрузок и взаимодействий самих элементов в процессе роста. Форму плавника, сверху и снизу ограниченного гидродинамическими поверхностями, обуславливало силовое воздействие со стороны жидкости.

При достаточно свободном расположении в плавнике автоподиальные элементы способны к продолжительному росту без взаимодействий, равномерному по всем направлениям в пределах плоскости плавника. Поэтому они принимают форму уплощенных цилиндров, ограниченных с дорсальной и вентральной сторон поверхностями кортикальной кости. Взаимодействие элементов приводит к изменению их формы, зависящей от распределения элементов в лапте: если соседние элементы расположены в шахматном порядке, они примут форму шестигранных призм; если последовательно, без относительного смещения, то они примут форму параллелепипедов, причем, ввиду разновременного начала взаимодействий их разных частей (проксимо-дистальные взаимодействия элементов начинают происходить раньше антеро-постериальных) рост проксимальных и дистальных краев каждого элемента изменяет направление в область наименьших нагрузок - наружу, дорсально и вентрально, что приводит к формированию складок кортикальной кости - вырезок. Другой тип вырезок - вырезки передней кромки относятся к диафизарным окостенениям, как было справедливо отмечено Хюне и позднее другими авторами [1-3]. Однако в отличие от такового в типичных трубчатых костях, у ихтиозавров перихондральное окостенение охватывает элемент конечности аркообразно: спереди, дорсально и вентрально, в связи с чем передняя кромка под воздействием растущей таберкулярной кости начинает С-образно изгибаться, образуя вырезку.

Источники и литература

- 1) von Huene F. Die Ichthyosaurier des Lias und ihre Zusammenhänge. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger. 1922.
- 2) Maxwell E. E., Scheyer T.M., Fowler D.A. An evolutionary and developmental perspective on the loss of regionalization in the limbs of derived ichthyosaurs // Geological Magazine. 2014. V. 151. P. 29–40.
- 3) Motani R. Phylogeny of the Ichthyopterygia // Journal of Vertebrate Paleontology. 1999. V.19. P. 472–495.

- 4) Wolff J. Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin. 1892.