

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПОВОРОТА ГОЛОВЫ СЕРОЙ НЕЯСЫТИ (*Strix aluco*) ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

© 2016 г. Е. Е. Грицышина, А. Н. Кузнецов, А. А. Панютина

Представлено академиком РАН Д. С. Павловым 16.10.2015 г.

Поступило 20.10.2015 г.

Для анализа экстремального бокового поворота головы сов проведено томографирование тотального препарата серой неясыти, замороженного в соответствующей позе. Предел поворота в одну сторону при вжатой в плечи голове составил 360°. Из них 160° обеспечивается осевым скручиванием (~90° между черепом и эпистрофеем и менее чем 15° в остальных суставах шеи), остальные 200° — за счет сопряженного дорсального и латерального сгибания. Порог в 15° превышает в пяти суставах в направлении дорсального изгиба и в 6 суставах — в направлении латерального изгиба. Столь значительный размах латеральной подвижности необычен для птиц и рассматривается как необходимый атрибут приспособления к экстремальному вращению головы.

DOI: 10.7868/S0869565216040265

Совы отличаются поразительной способностью поворачивать голову. Считается, что при повороте вбок амплитуда составляет около 270° (3/4 полного оборота) в каждую сторону [1, 2]. Как ни странно, механизм этого из ряда вон выходящего, но характерного, по-видимому, для всех сов движения до самого последнего времени не был изучен ни с точки зрения морфологического обеспечения, ни в плане кинематического исполнения. Первая попытка выяснить морфофункциональную дифференцировку шеи сов была предпринята лишь в 2014 г. на примере обыкновенной сипухи (*Tyto furcata*) [3]. В этой работе проиллюстрирован поворот головы назад на 180° при полусогнутой шее, но он никак не проанализирован. Количественно исследованы только углы между позвонками в дорсо-вентральной (сагитальной) плоскости при нейтральном положении шеи. Пределы вертикальной гибкости не оценивались, так же как боковая и ротационная подвижность. Соответственно, никаких данных о роли тех или иных суставов шеи в боковом повороте головы до сих пор не представлено.

В связи с этим мы провели специальный анализ кинематических составляющих подвижности экстремального бокового поворота головы совы с

целью выяснить вклад каждого типа вращения в общий поворот.

Исследовали свежий тотальный препарат серой неясыти (*Strix aluco*), который был заморожен в положении предельного, но еще не нарушающего целостность препарата поворота головы вбок (влево). Этот поворот составил 360°.

Замороженный в указанной позе препарат исследовали с помощью компьютерного томографа с технологией спирального сканирования PQ 6000 (“PICKER-MARCONI-PHILIPS”, США) при толщине среза 2 мм. После томографирования препарат размораживали и исследовали с помощью бинокулярной лупы МБС-10 (“Лыткаринский завод оптического стекла”, Россия) для подтверждения целостности всех суставов шеи, включая суставные сумки и связки.

На основании полученной томограммы в формате DICOM при помощи программы Unic3DView проводили трехмерную реконструкцию скелета. Полученную реконструкцию позвоночника и некоторых примыкающих костей (как общих морфологических ориентиров) преобразовывали в векторную модель, которая экспортировалась в формате STL.

Модель загружали в программу 3D Slicer 3.4, где расставляли реперные точки. Первая пара точек была установлена симметрично на мозговом черепе, вторая пара — на месте контакта задних сочленовных отростков эпистрофея и передних отростков позвонка III. Следующая пара — на месте соответствующего контакта позвонков III и IV и т.д. (рис. 1). Пометить атлант оказалось невоз-

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

E-mail: cat2809@yandex.ru

Институт проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова
Российской Академии наук, Москва