

УДК (591'471.35+591.472):598'2

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОРФОЛОГИЯ

ЗАКИР АМЕТОВ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИИ СУСТАВОВ И СУХОЖИЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ТАЗОВЫХ КОСТЕЙ И КОНЕЧНОСТЕЙ ПРЫГАЮЩИХ ПТИЦ

(Представлено академиком Б. Е. Быховским 24 XI 1970)

Вопросам функциональной морфологии тазового пояса и нижних конечностей птиц посвящены исследования о механизме неустойчивости конечностей во время отдыха (¹⁻⁴), о строении и функции мышц в связи с различным образом жизни птиц (⁵⁻¹⁴), описание связочного аппарата таза конечностей водоплавающих и других птиц (⁷), изучение строения плюсны (⁸). Однако синдесмология птиц все же является «пасынком» сравнительной анатомии (³).

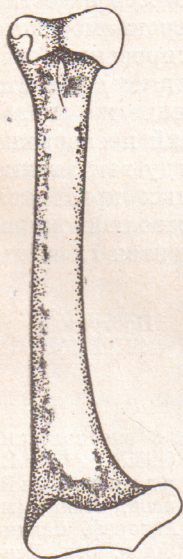


Рис. 1. Правая бедренная кость прыгающих воробьиных птиц

Мы попытались дать сравнительную характеристику особенностей строения скелета тазовых костей и нижних конечностей у ряда представителей воробьиных, приспособленных к передвижению прыжками. Были исследованы: домовый воробей (*Passer domesticus* L., 6 экз.), большая синица (*Parus major*, 6 экз.) и обыкновенный поползень (*Sitta europaea* L., 4 экз.). Для сопоставления были взяты на воробьиных — сорока (*Pica pica* L., 4 экз.) и грач (*Corvus frugilegus* L., 4 экз.), а из других отрядов — черный коршун (*Milvus korschun* G., 3 экз.), курица домашняя (*Gallus domesticus*, 4 экз.) и утка домашняя (*Anas platyrhynchos* L., 4 экз.).

В результате установлено, что для тазобедренного сустава птиц, передвигающихся исключительно прыжками (воробей, синица и поползень) характерна блоковидная форма головки бедренной кости и полное отсутствие вертелов (рис. 1). При таком строении верхнего эпифаза бедренной кости движения, сопровождающие передний и задний выносы нижней конечности, могут осуществляться лишь по выпуклой внутрь дуге со строгой комбинацией фаз — от абдукции и пронации при заднем выносе конечности (состояние крайнего *extensio*) до абдукции и супинации в фазе переднего выноса конечности (состояние крайнего *flexio*). Эти строго направленные движения напоминают движения в тазобедренном суставе специализированных конечностей копытных (¹⁵).

Lig. teres тазобедренного сустава исследованных нами птиц состоит из двух отделов: верхнего округлого, желтоватоокрашенного, эластического, и нижнего плоского, светлого фиброзного. Верхний отдел круглой связки прикрепляется на выстилающей дно вертлужной впадины эластической

мембране, нижний — на нижнепередней вырезке вертлужной впадины. У курицы и утки эластический отдел связки выражен больше, а эластическая мембрана имеет значительно меньшую площадь, чем у воробьиных. Большая выраженность эластической мембраны у прыгающих воробьиных, очевидно, обеспечивает противоударный механизм при прыжковых движениях.

Для коленного сустава воробья, синицы и, особенно, поползня свойственно лишь сгибательно-разгибательное движение. Соответственно медиальный мыщелок бедра имеет блоковидную форму. В коленном суставе грача и сороки возможны как сгибательно-разгибательные движения, так и пронаторно-супинаторные. Медиальный мыщелок бедра у них заметно округлый, что и допускает вращение.

Коленный сустав исследованных птиц имеет две боковые связки: латеральную, *lig. collaterale laterale*, и медиальную, *lig. collaterale mediale*. Прямая связка коленной чашки, *lig. rectum patellae*, начинается на дистальном конце чашки и прикрепляется на проксимальном конце гребня большеберцовой кости. Передняя крестовидная связка, *lig. cruciatum an-*

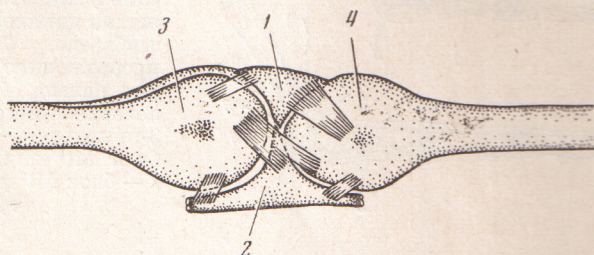


Рис. 2. Плюснопальцевой сустав 2 пальца прыгающих воробьиных птиц (медиальная поверхность). 1 — дорсальная сесамовидная кость, 2 — плантарная сесамовидная кость, 3 — блок Mt^2 для 2-го пальца, 4 — первая фаланга 2-го пальца

terior, начинается в передней связочной ямке большеберцовой кости, оканчивается плантарно в межмышцелковой вырезке бедренной кости. Задняя крестовидная связка, *lig. cruciatum posterior*, берет начало в связочной ямке в центре суставной поверхности большеберцовой кости и фиксируется спереди в межмышцелковой вырезке бедренной кости. Эта связка у воробьиных расширена и прикрепляется на латеро-плантарном крае большеберцовой кости. Очевидно, что у прыгающих форм это обеспечивает торможение при *flexio* в коленном суставе.

У всех исследованных нами птиц латеральный и медиальный мениски, *meniscus lateralis et medialis*, спереди соединены общей поперечной связкой, *lig. transversum commune*. Каждый мениск связан с проксимальным эпифизом большеберцовой кости берцово-менисковой связкой, кроме того медиальный мениск еще имеет бедро-менисковую связку. Однако у воробьиных на медиальном мениске берцово-менисковая связка отсутствует (указаний на это в литературе нет).

В латерально скошенном интертарсальном суставе исследованных нами птиц, снабженном капсулой и коллатеральными связками, происходят направленные флексорно-экстенсорные движения, сопровождающиеся пронацией при *extensio* и супинацией при *flexio*.

Существенные различия нами отмечены в строении и функции плюснопальцевых суставов прыгающих птиц. Суставная поверхность первой фаланги 2-го пальца для Mt^2 выпуклая с латеральной стороны для сочленения с вогнутой поверхностью первой фаланги 3-го пальца. Этот межпальцевый сустав (2—3 пальцев) является своеобразным демпфером, поглощающим часть противоударной нагрузки при прыжковых движениях. Сустав 2-го пальца для плюсны у прыгающих птиц образован двумя

треугольными сесамовидными костями (рис. 2). Эти кости вклинены между Mt^2 и первой фалангой второго пальца — дорсально и плантарно. Плантарная сесамовидная кость перфорирована двумя продольными каналами для прохождения сухожилий всех трех сгибателей второго пальца. Обе сесамовидные кости, фактически образующие сложный сустав Mt^2 со вторым пальцем, формируют своеобразный рессорный механизм при передвижении прыжками.

У сороки и грача, использующих прыжки лишь при взлете и посадке, этот рессорный механизм менее совершенен и образован лишь одной плантарной сесамовидной костью. Дорсальная же сесамовидная кость расположена вне сустава, будучи включена в дорсальную связку, соеди-

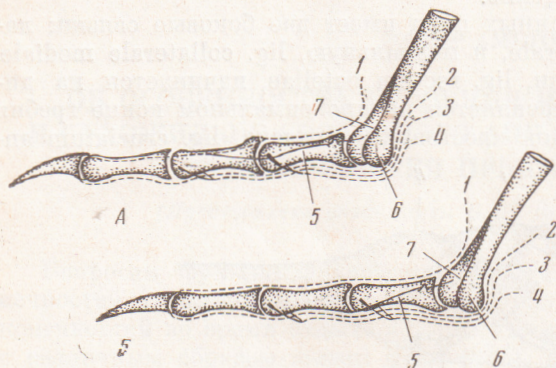


Рис. 3. Сухожильно-связочный аппарат стопы синицы и поползня (А), воробья, сороки и грача (Б). 1 — сухожилие длинного пальцевого разгибателя, 2 — сухожилие длинного пальцевого сгибателя, 3 — сухожилие прободающего сгибателя 3-го пальца, 4 — сухожилие поверхностного сгибателя 3-го пальца, 5 — связка, 6 — блок Mt^4 для 4-го пальца, 7 — блок Mt^3 для 3-го пальца

няющую Mt^2 с Ph^1 второго пальца. У синицы и поползня, кроме того, имеется особый сухожильно-связочный механизм (рис. 3А). Этот механизм образован сухожилиями двух мышц (*m. flexor perforatus dig.* и *m. extensor dig. longus*) и длинной связкой, идущей от дистального эпифиза плюсны к сухожилию длинного пальцевого разгибателя. Эта связка, начинаясь на дистальном эпифизе цевки между блоками Mt^3 — Mt^4 , пересекает снаружи сустав Mt^3 dig. III, перебрасывается через костный блок на наружную поверхность первой фаланги 3-го пальца и вступает в соединение с конечным сухожилием поверхностного сгибателя 3-го пальца (*m. flexor perforatus dig. III*). Приняв в свой состав волокна этого сухожилия, связка пересекает снаружи сустав 2-й фаланги третьего пальца и на уровне ее середины соединяется с сухожилием *m. extensor dig. longus* для 3-го пальца. Таким образом, формируется своеобразный неутомимый сухожильно-связочный аппарат, обеспечивающий подвешивание тела этих птиц к субстрату без затраты мышечной энергии.

У воробья, грача и сороки (рис. 3Б), не способных подвешиваться к субстрату, также имеется эта связка, однако она оканчивается самостоятельно на второй фаланге 3-го пальца.

Таким образом, в строении суставов нижних конечностей прыгающих птиц: воробья, синицы и поползня — нами обнаружены следующие специфические особенности: 1) головка бедренной кости преобразована в поперечный блок; 2) рессорный механизм плюснофалангового сустава второго пальца играет роль «демпфера», поглощающего противоударную опорную нагрузку на тазовые конечности этих птиц; 3) дистальный сухожильно-связочный аппарат 3-го пальца синицы и поползня играет роль неутомимого фиксатора тела на тазовой конечности при подвешивании этих птиц к субстрату.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ R. Owen, Artikel «Aves» in Todd's Encyclopaedia of Anatomy, 1, 1835.
- ² M. Watson, J. Anat. and Physiol., 111, 375 (Seasonal Ser., 11), 1869.
- ³ В. Маршалль, Анатомия птиц, СПб., 1902.
- ⁴ I. Schaffer, Zs. Wissensch. Zoologie, Abt. Anatomie, 73, 377 (1903).
- ⁵ A. Brauer, Sitzungsber. d. Gesellsch. Natur. Freunde, H. 1, 175 (1911).
- ⁶ H. Blechschmidt, Morphol. Jahrb., 61, 517 (1929).
- ⁷ M. Stolpe, J. Ornithol., 80, H. 2, 161 (1931).
- ⁸ G. Steinbacher, J. Ornithol., Abt. 83, H. 2, 215 (1935).
- ⁹ M. Stolpe, J. Ornithol., Abt. 83, H. 1, 115 (1935).
- ¹⁰ A. I. Berger, Am. Midl. Nat., 47, № 3, 513 (1952).
- ¹¹ Б. К. Штегман, Тр. проблемных и тематич. совещ. Зоол. инст. АН СССР, в. 9, М.—Л., 1960, стр. 304.
- ¹² Г. П. Деметьев, Ю. М. Кафтановский, Зоол. журн., 18, в. 5, 904 (1939).
- ¹³ В. П. Усенко, Морфо-функциональные особенности скелета и мускулатуры тазовой конечности дневных хищных и голенастых птиц. Автореф. кандидатской диссертации, Киев, 1965.
- ¹⁴ Е. Н. Курочкин, Локомоция и морфология тазовых конечностей плавающих и ныряющих птиц, Автореф. кандидатской диссертации, М., 1968.
- ¹⁵ В. Г. Касьяненко, Тр. Инст. зоол. АН УССР, 5 (Тр. отд. эвол. морфологии), Киев, 1950, стр. 3.