

УДК 599.4:591.473

М. Ф. Ковтун

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ МЫШЦ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ ПОДКОВОНОСОВ (CHIROPTERA, RHINOLOPHIDAE)

Наиболее полные сведения по морфологии мышц таза и тазовой конечности рукокрылых имеются в работах Макалистера (Macalister, 1872) и Вогана (Vaughan, 1959)*. В настоящем сообщении изложены результаты изучения мускулатуры тазового пояса и свободного отдела тазовой конечности шести видов подковоносов фауны СССР (сем. Rhinolophidae). Исследовано 20 животных: подковонос большой (*Rhinolophus ferrumequinum* Schr.) — 6 экз.; малый (*Rh. hipposideros* Bechst.) — 4; южный (*Rh. euryale* Blas.) — 2; Мегели (*Rh. mehelyi* Matsch.) — 4; бухарский (*Rh. bocharicus* Kastsch.) — 2; Блазиуса (*Rh. blasii* Pet.) — 2.

Названия мышц приведены по общепринятой для млекопитающих терминологии. В тех случаях, когда речь идет о мышцах, характерных лишь для рукокрылых, использована терминология Вогана (1959). При описании мышц за основу берется их строение и топография у большого подковоноса. Относительный вес мускулов дан в процентах от суммарного веса всех мышц, действующих на различные звенья тазовых конечностей. Суммарный вес (G) определялся по формуле $G = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$ (где p_i — вес i -мышцы, n — количество мышц).

Большинство мышц тазобедренного сустава начинается на костях таза и заканчивается в пределах проксимальной четверти бедренной кости. По отношению к тазобедренному суставу эти мышцы расположены вентрально или дорсально и являются соответственно (в самом общем плане) аддукторами или абдукторами тазовой конечности. Группа пояснично-подвздошных мышц является основными сгибательными тазобедренного сустава, эти мышцы и *m. quadriceps femoris* занимают несколько обособленное положение среди мышц тазобедренного сустава.

Пояснично-подвздошные мышцы

M. psoas minor начинается на латероventральных поверхностях тел 4—5-го поясничных позвонков и заканчивается тонким плоским сухожилием на конце *pecten ossis pubis*. Мускул лежит на поверхности поясничной порции пояснично-подвздошного мускула, развит слабо, вес его не превышает 1,5 мг.

M. iliopsoas состоит из поясничной и подвздошной порций. Поясничная порция начинается от латеральных поверхностей 2—5-го, вентральной поверхности 6-го (а у малого подковоноса и 7-го) поясничных позвонков, а также от вентральной поверхности 1-го (иногда и 2-го) крестцового позвонка. Подвздошная порция отходит от вентрального края гребня и проксимальной половины вентральной поверхности крыла под-

* Более детальный обзор литературы, а также методы исследования указаны в сообщении по морфологии мускулатуры грудных конечностей подковоносов (Вестник зоологии, 1976, № 5, 1977, № 3).

вздошной кости. Примерно на уровне середины подвздошной кости обе порции сливаются, образуя комплексную мышцу, которая заканчивается на вершечке малого вертела бедренной кости. Мускул продольно-волокнистый. Относительно сильнее он развит у малого и бухарского подковоносов (12,0% от G), слабее — у большого подковоноса и подковоноса Мегели (8,2—8,3% от G). У всех подковоносов сильнее развита поясничная порция. Мускул является сильным пронатором и флексором бедра. Ведущую роль в осуществлении пронации играет поясничная порция.

M. iliacus начинается от проксимальной трети латерального края крыла подвздошной кости и заканчивается на протяжении 3 мм гребня малого вертела бедренной кости. Мускул продольно-волокнистый. Его строение, топография и относительное развитие сходны у всех подковоносов. Вес составляет 4,2—4,7% от G. Он является флексором и пронатором бедра.

Описанные мускулы сходны как в функциональном, так и структурном отношении, однако пояснично-подвздошный мускул, в силу своего дистального прикрепления, является больше ротатором, чем флексором тазовой конечности, а подвздошный мускул — наоборот. Оба мускула играют важную роль при передвижении животных в подвешенном положении.

Мышцы, расположенные вентрально по отношению к тазобедренному суставу (рис. 1)

В эту группу входят мышцы с различными оттенками функций, но почти все они в большей или меньшей мере участвуют в аддукции тазовой конечности.

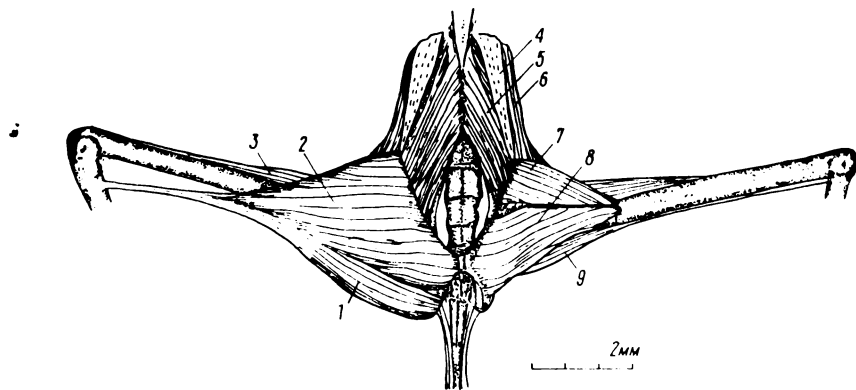


Рис. 1. Мускулы таза и бедра:

1 — *m. semimembranosus*; 2 — *m. gracilis*; 3 — *m. quadriceps femoris*; 4 — *m. psoas minor*; 5 — *m. iliopsoas*; 6 — *m. iliacus*; 7 — *m. pectineus*; 8 — *m. m. adductores*; 9 — *m. semimembranosus*.

M. m. gracilis et semimembranosus. Первый — *m. gracilis* — начинается от каудальных 1,5 мм пупартовой связки, затем идет вдоль вентролатерального края лобковой кости (включая и *pecten ossis. pubis*) и латерального края симфиза, доходя почти до границы седалищной кости. Второй — *m. semimembranosus* — идет от латеральнозаднего края симфизной и дорсальнолатерального края дистальной половины ацетабулярной ветви седалищной кости. Через 1,5—2 мм каудальный край

стройного и краниальный край полусухожильного мускулов сливаются, образуя комплексный мускул, который в виде широкого и тонкого мышечного пласта покрывает собой все мышцы, расположенные вентрально по отношению к тазобедренному суставу. Заканчивается этот мускул общим сухожилием на медиоплантарной поверхности *tibia*, отступя 3,5 мм от ее проксимального конца (при длине *tibia* 21,5 мм). У малого подковоноса слияние мышц выражено слабее, чем у других видов. Мускул является самым мощным из мускулов тазобедренного сустава, наиболее сильно он развит у большого подковоноса (вес составляет 27,8% от G), слабее всего — у малого (19,5% от G), у других видов его вес составляет 22—24% от G. Собственный вес стройного мускула достигает примерно 60—65% общего веса комплексного мускула. Этот мускул является аддуктором (часть, соответствующая *m. gracilis*) и экстензором (часть, соответствующая *m. semimembranosus*) тазовой конечности, а также основным флексором коленного сустава.

M. semitendinosus начинается мышечно у основания седалищного бугра *os ischii* и заканчивается тонким сухожилием на плантарной поверхности *tibia* у самого ее проксимального конца. У подковоносов этот мускул развит слабо, вес его составляет 1,1—1,7% от G. У подковоносов Мегели и Блазиуса мускул начинается вместе с *m. quadratus femoris*. У южного подковоноса он начинается двумя головками. Мускул является экстензором тазобедренного сустава и очень слабым флексором коленного сустава.

M. m. adductores у подковоносов — аддукторы — представлены одним комплексным мускулом, который начинается от латеральной поверхности симфизной ветви лобковой кости и на протяжении последующих 2 мм симфизной ветви седалищной кости (линия начала мускула занимает пространство между вентральным и отчасти каудальным краями *foramen obturatum* и линией начала *m. gracilis*). Заканчивается мускул на гребне малого вертела бедренной кости на протяжении 5—6 мм. Мускул продольно-волокнистый, его строение, топография и относительное развитие сходны у всех подковоносов, вес составляет 11,0—12,0% от G. Он приводит бедро и разгибает его в тазобедренном суставе, в какой-то мере этот мускул противодействует ротационному действию подвздошного мускула.

M. quadratus femoris начинается на седалищном бугре *os ischii* рядом с *m. semitendinosus* и заканчивается на протяжении 4 мм плантарной поверхности бедренной кости, на 3 мм дистальнее малого вертела. Каудально мускул вплотную прилежит к *m. m. adductores*, но никогда не сливается с ними. Степень развития мускула примерно одинакова у всех подковоносов, вес его составляет 1,1—1,4% от G. Он является экстензором тазобедренного сустава.

M. obturatorius externus начинается на наружной поверхности *membrana obturatoria*, а также от краев лонной и, частично, седалищной костей, ограничивающих запирающее отверстие, заканчивается на проксимальном конце бедренной кости в ямке между ее большим и малым вертелами, отдельные мышечные волокна прикрепляются к капсуле тазобедренного сустава. Мускул развит слабо, вес составляет 0,6—0,8% от G. Он является слабым аддуктором бедренной кости.

M. gemellus начинается на дорсальном крае ацетабулярной ветви *os ischii* на расстоянии 1,5—2 мм от края *acetabulum* и заканчивается в ямке между большим и малым вертелами бедренной кости ближе к большому вертелу. У подковоносов этот мускул один и развит слабо, вес его составляет 0,3—0,4% от G. Он является слабым экстензором и супинатором бедренной кости.

M. pectineus начинается от удлиненного *pecten ossis pubis* и заканчивается на протяжении 3—3,5 мм гребня малого вертела бедра кпереди от прикрепления *m. m. adductores*. Мышкул продольно-волокнистый, его строение, топография и развитие сходны у всех подковоносов. Вес мускула составляет 3,2—3,6% от *G*. Он может функционировать как флексор тазобедренного сустава, аддуктор и пронатор тазовой конечности.

Мышцы, расположенные дорсально по отношению к тазобедренному суставу (рис. 2)
M. m. gluteae superficialis et tensor fasciae latae

M. tensor fasciae latae начинается от дорсального края гребня подвздошной кости и дорсальной поверхности 1-го крестцового позвонка. Мышечные волокна направляются каудально и латерально и, примерно, на уровне *acetabulum* полностью сливаются с краниальным краем *m. gluteae superficialis*.

M. gluteae superficialis начинается от остистых отростков 2—3-го крестцовых и 1—4-го хвостовых позвонков. Мышечные волокна конвер-

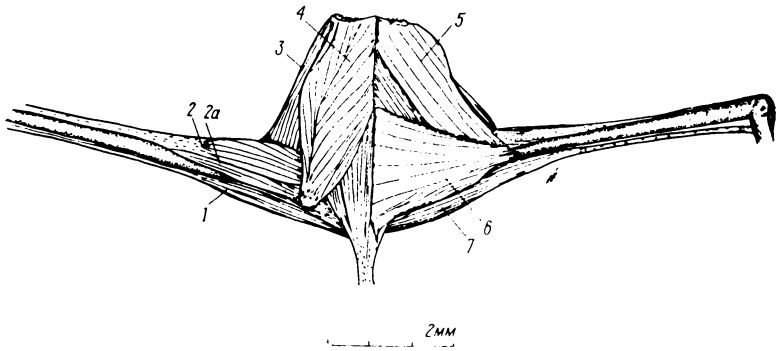


Рис. 2. Мускулы таза и бедра (дорсальная поверхность):

1 — *m. semitendinosus*; 2 — *m. quadriceps fem. (m. rectus fem.)*; 2a — *m. vastus lateralis*; 3 — *m. iliopsoas*; 4 — *m. gluteus medius*; 5 — *m. tensor fasciae latae*; 6 — *m. gluteus superficialis*; 7 — *m. semimembranosus*.

гируют латерально и несколько краниально сливаются с *m. tensor fasciae latae*, образуя комплексный мускул, который заканчивается на протяжении 2—3 мм латеральной поверхности бедренной кости на расстоянии 6—8 мм от большого вертела (это, примерно, на уровне границы между проксимальной и средней третями бедра). У подковоносов Мегели и Блазиуса поверхностный ягодичный мускул начинается от остистых отростков 2—3-го крестцовых и 1—3-го хвостовых позвонков, у бухарского подковоноса — от 2—3-го крестцовых и 1—4-го хвостовых позвонков.

Краниальная часть этого комплексного мускула (т. е. часть, соответствующая широкому напрягателю фасции) представляет собой плоский, продольно-волокнистый мускул, его вес составляет 35—40% общего веса комплексного мускула. Каудальная часть мускула (соответствующая ягодичному поверхностному мускулу) более мощная. Она также представляет собой уплощенную мышцу но каудальный край ее значительно массивнее краниального. В целом весь мускул по форме приближается к треугольнику, основание которого лежит на позвоноч-

нике, а вершина — на бедренной кости. Тазобедренный сустав лежит, примерно, в средней части плоскости этого треугольника. Такие топографические взаимоотношения, а также строение и степень развития мускула характерны для подковоносов всех исследованных видов. Этот комплексный мускул является одним из наиболее сильно развитых мускулов тазобедренного сустава. Сильнее всего он развит у большого подковоноса — вес его составляет 11,1% от *G*, у остальных видов — 8,3—9,5% от *G*. Строение и топография мускула делают его основным абдуктором тазовой конечности. Краниальная и каудальная части его могут участвовать соответственно в сгибании и разгибании тазобедренного сустава, но действуя синхронно, они обеспечивают переднезаднюю стабилизацию тазовой конечности во время полета. Действуя против силы тяги вентральной группы мышц, мускул обеспечивает дорсовентральную стабилизацию тазовой конечности в соответствии с требованиями определенного режима и фазы полета.

M. gluteus medius начинается от заднедорсального края гребня подвздошной кости и ее подвздошной ямки, а также от остистых отростков 1—3-го крестцовых позвонков, заканчивается на большом вертеле бедренной кости. Мускул двуперистый. Строение, топография и развитие сходны у всех подковоносов, вес его составляет 9,5—10,0% от *G*. Он является флексором тазобедренного сустава и, отчасти, участвует в абдукции тазовой конечности.

M. quadriceps femoris (рис. 2)

У подковоносов *m. quadriceps femoris* состоит из трех головок: *m. rectus femoris*, *m. vastus lateralis* et *m. vastus medialis*, при этом последние две головки сливаются настолько, что представляют собой, в сущности, одну мышцу.

M. rectus femoris начинается на протяжении 1,5—2 мм латерального края тела подвздошной кости непосредственно краниальнее *acetabulum*. Через 7—9 мм брюшко переходит в сухожилие, которое посредством *patella* прикрепляется на переднелатеральной поверхности основания большеберцовой кости.

M. vastus lateralis et *m. vastus medialis* начинаются мышечно от основания большого и малого вертелов бедренной кости и в углублении между этими вертелами и головкой бедра, а также на протяжении проксимальных 4—6 мм передней поверхности бедренной кости. Через 9 мм брюшко этого комплексного мускула переходит в сухожилие, которое вместе с сухожилием предыдущего мускула прикрепляется на основании большеберцовой кости.

M. rectus femoris в большинстве случаев является самостоятельным мускулом, его сухожилие идет в одном фасциальном влагалище с сухожилием второй части *m. quadriceps femoris*. Вторая часть *m. quadriceps femoris* гомологична латеральной и медиальной головкам этого мускула и образована в результате слияния этих головок. У подковоносов южного и Блазиуса в самой проксимальной части этого комплексного мускула заметно его раздвоение. В целом *m. quadriceps femoris* у подковоносов имеет сходное строение и примерно одинаковую степень развития, вес составляет 7,6—8,3% от *G*. На долю *m. rectus femoris* приходится половина общего веса мускула. Этот мускул является единственным разгибателем коленного сустава. Он не только разгибает коленный сустав, но и удерживает голень в разогнутом положении во время полета, противодействуя сгибателям коленного сустава — *m. gracilis* et *semimembranosus*, *m. semitendinosus*.

Мускулатура тазобедренного и коленного суставов у подковоносов имеет ряд количественных и качественных особенностей по сравнению с аналогичной мускулатурой других млекопитающих и даже — представителей других семейств рукокрылых. Так, у подковоносов отсутствует *m. caudofemoralis*, который у других рукокрылых развит хорошо. Как и у многих других рукокрылых, у них нет *m. biceps femoris* и *m. popliteus*. У подковоносов необычно ослаблен *m. semitendinosus*, который у других рукокрылых относительно хорошо развит, а у *Eumops* (Vaughan, 1959) является одним из самых больших мускулов таза. Возможно, это объясняется тем, что подковоносы плохо приспособлены к наземной локомоции.

Образование своеобразных «комплексов» вообще характерно для мускулатуры конечностей рукокрылых, но слияние *m. gracilis* и *m. semitendinosus*, которое описано нами, наблюдается лишь у подковоносов. У представителей других семейств, в частности у *Vespertilionidae*, эти мышцы сливаются лишь частично в месте перехода их в сухожилие. В то же время у подковоносов слабее, чем у *Vespertilionidae* выражена комплексность *m. gluteus superficialis* и *m. tensor fascia latae*.

ЛИТЕРАТУРА

- Macalister A. B. The myology of the Chiroptera.— *Philos. Trans. Royal Soc.*, 1872, 162, p. 125—171.
 Vaughan T. A. Functional Morphology of Three Bats: *Eumops*, *Myotis*, *Macrotus*.— *Univ. Kansas Publications Mus. Nat. Hist.*, 1959, 12, N 1, p. 1—153.

Институт зоологии
АН УССР

Поступила в редакцию
12.II 1975 г.

M. F. Kovtun

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF HIP AND KNEE JOINT MUSCLES IN HORSESHOE BATS (CHIROPTERA, RHINOLOPHIDAE)

Summary

The article deals with a result of studies of muscles influencing hip and knee joints of the horseshoe bats of the USSR fauna. Muscles topography is described, the weight of each muscle is given in percentage to the total weight of all muscles acting on the pelvic limb. The comparative analysis of these indexes is presented for all species under study.

Institute of Zoology,
Academy of Sciences, Ukrainian SSR