

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ МАЛОЙ ВЕЧЕРНИЦЫ (*NYCTALUS LEISLERI*) КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЛЕТАЮЩЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Изменчивость легких позвоночных животных представляет общебиологический интерес, но изучение дыхательной системы млекопитающих основано на исследованиях лабораторных и домашних животных. Данная работа посвящена выяснению особенностей внутреннего строения легких летучей мыши. Изучена морфология органов методами препарирования и морфометрии. Полученные нами сведения о морфологической модификации легких характеризуют ее принадлежность к летающей экологической группе.

Ключевые слова: летучая мышь, морфология, легкие, морфометрия, экологическая группа.

Рукокрылые – одна из наиболее многочисленных по видовому составу и наименее изученных групп млекопитающих. Они довольно широко распространены, являются важным и постоянным компонентом многих биоценозов. Однако скрытый и специфический образ жизни летучих мышей, их морфологические особенности не способствовали полноценному изучению этих животных на территории не только Оренбургской области, но и всей России. Эволюция данных животных шла по пути приспособления к полету и, соответственно, освоения воздушной среды обитания, что сопровождалось глубокими изменениями их биологической организации (Кузякин А.П., 1950; Стрелков П.П., 1971) [7, 8].

Известно, что органы животных могут модифицироваться в зависимости от образа жизни и общей нагрузки на организм, в том числе и на легкие, изменчивость которых представляет не только общебиологический интерес, но имеет определенное значение в раскрытии физиологических процессов; в зависимости от условий окружающей среды.

Объектом нашего исследования были легкие летучей мыши (малая вечерница (*Nyctalus leisleri*), семейство гладконосые, отряд рукокрылые). Для сбора материала применяли отлов с последующим усыплением животных. Использовали наиболее распространенное из разработанных к настоящему времени приспособление для отлова рукокрылых на местах их пролета – это «паутинная сеть». Она представляет собой два длинных шеста, на которых натянута тонкая капроновая сеть с ячейкой 14–18 мм. Пользуясь руководствами по методам количественного анализа в биологии: Рокицкий П.Ф.

(1973); Петухов В.Л., Жигачев А.И., Назарова Г.А. (1985); Лакин Г.Ф. (1990); Песенко Ю.А. (1982); изучено пять животных (авторами рекомендовано от трех и выше) [6, 5, 3, 4].

Исследование животных начинали с определения возраста и снятия параметров (масса и длина).

После вскрытия грудной клетки легкие спадаются примерно на 1/3 своего объема, следовательно, изменение их величины резко сказывается и на их форме (Жеденов В.Н., 1961) [1].

Для сохранения естественной формы органов проводили специальную предварительную подготовку. Не вскрывая трупа наливали через трахею под давлением обычного (8–10%) раствора формалина, а также вносили его в паренхиму легких шприцем путем прокола межреберных мышц. После вскрытия определяли форму легких, положение их в грудной полости, размеры, коэффициент асимметрии по массе.

Форма легких летучей мыши в естественном состоянии совместно с сердцем и другими органами грудной полости (аортой, пищеводом, остатками тимуса и др.) в целом отображает форму грудной полости, постепенно расширяющейся книзу (рис. 1). Структура органов состоит преимущественно из паренхимы (дыхательной ткани), в то время как на бронхи, сосуды и прочее приходится незначительная их часть. Масса легких составляет $2,23 \pm 0,52$ г, они парные, поэтому по массе и форме, а следовательно, и дыхательной емкости, как правило, не симметричны из-за некоторого превалирования правого из них.

У летучей мыши, как и у других млекопитающих, легкие являются образованиями доле-

выми, что вызвано необходимостью их растягивания в различных направлениях и в разной степени. Развитие парных долей находится в определенной зависимости от типа дыхания, последнее, в свою очередь, зависит от локомоции животных. У рукокрылых преимущественно грудной (реберно-грудинный) тип дыхания и является форсированным (ускоренным) (Жеденов В.Н., 1961) [1].

Коэффициент асимметрии легких по массе взрослой летучей мыши составляет 1,17. Левое легкое меньше как по объему, так и по массе и более сужено, следовательно, менее функционально активно и подвижно, чем правое.

Общая длина легких составляет $1,56 \pm 0,79$, ширина $1,34 \pm 0,97$, толщина $0,87 \pm 0,92$ мм. Длина правой доли равна $0,56 \pm 0,69$, ширина $0,8 \pm 0,36$, а толщина $0,45 \pm 0,72$ мм. Длина левой – $1,49 \pm 0,49$, ширина $0,58 \pm 0,56$, толщина $0,35 \pm 0,42$ мм соответственно.

Все разнообразие существующих форм дольчатости легких среди млекопитающих можно классифицировать в 17 основных сравнительно-анатомических типов. Однако и среди млекопитающих долевая структура легких может подвергаться вторичным преобразованиям, обычно ведущим к частичной или полной потере (редукции) дольчатости, в результате образуются вторичнонедолевые (полностью или частично) легкие. Подобные изменения долевого разделения легких, выраженные в той или иной степени, наблюдаются у ряда специализированных к особым условиям жизни млекопитающих, так у рукокрылых наблюдается уменьшение долевого разделения легких (Жеденов В.Н., 1961).

По нашим данным, у летучей мыши правое легкое дольчатое, а в левом дольчатость не отмечена. Правое легкое включает верхушечную, сердечную и диафрагмальную доли, наиболее развитой является диафрагмальная, что определяется типом дыхания животного (рис. 2).

От правого легкого обособливается небольшая, непарная, засердечная доля, которая, вероятно, является показателем не только организации самих легких, но также показывает отношения легких к сердцу с его крупными сосудами и к диафрагме, отделенной от сердца посредством этой доли. Засердечная доля с внутренней стороны переднего края имеет специальный бронх.

Образование в легких долей по их числу, форме и положению не случайно, а закономер-

но и присуще только млекопитающим. Историческое возникновение у рукокрылых долевого разделения легких происходит в соответствии с усилением динамики (дыхательной моторики) грудной клетки, особенно в силу возникновения у них диафрагмы (Шмидт–Ниельсен К., 1982) [9].

Таким образом, нами установлено долевое строение легких у летучей мыши (*Nyctalus*



1 – трахея; 2 – легкие; 3 – сердце

Рисунок 1. Легкие малой вечерницы (*Nyctalus leisleri*)



1 – трахея; 2 – левое легкое; 3 – правое легкое; 4 – засердечная доля

Рисунок 2. Дольчатая структура легких малой вечерницы (*Nyctalus leisleri*)

leisleri), определена их топография, форма, размеры, масса, коэффициент асимметрии по массе. Можно предположить, что выявленные особенности структуры органа, определяются ти-

пом дыхания, обеспечивающего газообмен животных в результате приспособления их к полету и в связи с вертикальным положением тела (головой вниз) большую часть суток.

10.05.2012

Список литературы:

1. Жеденов, В.Н. Легкие и сердце животных и человека (в естественно-историческом развитии) / В.Н. Жеденов. – М.: Высшая школа, 1961. – С. 215–311.
2. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – С. 202–214.
3. Лакин Г.Ф., Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 13–124.
4. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
5. Петухов, В.Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.
6. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.
7. Кузякин, А.П. Летучие мыши / А.П. Кузякин. – М.: Высшая школа, 1950. – С. 234–387.
8. Стрелков, П.П. Экологические наблюдения за зимней спячкой летучих мышей (Chiroptera. Vespertilionidae) Ленинградской области // Морфология и экология позвоночных / П.П. Стрелков. – Л., 1971. – С. 251–303.
9. Шмидт–Нильсен, К. Физиология животных. Приспособление и среда / К. Шмидт–Нильсен. – М.: Мир, 1982. – Кн. 1. – С. 116–184.

Сведения об авторах:

Чиркова Елена Николаевна, старший преподаватель кафедры общей биологии
Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук

Завалеева Светлана Михайловна, профессор кафедры общей биологии
Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

Ефремов Алексей Юрьевич, студент химико-биологического факультета
Оренбургского государственного университета

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16214, тел. (3532) 372480, e-mail: nnnmem@mail.ru

UDC 577.4

Chirkova E.N., Zavaleeva S.M., Efremov A.Y.

Orenburg state university, e-mail: nnnmem@mail.ru

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE STRUCTURE OF LUNGS LESSER NOCTULE (*Nyctalus leisleri*) AS REPRESENTATIVE OF FLYING ECOLOGICAL GROUP

It is known that variability of easy vertebrate animals represents biological interest, but studying of respiratory system of mammals is based on researches laboratory and pets. This work is devoted to studying of features of an internal structure of lungs of a bat. The morphology of lungs is studied by preparation and morphometry methods. The data received by us on morphological updating of lungs, characterize its belonging to flying ecological group.

Key words: bats, morphology, lungs, morphometry, ecological group.

Bibliography:

1. Zhedenov, V.N. Lungs and heart of animals and the person (in natural-historical development) / V.N. Zhedenov. – M.: Higher school, 1961. – P. 215–311.
2. Avtandilov, G.G. Medical morphometry. Managements / G.G. Avtandilov. – M.: Medicine, 1990. – P. 202–214.
3. Lakin, G.F. Biometry / G.F. Lakin. – M.: Higher school, 1990. – P. 13–124.
4. Pesenco, Y.A. Principle and methods of the quantitative analysis in faunistic researches / Y.A. Pesenko. – M.: Nauka. – 1982. – 287 p.
5. Python, V.L. Veterinary genetics with bases variation statistics / V.L. Petukhov, A.I. Zhigachev, G.A. Nazarov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 368 p.
6. Rokitsky, P.F. Biologicheskaya statistics / P.F. Rokitsky. – Minsk: Higher school, 1973. – 320 p.
7. Kuzyakin, A.P. Bats / A.P. Kuzyakin. – M.: Higher school, 1950. – P. 234–387.
8. Strelcov, P.P. Ecological supervision over hibernation of bats (Chiroptera. Vespertilionidae) the Leningrad region // Morphology and ecology of vertebrata / P.P. Strelcov. – L., 1971. – P. 251–303.
9. Schmidt–Nielsen, K. Physiology animals. The adaptation and Wednesday / K. Schmidt–Nielsen. – M.: World, 1982. – Book 1. – P. 116–184.