

Е. А. БАПРАМЯН

## К АНАТОМИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НЕКОТОРЫХ ДОМАШНИХ И ДИКИХ ПТИЦ

Исследованы трахея, главные бронхи и 93 пары легких различных птиц (домашних и диких).

Паренхима легких птиц губкообразная; закономерности разветвления бронхов в них нет.

У каждого вида птиц бифуркация дыхательного горла особого строения. На ней имеются различные костнохрящевые образования, которые служат резонаторами звука и компенсируют отсутствие голосовых связок в гортани.

В работах, посвященных анатомии позвоночных вообще и специально птиц [2, 3, 5, 6, 7], нет сведений о разнообразии форм деления дыхательного горла на главные бронхи у птиц, либо они касаются лишь особенностей нижней гортани у самцов уток [4]. На самом деле место раздвоения дыхательного горла на главные бронхи у птиц имеет особое строение, чем они резко выделяются среди прочих позвоночных животных.

Методом препарирования исследованы трахея, главные бронхи и наливкой латексом—93 пары легких различных домашних и диких птиц (куры; индейки; утиные—домашняя, свиязи, чирок, красноголовый нырок, пекинская, пеганка; золотистый фазан; попугай жако; цесарка; венценосный журавль; белая малая цапля; лебедь черношейка; пеликан и павлин).

Недолевые легкие птиц напоминают тела трехгранно-призматической формы, но с двумя поверхностями—реберной и медиальной, кроме легкого лебедя, у которого имеется и сильновогнутая диафрагмальная поверхность. Из трех углов легкого один располагается краниально, другой—каудально, а третий—вентрально; у последнего на медиальной поверхности легкого (а у лебедя в середине этой поверхности) находятся ворота органа. Из трех краев легкого передне-верхний и передне-нижний острые, а задний—тупой и вдобавок он от вдавления ребер 2—6 насечками разрезан на метамерные части. Эту метамерность В. Н. Жеденов рассматривает как формирование легочных сегментов у птиц. Паренхима легкого у всех птиц очень своеобразна и имеет вид мелкоячеистой губки, как и легкие змей [9].

Длина трахей зависит от длины шеи птиц, но зачастую она образует изгибы [9], поэтому она может быть длиннее шеи. У некрупных птиц—попугая жако, утиных, куриных, индеек—длина трахей достигает 110—270 мм, а у крупных—цапли, пеликана и лебедя—390—560 мм.

До деления на главные бронхи трахея несколько раз меняется в своем диаметре, но у всех птиц она кончается сужением, за исключением белой малой цапли, у которой она расширяется. Интересную форму имеют трахея лебедя и журавля: у первого она шесть раз меняется в поперечнике, а у второго—четыре.

Длинная и местами расширенная трахея птиц играет роль резонатора звуков.

По бокам трахей—продольно лежащие мышцы, начинающиеся от ключицы и грудины [4] и переходящие на трахею выше ее раздвоения на 10—20 мм, кроме цапли, у которой они начинаются от бифуркации трахей. Выше прикрепления мышц цилиндр трахей уплощен в сагиттальном направлении, а ниже—он правильно цилиндрической формы. Иногда в дистальном отделе трахей уплощены с боков (цесарка, пеликан, попугай жако).

Как известно, перепончатая стенка трахей птиц отсутствует и ее кольца составляют полный круг. Отсутствие перепончатой стенки объясняется правым положением пищевода [4]. Круговые связки, находящиеся между кольцами, значительно короче, чем аналогичные связки у остальных позвоночных животных. Кольца трахей у молодых птиц, как указывают К. Д. Филатова, Г. С. Крок, гв.алиново-хрящевые. Высота колец 1,5—3 мм и во всех случаях дистальнее прикрепления мышц резко уменьшается. Число их разное, зависит от длины шеи и достигает 80—270 мм. Их больше в трахее лебедя, журавля и цапли.

Природная архитектура скелета трахей птиц особенная и не повторяет архитектуры трахей ни одного вида позвоночных животных. У всех исследованных птиц, без исключения, помимо того, что каждое кольцо составляет полный круг, оно состоит из широких и узких половин. Край всех колец утонченные, и во время сокращения мышц узкие половины их полностью исчезают между широкими половинами выше и ниже расположенных соседних колец, поэтому на середине брюшной и тыльной поверхностей трахей образуется продольная зубчатая линия (рис. 1 и 2). Зубчатая линия отсутствует на трахее ниже прикрепления мышц, так как здесь кольца одинаковой высоты, наиболее узкие, твердые и иногда отличаются темноватым цветом.

Подобная конструкция скелета трахей позволяет ей при сокращении мышц и при круговых движениях шеи (между телами шейных позвонков имеется сустав) укорачиваться на одну треть длины и превращаться в трубку со «сплошным» скелетом, обеспечивающим бесперебойное дыхание в полете.

Величина угла деления трахей на главные бронхи у птиц колеблется между 50—180°. Большой угол—у пеликана, лебедя и павлина, а у остальных он острый—50—65°.

Своеобразную структуру и изумительную форму имеет скелет угла деления трахей на главные бронхи у птиц. Ни одна из исследованных бифуркаций не похожа на другую, что не наблюдается у прочих позвоночных животных земного шара.

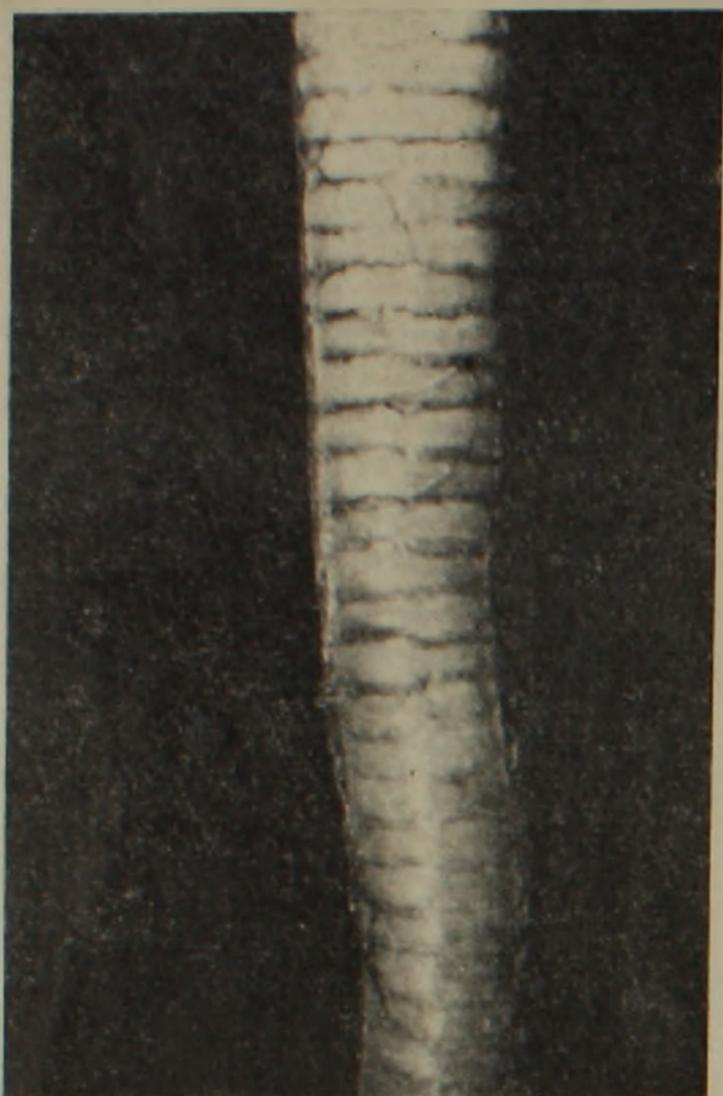


Рис. 1. Растянутая трахея птиц.

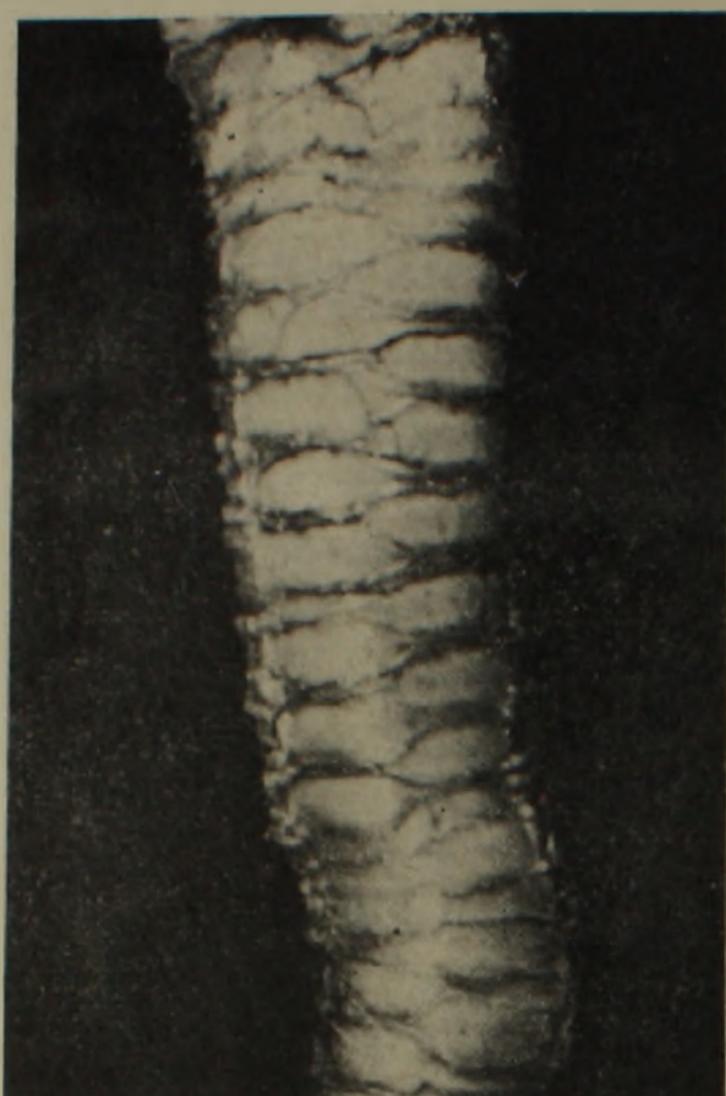


Рис. 2. Укороченная трахея птиц.

У куриных и золотистого фазана на боковой поверхности раздвоения трахей имеются две полуовальные, а у попугая жако—две трапециевидные тонкохрящевые пластинки, из которых верхняя лежит на трахее, а нижняя—на главном бронхе (рис. 3, 1, 2). Под углом бифуркации образовано сквозное окно, снизу ограниченное поперечной связкой.

У индеек и цесарок трахея делится на бронхи без особых образований, но под углом у индеек располагается горизонтально хрящевая, а у цесарок—фронтально соединительнотканная пластинка между медиальными поверхностями главных бронхов (рис. 3, 3, 4).

У венценосного журавля место деления трахей выглядит обыкновенно, но по бокам угла, на медиальной поверхности бронхов, располагаются парные хрящевые пластинки (рис. 3, 5).

Самки утиных—домашняя, свиязь, чирок, красноголовый нырок—на месте деления трахей имеют сплошную тонкокостную пластинку, облегающую в виде трусов конец трахей и начало главных бронхов (рис. 3, 6). Самцы домашней и пекинской уток, а также красноголовый нырок имеют нижнюю (певчую) гортань, которая слева расширяется в виде костного пузыря (рис. 3, 7); у самки утки пеганки пузыри с двух сторон, причем правый—в два раза больше левого (рис. 3, 8).

У белой малой цапли угол деления трахей, как и у журавля, обыкновенный, без особых образований, но скелет конечной части ее не состоит из правильных колец, как у остальных птиц, поэтому зубчатая линия на ней достигает места ее деления на бронхи (рис. 3, 9).

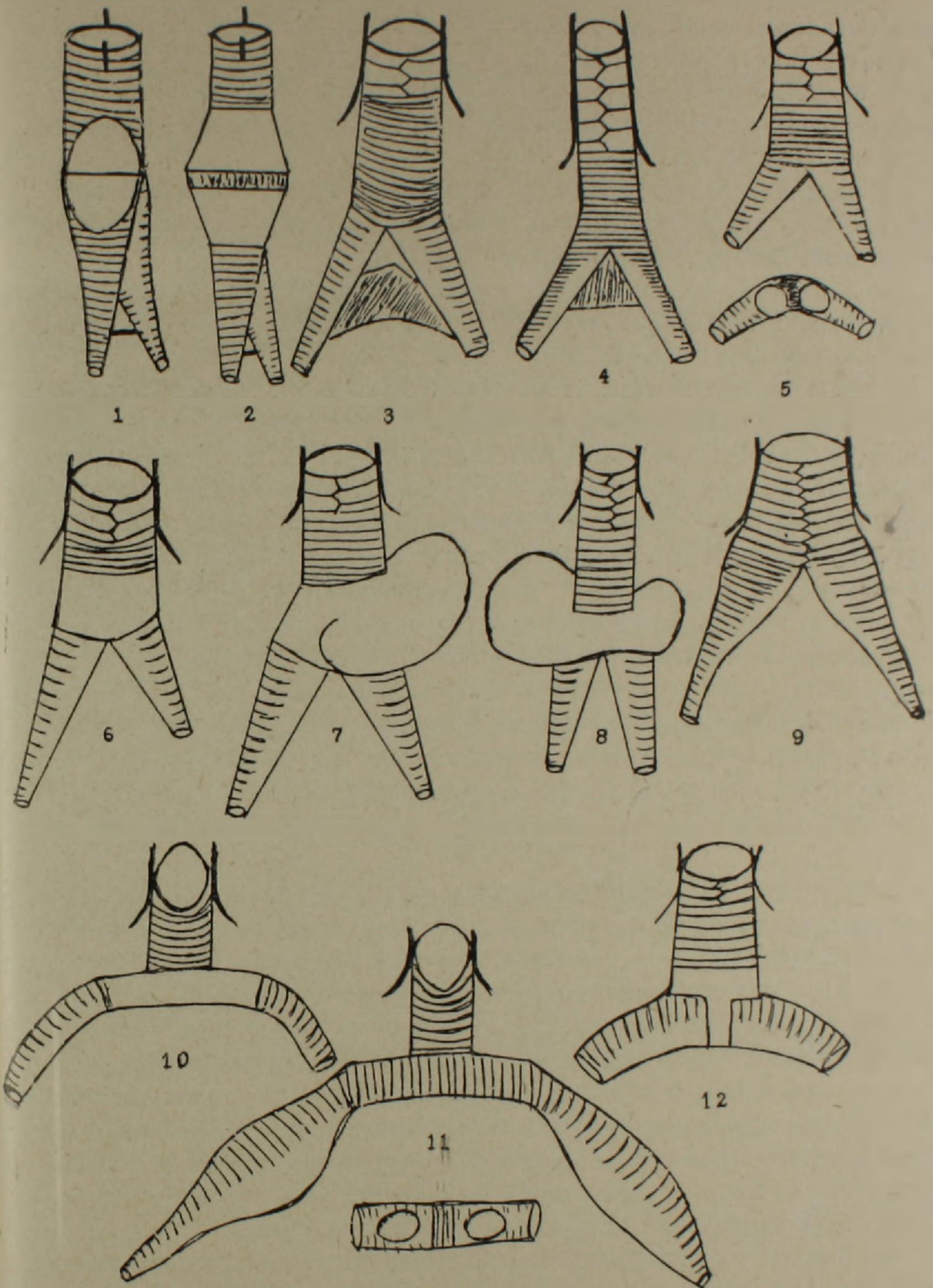


Рис. 3 Схематическое изображение форм раздвоения дыхательного горла на главные бронхи птиц: 1. куриные; 2. попугай жако; 3. индейка; 4. цесарка; 5. журавль венценосный; 6. утиные самки (домашняя, свиязи, чирок, красноголовый нырок) и самцы утки пеганки; 7. утиные самцы (домашняя, пекинская и красноголовый нырок); 8. утка пеганка (самка); 9. цапля белая малая; 10. лебедь черношейка; 11. пеликан; 12. павлин.

У лебедя черношейки на бифуркации трахен располагается в продольном направлении уплощенная хрящевая трубка, продолжающаяся и на начальном отделе главных бронхов (рис. 3, 10).

У пеликана на середине нижней поверхности бифуркации лежит в сагиттальном направлении перепонка, а по бокам ее—костно-фиброзные пластинки (рис. 3, 11).

У павлина в конце трахен располагается костно-хрящевая круговая сплошная пластинка, которая, суживаясь в сагиттальном направлении, обхватывает угол ее деления (рис. 3, 12).

По-видимому, все указанные приспособления на раздвоении дыхательного горла служат резонаторами звука и компенсируют отсутствие голосовых связок в гортани.

Главные бронхи многих птиц своей длиной превосходят главные бронхи млекопитающих, хотя грудная клетка последних гораздо шире. Интересно отметить, что у большинства птиц правый и левый бронхи одинаковой длины и ширины или же правый длиннее левого. До вступления в паренхиму легкого в большинстве случаев они суживаются в 2—3 раза. Особое место занимают бронхи пеликана—они самые длинные (правый—72 мм, левый—61 мм), начинаются узко, затем в среднем отделе расширяются, после чего, снова суживаясь, входят в легкие (рис. 3, 2); поперечный диаметр широкой части правого бронха больше (30 мм) левого (26 мм), хотя объем легких одинаковый.

Костно-хрящевые (5—8) кольца бронхов не составляют полного круга, и перепончатая стенка располагается на медиальной стенке. Кольца в двух бронхах совершенно одинаковой формы и одинаковы по количеству. Их в бронхах пеликана 36 штук, а у других птиц—от 12 до 25.

Наполнение латексом дыхательных путей птиц показало, что главный бронх, войдя в легкое, теряет хрящевой скелет и, расширяясь, образует преддверие, на что и указывает Крок [5]. От преддверия отходят 4—7 бронхов второго порядка, затем от каждого из них—5—6 бронхов третьего порядка, которые лежат под плеврой реберной поверхности органа. Последние, разветвляясь на более мелкие трубки, снова погружаются в паренхиму легкого. Известно, что 4 бронха, прободая паренхиму легкого птиц, открываются в воздухоносные мешки [4]. При заполнении латексом легких заполнились и воздухоносные мешки. Установлено, что из девяти мешков наиболее объемистым является правый брюшной, составляющий мягкую подушку под печенью.

Необычные условия дыхания птиц повлияли на морфологию трахен, превратив ее в «сплошную», твердую, но гибкую трубку. Отсутствие голосовых связок в гортани способствовало образованию различных костно-хрящевых приспособлений на бифуркации трахен, которые служат резонаторами звука.

Ե. Ա. ԲԱՅՐԱՄՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ԸՆՏԱՆԻ ԵՎ ՎԱՅՐԻ ԹՌՉՈՒՆՆԵՐԻ ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ  
ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտվել է ընտանի և վայրի մի շարք թռչունների շնչափողը, գլխավոր բրոնխները և 93 զույգ թոքեր:

Թռչունների թոքերի նյութը սպունգանման է: Թոքերում բացակայում է բրոնխների ճյուղավորման օրինաչափությունները:

Թռչունների շնչափողի կմախքը բաղկացած է աճառային կամ ոսկրային լրիվ շրջան կաղմող օղակներից: Ամեն մի օղակ ունի լայն և նեղ կեսեր: Շնչափողի մկանների կծկման պահին օղակի նեղ կեսը ծածկվում է հարևան երկու օղակների լայն կեսերով, որի հետևանքով շնչափողը կարճանում է և նրա փորային ու մեջքային երեսներին գոյանում ատամնաձև երկարաձիգ գծեր:

Շնչափողի գլխավոր բրոնխների երկատման անկյունը փոքրածավալ մարմին ունեցող թռչուններինը սուր է ( $50-60^\circ$ ), իսկ մեծածավալ մարմին ունեցողներինը՝ բութ ( $180^\circ$ ):

Ամեն մի տեսակի թռչունի շնչափողի գլխավոր բրոնխների երկատման տեղը յուրահատուկ ձևի է: Հիշած տեղում գտնվում են զանազան ձևի և մեծության ոսկրա-աճառային գոյացություններ, որոնք ծառայում են թռչնաձայների արձագանքմանը և կոմպենսացում են նրանց կոկորդի ձայնալարերի բացակայությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных. М., 1962.
2. Глаголев П. А. и Инполитова В. И. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии. М., 1962.
3. Жеденов В. Н. Легкие и сердце животных и человека, М., 1961.
4. Климов А. Ф. и Акаевский А. И. Анатомия домашних животных. 2. М., 1960.
5. Крок Г. С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии. М., 1962.
6. Ленионжкевич Э. Э. Сельскохозяйственная птица, 1. М., 1962.
7. Селянский В. М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы. М., 1968.
8. Филатова К. Д. Скелет трахео-бронхиальной системы человека и некоторых животных (докт. дисс.), Харьков, 1952.
9. Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М., 1938.