

Е. А. БАЙРАМЯН

К АНАТОМИИ СКЕЛЕТА ТРАХЕИ НЕКОТОРЫХ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ЧЕЛОВЕКА

Как остальные органы, так и трахея поражается различными процессами—рак, посттравматические и послевоспалительные сужения ее и т. д. В связи с этим в хирургии делаются попытки заменить пораженный участок трахеи протезом. Предварительные опыты ставятся на трахее животных, вследствие этого немаловажно иметь точное представление о морфологии трахеи и человека и животных.

Материалом исследования служили трахеи человека (40) и различных млекопитающих: грызунов (9), хищных (10), лошадей (3), жвачных (10), обезьян (13).

Трахея грызунов. Длина трахеи грызунов варьирует между 40—120 мм. Она короче у белки и кролика (40—60 мм), длиннее у дикообраза и нутрии. Диаметр ее до раздвоения несколько раз меняется, чаще наблюдается расширение в ее среднем отделе. Трахея дикообраза и нутрии широкая (от 11 до 40 мм), а у белки и кролика—узкая (от 6 до 8 мм). Очень своеобразную форму имеет трахея дикообраза: начало у нее узкое (22 мм), в середине в два раза шире (46 мм), затем снова сужено до 40 мм.

Во всех случаях у грызунов трахеальный цилиндр сложен в вентродорзальном направлении. Количество полукольцев трахеи у грызунов составляет 25—29 штук, высота их равна 2—3 мм, и часто первое кольцо шире (6—9 мм), чем остальные. Тела колец изнутри выпуклые, а снаружи или плоские, или вогнутые. В трахее кролика и белки кольца правильно одинаковой формы, а у дикообраза и нутрии среди них много разветвленных. Встречаются и косо расположенные кольца трахеи, например, у нутрии в начальной половине трахеи правые концы колец стоят краниальнее левых.

Перепончатая стенка трахеи грызунов резко варьирует по своей ширине (10, 40, 14, 25 мм) и соединяет внутреннюю поверхность задних отделов кольца так, что свободные концы (они шире и тоньше, чем тело) стоят друг против друга.

Угол бифуркации трахеи острый и он колеблется в пределах 50—65°, кроме дикообраза, у которого он составляет тупой угол—110°.

Трахея хищных. У крупных хищных—льва и гималайского медведя длина трахеи достигает 340 мм, у мелких хищных—выдры—70 мм, кошки—90 мм, барсука—170 мм и т. д.

Во всех наших препаратах трахеи поперечник ее в начале больше, в среднем отделе меньше, а в конце или той же величины, как в нача-

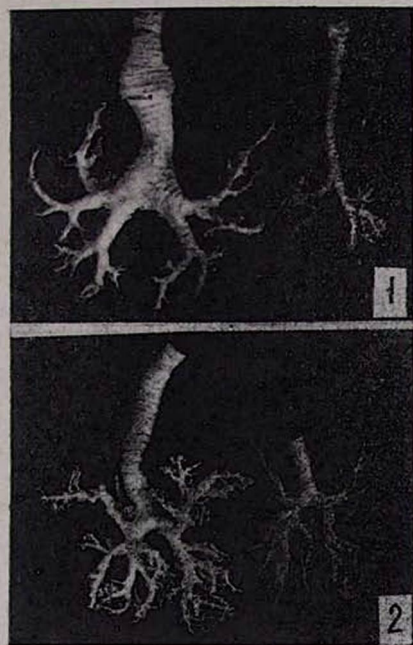


Рис. 1. Трахеобронхиальное дерево дикообраза и нутрии.

Рис. 2. Трахеобронхиальное дерево медведя и барсука.

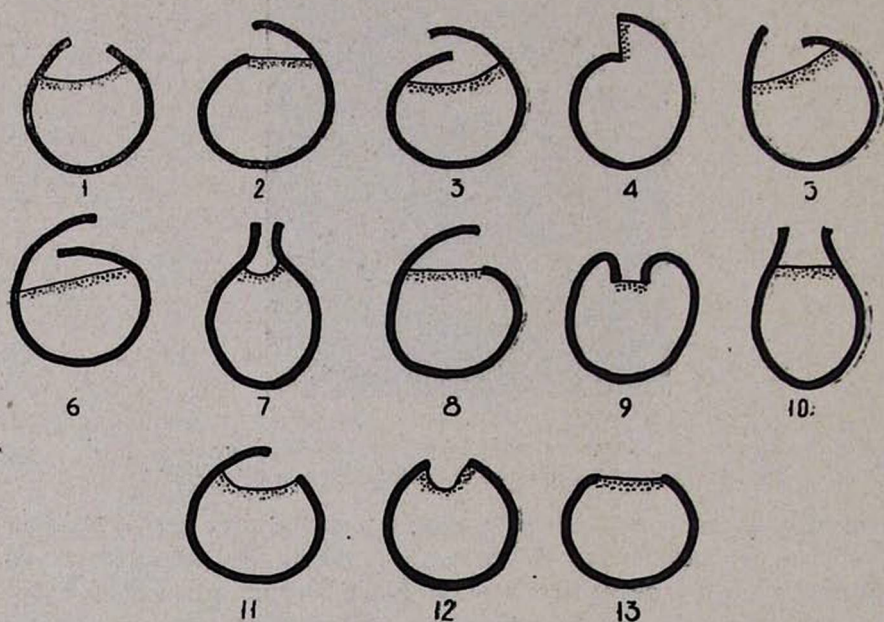
ле, или же суживается в меньшей степени, чем средний отдел. У крупных хищных поперечник трахеи равен 42—60 мм, а у мелких—11—20 мм. Форма трахеи в вентродорзальном направлении в основном сдавленно-цилиндрическая, или правильно-цилиндрическая (выдра), или цилиндр сдавлен с боков (лев), или же в начале правильно-цилиндрическая, а потом в виде сплюсненного цилиндра в вентродорзальном направлении (медведь).

Высота трахеального кольца у крупных хищных равна 6—15 мм, и самым высоким среди них является первое кольцо (22—28 мм), а у мелких хищных кольца низкие (1—5 мм). Тело кольца толстое, изнутри выпуклое, снаружи плоское, края острые, концы колец широкие, тонкие и прикрывают друг друга. Среди колец встречаются расщепленные, иногда же скелет трахеи составлен из колец одинаковой и правильной формы (медведь, выдра).

Кольцевые связки трахеи хищных не очень заметны, и тела колец местами лежат друг на друге как черепицы (медведь, лев). Перепончатая стенка в дистальном отделе трахеи расширяется: у льва она

достигает 45 мм, у куницы—1—2 мм. На перепончатой стенке имеется сильно выраженный мышечный слой, у некоторых хищных—даже хрящевые пластинки, которые у льва располагаются отдельно в виде овальных пластинок длиной 10—11 мм, а у гималайского медведя хрящи лежат на перепончатой стенке трахей в виде рыбьей чешуи.

Перепонка соединяет концы колец по-разному (рис. 3): она тянется от одного конца к другому; от правого конца к внутренней поверхности левой части кольца, отступая от левого конца, который прикрывает правый конец кольца (гималайский медведь); между внутренними поверхностями дорзальных отделов кольца так, что в одних случаях свободные концы стоят друг против друга (выдра), а в других—левый свободный конец прикрывает правый (барсук); перепонка соединяет концы кольца, но левый конец заходит над правым (лев).



3

Рис. 3. Схематическое изображение поперечного среза дыхательного горла некоторых млекопитающих животных и человека: 1—выдра; 2—медведь, олень (проксимальный отдел), корова (дистальный отдел); 3—барсук; 4—лев; 5—лошадь (дистальный отдел), свинья и овца (вариант); 6—лошадь (вариант); 7—лань; муфлон; 8—проксимальный отдел трахеи муфлона, коровы и лошади; 9—дистальный отдел трахеи муфлона; 10—корова (вариант); 11—гамадрил (дистальный отдел); 12—проксимальный отдел трахеи явайской макаки и гамадрила; 13—человек, шимпанзе, антилопа, джейран, олень (дистальный отдел); муфлон (средний отдел), винторогий козел (проксимальный отдел), леопард, собака (вариант).

Угол раздвоения трахеи хищных резко колеблется в пределах 15—120°; он острый у выдры (15°), леопарда (46°) и куницы (50°), тупой у медведя (100°) и барсука (110°).

Трахея лошади. Длина трахеи лошади равна 85—100 см.

Поперечный диаметр в среднем отделе ее меньше—50 мм, а в концах больше и к дистальному отделу увеличивается до 72—80 мм. Форма трахеи в вентродорзальном направлении сплюсненно-цилиндрическая. Кольца высокие (6—18). У старых лошадей они костно-хрящевые, а у молодых—гиалиновые. Кольца правильно одинаковой формы и разветвленные. Тело кольца широкое, а концы заострены или же расширены, края тела закруглены. Снаружи тело кольца плоское, изнутри—выпуклое. Ширина перепончатой стенки равна 2—15 мм, кольцевые связки не сильно заметны. На перепончатой стенке над бифуркацией трахеи располагаются костно-хрящевые продольно-овальные пластинки, которые местами дорзально крупные (65—130 мм в длиннике).

Форма поперечного сечения трахеи лошади на различных уровнях ее получается по-разному (рис. 3). Во всех случаях правый конец кольца свободный, а от левого конца начинается перепончатая стенка и прикрепляется на внутренней поверхности правой части кольца. Угол раздвоения трахеи на главные бронхи всегда острый—40—45°.

Трахея жвачных. Длина трахеи жвачных колеблется в пределах 155—450 мм. Поперечный диаметр у начала и конца больше, чем в среднем отделе. У взрослых представителей жвачных поперечный диаметр трахеи достигает 30—55 мм; форма ее цилиндрическая, но в различных отделах она сдавлена в вентродорзальном направлении или же с боков, а после отхождения трахеального бронха—большей частью вентродорзально. Перепончатая стенка в ширину достигает 2—10 мм. Она прикрепляется к хрящам трахеи по-разному: от одного конца кольца к другому так, что форма трахеи не меняется (антилопа, джейран, дистальный отдел трахеи оленя, средний—муфлона, верхний—винторогого козла), или соединяет левый конец кольца с внутренней поверхностью правой половины так, что правый конец свободно прикрывает перепончатую стенку трахеи (благородный олень, проксимальный отдел трахеи муфлона и коровы), или же перепонка соединяет внутренние поверхности дорзальных отделов колец так, что концы его лежат параллельно и на дорзальной стенке трахеи образуется продольный гребень (лань, муфлон, дистальный отдел трахеи винторогого козла). Есть трахея, где концы кольца впячиваются в просвет ее и только затем соединяются перепонкой (дистальный отдел трахеи муфлона).

Трахеальные кольца жвачных гиалиново-хрящевые [1, 10, 11]. Их тела толстые и большей частью двояковыпуклые; концы колец шире, тоньше и большей частью лежат так, что прикрывают друг друга. Среди колец встречаются расщепленно-анастомозирующие. Есть трахеи, где все кольца одинаково правильной формы (антилопа). Кольцевые связки лучше выражены; в высоту достигают 2—3 мм.

Угол раздвоения трахеи разный: острый—50° (молодой муфлон), тупой—95° (молодая лань), у большинства же жвачных он приближается к 90°.

Всем жвачным присущ трахеальный бронх [7], который отходит с правой стороны дыхательного горла, проксимальнее его раздвоения на уровне 8—10-го кольца (считая от конца трахеи), или же на уровне 6—7-го (винторогий козел). Трахеальный бронх отходит во всех случаях под прямым углом и имеет длину от 5 до 10 мм, затем вступает в правую верхушечную долю легкого и распадается на сегментарные ветви. Только у джейрана это деление происходит у корня бронха. Трахеальный бронх не имеет перепончатой стенки.

Трахея обезьян. Длина трахеи обезьян равна 70—120 мм. У шимпанзе самый большой поперечный диаметр—24—30 мм, у остальных видов он меньше—12—16 мм. Нередко наблюдается сужение среднего отдела трахеи. По форме трахея шимпанзе спереди назад уплощенно-цилиндрическая, а у остальных низших обезьян она уплощена в своих отделах по-разному: или спереди назад, или же с боков. У низших обезьян хрящевых колец трахеи больше—23—32 штуки, чем у приматов—15—20 штук. Высота колец составляет 2—4 мм. Часто у шимпанзе первое, иногда и второе кольцо очень высокое (от 8 до 10 мм). Тела колец толще, чем концы, и изнутри выпуклые, а снаружи—плоские. Среди колец встречаются половинчатые, разветвленные или же правильной формы, без единого расщепления. В некоторых случаях кольца среднего отдела трахеи стоят косо, их правые концы лежат краниальнее левых. Кольцевые связки трахеи невысокие (1—1,5 мм). Перепончатая стенка соединяет концы колец трахеи по-разному: у шимпанзе—обыкновенно, так что не меняется форма просвета трахеи, у остальных или перепонка впячивается в просвет, или левый конец кольца соединяется с внутренней поверхностью правой части, немного отступая от конца, или перепончатая стенка лежит так, что концы кольца свободны и образуют гребень на дорзальной стенке трахеи, или левый конец находится внутреннее правого, или же, наоборот, правый заходит под левый конец. Но всегда перепонка соединяет внутренне находящийся конец с внутренней поверхностью выступающего конца кольца; наблюдаются случаи, когда перепончатая стенка в одной и той же трахее по-разному соединяет концы колец. Угол раздвоения трахеи на главные бронхи колеблется между 50—90°: у шимпанзе он больше, чем у низших обезьян.

Трахея человека. Длина трахеи у новорожденных равна 40—45 мм, у взрослых—100—120 мм, у женщин—в среднем 101, у мужчин—108 мм. По данным различных авторов [8], длина трахеи у взрослого человека колеблется от 8,5 до 15 см.

Поперечный диаметр трахеи новорожденного равняется 8—10 мм, и часто замечается маленькое сужение в среднем отделе ее. У взрослых он в пределах 20—30 мм: у женщин—20—23, у мужчин—25—35. А. Раубер и Ф. Копш [9] отмечают, что у взрослых диаметр трахеи меньше—15—27 мм. У человека встречаются трахеи, где дистальная часть диаметром больше, чем остальные части.

Количество хрящевых колец у взрослых равно 15—17, редко насчитывается 18 штук. Со стороны многих авторов указывается 16—20 хрящей [3, 6, 9 и др.]. Высота хрящей у новорожденных достигает 1—2, у взрослых—2—5 мм; среди хрящей обычно самым высоким является первый (11—13 мм).

Форма трахеи цилиндрическая, но слегка уплощена спереди назад. Встречаются также уплощенные трахеи по бокам, хотя В. А. Гедговдом [2] описывается пять типов формы трахеи.

У новорожденного кольца трахеи почти правильно одинаковой формы, у взрослого они расщепленно-анастомозирующие или же половинчатые.

Кольцевые связки у новорожденных невысокие—0,5—1 мм, у взрослых—1,5—3 мм. Перепончатая стенка по своей ширине изменчива: 2—7 мм у новорожденного, 10—22 мм и более—у взрослого. Если перепончатая стенка широкая, тогда она впячивается в просвет трахеи. Угол бифуркации трахеи на главные бронхи колеблется между 55—90°.

Итак, трахея человека среди рассмотренных нами трахей млекопитающих животных самого несложного строения, и по морфологии к ней близко стоит трахея шимпанзе.

Кафедра нормальной анатомии
Ереванского медицинского института

Поступило 11/II 1968 г.

Ե. Ա. ԲԱՅՐԱՄՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ԿԱԹՆԱՍՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ՇՆՋԱՓՈՂԻ ԿՄԱԽՔԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո մ

Ինչպես բոլոր օրգանները, այնպես էլ շնչափողը ենթակա է տարբեր տիպի-
ախտահարումների: Այդ պատճառով էլ վիրաբույժներն աշխատում են շնչա-
փողի վնասված հանվածք փոխարինել որևէ արհեստական նյութով: Նման
վիրահատությունների նախապատրաստական փորձերը կատարվում են զանա-
զան կենդանիների շնչափողի վրա, հետևապես անհրաժեշտ է իմանալ մարդու
և կենդանիների շնչափողի կառուցվածքը: Այդ նպատակով հետազոտման են
ենթարկվել 85 շնչափող (մարդու՝ 40, կրծողի՝ 9, գիշատչի՝ 10, ձիու՝ 3, որո-
ձողի՝ 10, կապիկի՝ 13):

Խոշորամարմին կաթնասունների շնչափողի երկարությունը տատանվում է
340 մմ 1000 մմ սահմաններում, իսկ փոքրամարմիններինը ավելի կարճ է:
Հասուն մարդու և շինականների շնչափողի երկարությունը 100—120 մմ է: Կաթ-
նասունների ճնշող մեծամասնության շնչափողը գլանաձև է, սակայն մի փոքր
սեղմված փորամեջքային ուղղությամբ: Յուրաքանչյուր տեսակի հասուն և
մատղաշ կենդանու շնչափողի միջաձիգ տրամագիծն ունի կայուն մեծություն,
սակայն գրեթե բոլորի մոտ նկատվում է շնչափողի միջին երրորդականի նե-
ղացում, բացառությամբ խոզուկի շնչափողի, որը իր միջին երրորդականում

երկու անգամ ավելի լայն է, քան ծայրային բաժիններում: Որքան շնչափողը երկար է, այնքան նրա աճառների թիվը շատ է: Բացառությամբ է կազմում ստորակարգ կապիկների շնչափողը, որը կարճ լինելով հանդերձ, մեծ թվով աճառներ ունի, ավելի, քան շիմպանզեի երկար շնչափողը: Նորածին կենդանիների շնչափողի աճառները պարզ կառուցվածքի են և գրեթե միևնույն ձևի, իսկ հասունների մոտ նրանք տարբեր ձևի են (ճյուղավորված, անցքավոր, լայն, նեղ և այլն):

Բոլոր դեպքերում էլ աճառները լրիվ ող չեն կազմում, և շնչափողի մեջքային պատը լրացվում է թաղանթով, մկաններով: Թաղանթային պատի փակցնելը աճառների ծայրերին տեղի է ունենում տարբեր ձևերով (13 եղանակով): Այն մարդու, շիմպանզեի, շան և մի քանի այլ կենդանիների մոտ միատեսակ է: Զիռ, առյուծի, ընձառյուծի և արջի շնչափողի թաղանթային պատի վրա գտնվում են աճառային առանձին-առանձին թիթեղներ: Շնչափողի գլխավոր բրոնխների բաժանման անկյունը սուր կամ ուղիղ է ($40-90^\circ$). Բացառությամբ են կազմում ջրասամույրիներ, որը բավական սուր է (50°) ապա փորքուղիներ և խոզուկներ, որը բութ է (110°):

ЛИТЕРАТУРА

1. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных. М., 1962.
2. Гедговд В. А. Об анатомических особенностях дыхательных органов у детей. С.-П., 1900.
3. Гиртль И. Руководство к анатомии человеческого тела. Вена, 1869.
4. Жеденов В. Н. Легкие и сердце животных и человека. М., 1961.
5. Жеденов В. Н. Сравнительная анатомия приматов. М., 1962.
6. Иванов Г. Ф. Основы нормальной анатомии человека. М., 1949.
7. Климов А. Ф. и Акаевский А. И. Анатомия домашних животных, II. М., 1949.
8. Лагунова И. Г. В кн.: Нарушение бронхиальной проходимости. М., 1946.
9. Раубер А. и Коппи Ф. Руководство по анатомии человека, IX. С.-П., 1911.
10. Филатова К. Д. Скелет трахео-бронхиальной системы человека и некоторых животных. Харьков, 1952.
11. Филатова К. Д. Труды V Всесоюзного съезда АГЭ. Л., 1951.