

АНАТОМИЯ ЛЕГКИХ У БЕЛОЙ КРЫСЫ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Глубокие борозды разделяют правое легкое у белой крысы как минимум на 5 долей, а левое легкое – на 3 «скрытые» доли. Распределение ветвей главных бронхов в легких необходимо дополнительно исследовать для обоснования разделения легких на определенные доли. «Скрытые» доли левого легкого, вероятно, срослись под давлением правого легкого и сердца, которое привело к сплющиванию левого легкого в поперечном направлении.

Ключевые слова: легкое, крыса**ANATOMY OF LUNGS IN WHITE RAT****Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Deep fissures divide right lung of white rat on 5 lobes at the minimum and the left lung – on 3 «hidden» lobes. It is necessary to investigate allocation of branches of main bronchuses in lungs for substantiation of division of lungs on the appointed lobes. «Hidden» lobes of left lung, probably, grow together under pressure of right lung and heart, which leads to flattening of left lung in transverse direction.

Keywords: lung, rat

В литературе [3] отмечается, что у белой крысы:

1) левое легкое на доли не разделяется, левый главный бронх дает многочисленные сегментарные бронхи;

2) правое легкое имеет 4 доли – краниальную (около тимуса), среднюю (сердечную), каудальную (заднюю или диафрагмальную) и добавочную или посткавальную, последние две доли разделены бороздой каудальной полой вены.

Недавно появилось сообщение [1], согласно которому левое легкое белой крысы состоит из 2 долей – краниальной и диафрагмальной. Однако 4 годами ранее я опубликовал материалы о топографии непарной вены и грудного протока у белой крысы, где, в частности, отметил, что левое легкое состоит из двух долей, причем краниальная доля вдвое крупнее каудальной доли [4]. Позднее я также попутно добавил, что у белой крысы:

1) на вентральном крае правого легкого определяется сердечная вырезка;

2) левое легкое заметно уплощено в поперечном направлении [5, 6].

Описание легких человека существенно не изменилось со времен Базельской анатомической номенклатуры (1895). Два органа находятся в грудной полости, имеют основание и верхушку, три поверхности – диафрагмальную, реберную и медиальную (позвоночная и медиастинальная части). Глубокие щели разделяют правое легкое на три доли – верхнюю, среднюю и нижнюю. Средняя доля отсутствует в левом легком, ей соответствует язычок левого легкого. Над ним, на переднем крае левого легкого определяется сердечная вырезка [2].

Еще А. Раубер [7] писал, что легкое имеет форму разрезанного пополам в медиальном направлении конуса. Его основание обращено вниз и вогнуто, также вогнута медиальная сторона. В левом легком определяется одна междолевая борозда, а в правом легком – две. Встречаются непостоянные борозды, благодаря им число легочных долей увеличивается. В правом легком находится особый, сердечный бронх, который направляется медиально и входит в толщу нижней доли. Он гомологичен бронху некоторых млекопитающих, который снабжает отдельную долю, *lobus infracardiacus*. По современным представлениям [2], сердечный бронх человека – это ветвь нижнего долевого бронха, медиальный базальный сегментарный бронх.

Цель исследования – описать форму и топографию легких у белой крысы.

Материал и методы исследования

Я препарировал и фотографировал легкие у 20 белых крыс 1–3 мес. обоего пола, фиксированных в 10% формалине.

Результаты исследования и их обсуждение

Легкие у белой крысы находятся в грудной полости, по обе стороны от сердца, каудально, и тимуса, краниально [6]. Правое легкое имеет форму конуса, усеченного продольно, иначе говоря, уплощенного и вогнутого с медиальной стороны. Левое легкое отеснено более крупным правым легким и сердцем влево и дорсально, поперечно уплощено. Поэтому его форму трудно определить как конусовидную, если

только как сплющенного конуса. Скорее она приближается к треугольной. Верхушка легкого обращена в краниальный вход грудной клетки, основание (скошенное у левого легкого) – к диафрагме.

Легкие имеют три поверхности:

1) реберная – наружная, выпуклая, самая обширная по площади;

2) диафрагмальная (основание) – каудальная, вогнутая соответственно куполу диафрагмы;

3) медиальная – внутренняя, ее большая, вентральная (медиастинальная) часть вогнута адекватно органам средостения, а меньшая, дорсальная (позвоночная) часть выпукла (закругленный дорсальный край легкого входит в легочную борозду грудной клетки).

У левого легкого медиальная и реберная поверхности сильно уплощены, а диафрагмальная «срезана». Легкие имеют два заостренных края, разделяющих: вентральный – медиальную и реберную поверхности, каудальный – диафрагмальную и реберную поверхности. Самый неровный край легких – вентральный у правого: между верхушкой и язычком (вентрокаудальный выступ средней доли) определяется глубокая сердечная вырезка, куда входит правое предсердие.

Глубокие борозды, а точнее – сквозные щели, разделяют правое легкое на доли (рис. 1):

1) дорсальная борозда или косая щель, нисходящая по направлению (краниокаудально и дорсовентрально), наиболее протяженная;

2) вентральная борозда или поперечная щель, более короткая;

3) каудальные борозды на основании правого легкого, латеральная – кососагиттальный желоб для задней полой вены, дно желоба продолжается в узкую щель, и дугообразная медиальная сходной конструкции – для пищевода.

Междолевые щели идут от реберной (косая и поперечная) или каудальной поверхности правого легкого к его воротам. Поперечная щель выглядит как вентральное ответвление косой щели на уровне ворот легкого, огибает каудальный край главного бронха. Дорсальная ветвь косой щели огибает ворота легкого с каудальной стороны.

Косая и поперечная щели разделяют правое легкое крысы на три доли, как у человека [4] – краниальную, среднюю и каудальную. В каждую из этих долей входит собственный долевого бронх. Правый главный бронх в воротах правого легкого разделяется на краниальную и каудальную ветви, первая из них в своем начале не покрыта ле-

гочной тканью и входит в апикальную (краниальную) долю. Каудальная ветвь правого главного бронха спускается к каудальному краю ворот легкого и на входе в толщу легочной ткани разделяется на 2 ветви – медиальный и каудальный долевого бронха. Каудальный долевого бронх очень короткий, вскоре делится на латеральную и медиальную ветви. Первая входит в большую по размерам, вентролатеральную часть каудальной доли – это латеральная базальная (или собственно каудальная) доля. На диафрагмальной поверхности этой доли проходит узкая борозда (но не сквозная щель), отделяя от доли небольшой дорсомедиальный, околопозвоночный участок. Медиальная ветвь правого каудального бронха направляется к меньшей, дорсомедиальной части каудальной доли – медиальная базальная доля. Она состоит из двух явно неравных частей:

1) латеральная – узкая, листовидной формы, примыкает к задней полой вене с дорсальной стороны (посткавальная доля);

2) медиальная – широкая в основании, пирамидальной формы, прилежит к диафрагмальной (каудальной) поверхности сердца.

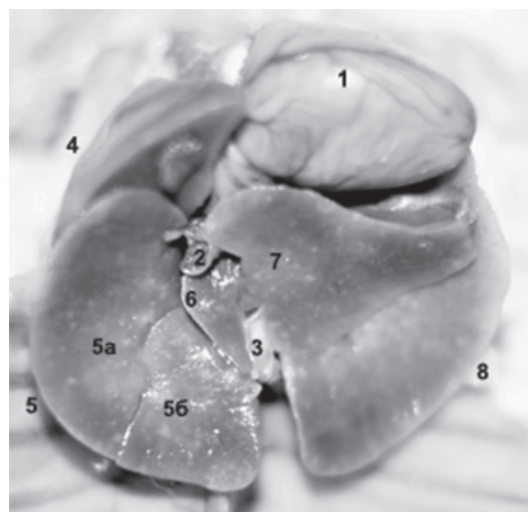


Рис. 1. Белая крыса 2 месяцев:
1 – сердце; 2 – задняя полая вена;
3 – пищевод; 4–7 – доли правого легкого, средняя, каудальная и добавочные (посткавальная и инфракардиальная);
5а, 5б – латеральная и медиальная каудальные субдоли; 8 – левое легкое

Инфракардиальная доля находится между посткавальной долей правого легкого и левым легким. Борозда задней полой вены разделяет базальные доли правого легкого. Борозда между добавочными долями правого легкого содержит пищевод. Обе эти

борозды представляют собой сквозные (в толще легкого) щели. Они достигают ворот правого легкого.

Апикальная доля правого легкого примыкает к правому ушку сердца и тимусу, которые спускаются до ворот легкого. Средняя доля правого легкого находится справа и дорсальнее от правого желудочка. Собственно каудальная доля правого легкого располагается дорсальнее и немного каудальнее средней доли, прилегая к диафрагме, инфракардиальная доля – каудальнее сердца.

Левое легкое у белой крысы (рис. 2-5) не имеет протяженных борозд на его слабо выпуклой реберной поверхности. Поэтому можно сделать вывод, что левое легкое не имеет долей [3]. Однако на медиальной поверхности левого легкого (в ее медиастинальной части) определяются две глубокие борозды (но не сквозные щели) разной протяженности. Они отходят от ворот легкого на разных уровнях относительно левого главного бронха:

1) краниальная борозда – поперечная, вскоре становится поверхностной и практически «исчезает», но ей соответствует глубокая вырезка на вентральном крае легкого;

2) каудальная борозда – косая, вначале нисходящая к каудальному краю легкого, глубокая, а затем ему параллельная и более поверхностная, но заканчивается выраженной вырезкой на вентральном крае легкого.

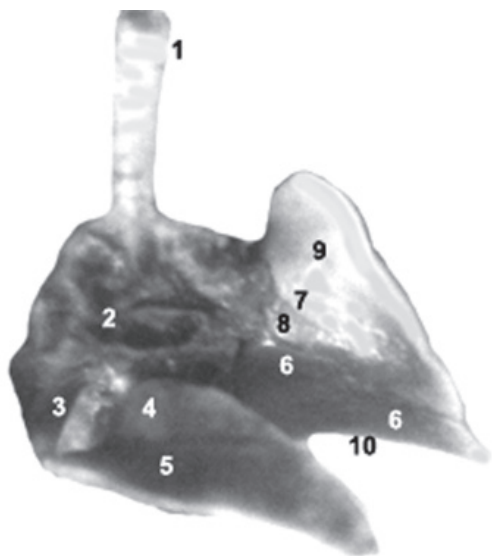


Рис. 2. Белая крыса 2 месяцев, органокомплекс: 1 – трахея; 2 – полость правого предсердия (фрагмент удаленного сердца); 3 – задняя полая вена; 4, 5 – посткавальная и инфракардиальная доли правого легкого; 6-6, 7 – косая и поперечная щели левого легкого; 8, 9, 10 – околоворотная долька, краниальная и каудальная доли левого легкого

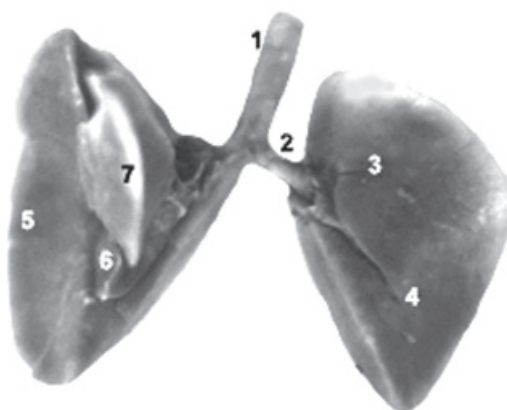


Рис. 3. Белая крыса 2 месяцев, органокомплекс: 1 – трахея; 2 – левый главный бронх; 3, 4 – поперечная и косая щели левого легкого; 5-7 – каудальная, посткавальная и инфракардиальная доли правого легкого (повернуты вправо и краниально)

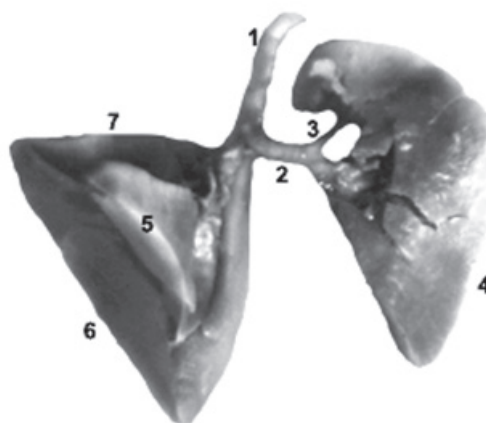


Рис. 4. Белая крыса 2 месяцев, органокомплекс: 1 – трахея; 2 – левый главный бронх; 3 – апикальный долевого бронх левого легкого; 4 – каудальная доля левого легкого; 5-7 – инфракардиальная, каудальная и средняя доли правого легкого (повернуты вправо и краниально). Часть ткани левого легкого в области его ворот удалена

В воротах левого легкого главный бронх разделяется на две ветви:

1) краниальная ветвь, более тонкая, отходит краниальнее поперечной борозды и направляется в апикальную часть легкого;

2) каудальная ветвь описывает дугу в воротах левого легкого, выпуклая сторона которой обращена к вентральному краю легкого, а в толще легочной ткани идет примерно параллельно позвоночному краю левого легкого, под его косой щелью.

От каудальной ветви левого главного бронха почти радиально отходят 5-6 бронхов III порядка, возможно сегментарных. Небольшой участок легочной ткани около

ворот левого легкого, между его поперечной и косой щелями, имеет выпуклую медиальную поверхность и получает первую ветвь каудальной ветви левого главного бронха (околоротная доля?). Вентральный край левого легкого, его каудальный сегмент, содержит короткую, но глубокую вырезку. Она соответствует верхушке сердца и служит вентральным окончанием косой борозды. Похожая вырезка определяется на вентральном конце поперечной щели правого легкого, эта вырезка огибает правое ушко сердца (рис. 1, 4 [6]).

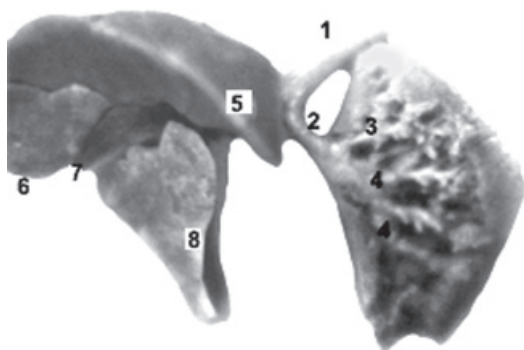


Рис. 5. Белая крыса 2 месяцев, органокомплекс:
1 – трахея; 2 – левый главный бронх;
3 – апикальный долевого бронха левого легкого;
4 – ветви каудального долевого бронха левого легкого (ткань на медиальной поверхности легкого удалена); 5–8 – средняя, каудальная, посткавальная и инфракардиальная доли правого легкого (повернуты вправо и краниально)

Левый тимус и левое ушко сердца прижимаются к верхушке левого легкого, причем ушко спускается до уровня ворот левого легкого и даже несколько каудальнее. Большая часть левого легкого (от уровня ворот и каудальнее) находится на уровне левого желудочка сердца.

Заключение

Если считать глубокие борозды определяющим признаком разделения легких на доли, то в правом легком белой крысы можно выделить как минимум 5 долей, в т.ч. три основные (краниальную, среднюю и каудальную), как у человека, и две добавочные (в составе каудальной доли), а в левом легком – 3 «скрытые» доли – краниальную и каудальную, как у человека, а также еще одну маленькую добавочную, околоротную долю (в составе краниальной доли). Необходимо провести допол-

нительные исследования распределения ветвей главных бронхов в правом легком крысы для обоснования его разделения на 3 или 4, 5 и более долей. «Скрытые» доли левого легкого у белой крысы, вероятно, срослись под давлением правого легкого и сердца, которое привело к сплющиванию левого легкого в поперечном направлении. Остатки поперечной и косой борозд, дефинитивное состояние которых изменилось в результате деформации органа, намечают первоначально, по-видимому, трехдолевое строение левого легкого, характерное для других животных, например – для кошки и собаки [3]. Особенности такого сложного морфогенеза легких у белой крысы, я думаю, обусловлены необычным ростом ее печени в эмбриогенезе [4, 5]. Дорсальный отдел (область хвостатой доли) правой доли печени растет столь интенсивно, что почти удваивает орган на его каудальной стороне. Закладка хвостатой доли врастает в корень дорсальной брыжейки пищеводно-желудочного сегмента передней кишки с расширением корня брыжейки. Туда устремляется дорсокаудальная часть закладки правого легкого. В процессе своего роста она обходит заднюю полую вену и пищевод с образованием выше указанных добавочных долей правого легкого или, точнее, вторичных в составе его каудальной доли. Ситуация, сходная с вторичными долями печени у человека – хвостатой (нижняя полая вена) и квадратной (желчный пузырь).

Список литературы

1. Зиновьев С.В., Целуйко С.С., Чжоу С.Д. Гистохимическая характеристика локализации ионов натрия органов дыхания экспериментальных животных при общем охлаждении организма на фоне введения цитопротектора дигидрокверцетина // Бюл. физиол.-и патол.-и дых.-я. – 2013. – № 48. – С. 70–76.
2. Международная анатомическая терминология (с официальным списком русских эквивалентов) / под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: Изд-во «Медицина», 2003. – 424 с.
3. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы (лабораторные животные). – СПб: Изд-во «Лань», 2001. – 464 с.
4. Петренко В.М. Строение и топография непарной вены и грудного протока у человека и белой крысы с позиций эмбриогенеза // Фундамент. исследов.-я. – 2009. – № 10. – С. 46–47.
5. Петренко В.М. О роли печени в органогенезе. Комбинированный порок развития белой крысы // Фундамент. исследов.-я. – 2009. – № 8. – С. 35–38.
6. Петренко В.М. Анатомия тимуса у белой крысы // Международн. журнал прикладн. и фундамент. исследов.-й. – 2012. – № 8. – С. 10–13.
7. Раубер А. Руководство анатомии человека: пер. с нем яз. проф. И.Э. Шавловского. – 6-е изд. – СПб: Изд-во К.Л. Риккера, 1905. – С. 787–795.