

Архитектоника бронхиального дерева лёгких телят красной степной породы

*М.М. Жамбулов, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,
А.И. Вишняков, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ*

Одним из наиболее важных процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление из него углекислого газа, является дыхание. Респираторная система млекопитающих представлена специализированным по структурно-физиологическим особенностям аппаратом, реализующим ряд гомеостатических констант организма [1]. В этой связи кондуктивной (проводящей) зоной лёгких, представляющих своего рода древовидное ветвление, выступает система, выполняющая возвратно-поступательные движения и обеспечивающая газообмен между организмом и внешней средой [2]. Изучению морфологии органов дыхания разных видов животных посвящены

работы О.С. Мишина (2003), Е.Н. Чиркова 2013 и др. [3–7]. Однако работы, рассматривающие архитектуру бронхов крупного рогатого скота красной степной породы, в доступной литературе практически отсутствуют.

В связи с этим мы поставили **цель исследования** – изучить индивидуальные особенности архитектуры бронхиального дерева крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Объектом исследования, проведённого в 2017 г., являются лёгкие телят красной степной породы в возрасте до 1 мес., доставленных из СПК им. Ю.А. Гагарина Оренбургского района. Морфологию, ход и ветвление бронхиального дерева лёгких исследовали на коррозионных препаратах, полученных нами путём наполнения бронхов силиконовым герметиком «Makroflex», разбавленным растворителем

ВАУПРОФФЕ, с последующим погружением препарата в раствор азотной кислоты. Далее после 3–5-дневной экспозиции полученные препараты промывали в проточной воде и после этого проводили исследование. Наливку проводили в условиях кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ». На коррозионных препаратах определяли особенности архитектоники бронхов, а также измеряли диаметр бронхиальных ветвей с использованием штангенциркуля, выявляли длину и угол отхождения ветвей от главных бронхов при помощи транспортира и линейки.

Результаты исследования. При проведении исследования на полученных препаратах нами установлено, что трахея лёгких телят месячного возраста диаметром 11,5 мм отдаёт добавочный бронх, диаметр которого составляет 2,2–2,9 мм, первого порядка до места бифуркации в краниальную правую долю. Через 4–5 см от указанного бронха отходят правый и левый главные бронхи, являющиеся бронхами первого порядка, отходящие под углом 45°. В ветвлении бронхов крупного рогатого скота в возрасте 1 мес. в долевых и сегментарных участках преобладает магистральный тип ветвления. Отходящие от главного бронха с левой стороны крупные бронхи относятся к долевым и сегментарным категориям. По ходу следования в каудальном (каудо-вентральном) направлении под углом 57° отходит бронх второго порядка, снабжающий краниальную и среднюю доли лёгкого. Для диафрагмальной доли лёгкого следует бронх, являющийся продолжением корневого ствола бронха первого порядка.

С правой стороны главный бронх имеет более слаженное положение, что делает его больше (8,7 мм), чем левый главный бронх (7,3 мм). Ответвление бронхов второго порядка осуществляется под углом в 25–45° (чаще всего в каудальном, каудо-вентральном направлении). Для средней доли отходит бронх с диаметром 3,7 мм. В каудальном направлении отходит под углом 22–25° бронх второго порядка для добавочной доли, диаметр которого 3,3 мм. Кроме того, в каудальном направлении следует бронх для каудальной правой доли лёгкого, диаметр которого составляет 1,2–2,2 мм (рис. 1).

По ходу углубления в паренхиму каждый из долевых бронхов в основном делится дихотомически, однако встречаются и другие типы деления. Бронх краниальной правой доли (первый порядок) разделяется (60–90°) на два бронха второго порядка, дистального и каудального направлений. Бронх дистального направления (второго порядка) отдаёт девять генераций бронхов третьего порядка краниального и каудо-дистального направлений, под углом 20–67°, увеличивая угол отхождения бронхов в краниальном направлении и по мере их ответвления к периферии, диаметр бронхов третьего порядка равен от 1,3 мм до 1,5 мм. Бронх каудального направления отдаёт шесть генераций бронхов третьего порядка дистального и прокси-

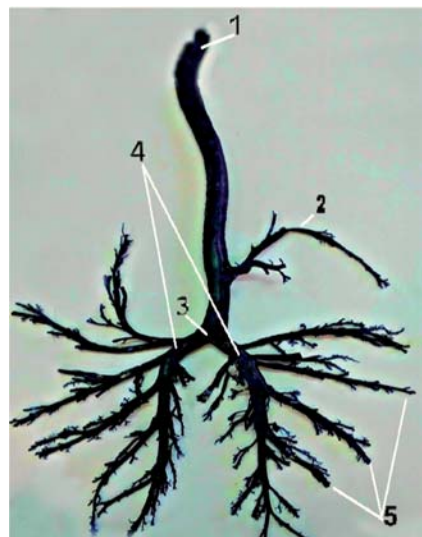


Рис. 1 – Коррозионный препарат лёгкого крупного рогатого скота, возраст 14 сут.:

1 – трахея; 2 – трахейный бронх; 3 – бифуркация; 4 – правый и левый главный бронх; 5 – ветви 2-го и 3-го порядка правой средней и каудальной доли

мального направлений (20–45°) с диаметром от 1,1 до 1,3 мм.

Средняя правая доля содержит бронх второго порядка (3,3 мм), который отдаёт семь генераций бронхов третьего порядка с углом отхождения 20–50° кранио-дистального, дистального и каудо-дистального направлений, имеющих диаметр 1,4 мм. Следующие за ними генерации бронхов имеют угол ответвления 25–40° и диаметр до 2 мм. Бронх второго порядка добавочной доли также отдаёт четыре генерации бронхов третьего порядка каудального, каудо-дистального и проксимального направлений под углом 20–30° и диаметром от 1,1 до 1,3 мм. Бронхи последующих порядков имеют диаметр до 1 мм (рис. 2).

Бронх второго порядка каудальной правой доли, диаметр которого составляет 2,7–3,3 мм, отдаёт восемь генераций бронхов третьего порядка каудо-проксимального и каудального направлений и три генерации бронхов дистального и каудо-дистального направлений, с углами ответвления 40–50° и диаметром 1,2–1,4 мм.

От левого главного бронха первым в дистальном направлении отходит бронх второго порядка под углом 35–55° и диаметром 3,5–3,7 мм, трихотомически делящийся (35–50°) на бронхи третьего порядка переднего направления, формирующие бронх краниальной левой доли, диаметр которого составляет 1,4–1,5 мм и каудо-дистального направления, формирующие бронх средней левой доли с диаметром 1,2–1,4 мм. Бронх краниальной доли отдаёт под углом 26–40° пять генераций бронхов четвёртого порядка (0,9–1,1 мм) кранио-дистального и каудального направлений. Бронх средней доли левого лёгкого отдаёт семь генераций бронхов четвёртого порядка, имеющего краниальное, дистальное и каудо-дистальное расположение,

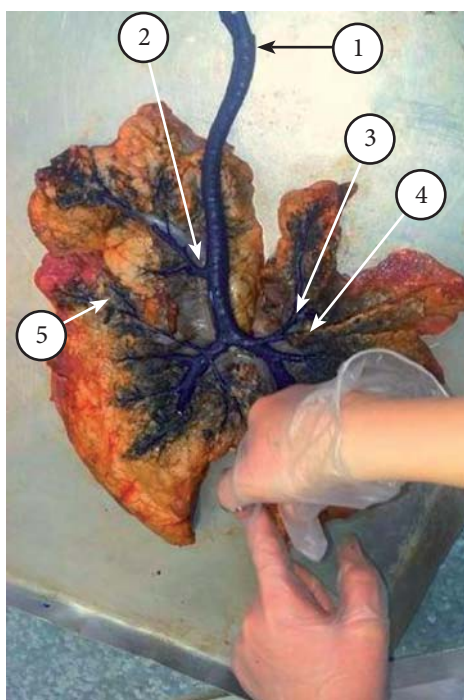


Рис. 2 – Макропрепарат лёгкого крупного рогатого скота, возраст 14 сут. (с вентральной поверхности):

1 – трахея; 2 – трахейный бронх; 3 – бронх 1-го порядка; 4 – бронх 2-го порядка; 5 – бронх 3-го порядка

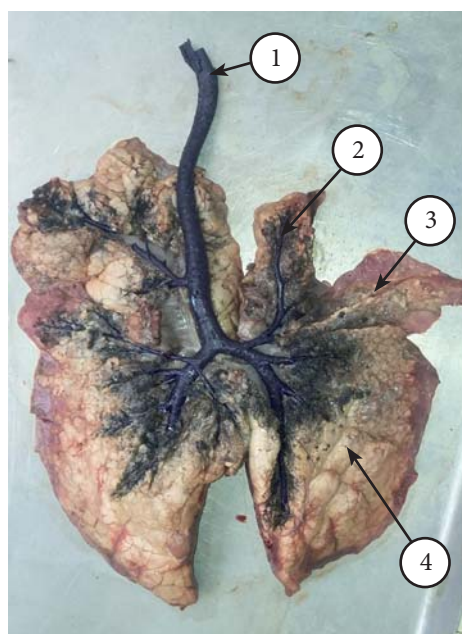


Рис. 3 – Макропрепарат лёгкого крупного рогатого скота, возраст 14 сут. (с вентральной поверхности):

1 – трахея; 2 – краниальная левая доля; 3 – средняя левая доля; 4 – каудальная

ответвляющееся под углом 30–50°, с диаметром от 0,9 до 1,3 мм. Каждый из указанных бронхов последующего порядка отдаёт бронхиальные ветви меньшего диаметра в краниальном, дистальном и каудальном направлениях. От этих бронхиальных ветвей также отходят по магистральному типу

ветвления более мелкие бронхи с диаметром до 1 мм (рис. 3).

Каудальная левая доля принимает бронх второго порядка (2,7–3,2 мм) и отдаёт пять ветвей бронхов третьего порядка в каудо-проксимальном и каудальном направлениях, и пять ветвей бронхов третьего порядка в вентральном, вентро-дистальном и каудальном направлениях (35–40°), с диаметром 1,1–1,4 мм. Бронхи дистального направления каудальной доли правого лёгкого имеют сходство с таковыми в левом лёгком в отношении угла отхождения ветвей и их диаметра. Так же как и в правом лёгком, нами было определено деление бронхов до шестого порядка с диаметром до 1,5 мм у телят молочного периода. По типу деления у крупного рогатого скота в исследуемый возрастной период большая часть бронхов делится магистрально. Это в первую очередь касается крупных ветвей, средние и мелкие же в основном имеют магистральную систему деления и рассыпную, что связано с образованием сложно-ветвящихся магистралей, заполненных альвеолярным воздухом.

Выводы. Долевые бронхи правого и левого лёгких телят красной степной породы развиты неодинаково. Так, наименьший диаметр имеют бронхи средней и добавочной долей правого и левого лёгких. Бронхи каудальных долей развиты сильнее относительно других бронхов. В ходе исследования нами также выяснено деление бронхов до шестого порядка и отмечено различие в количестве генераций ветвей бронхов между соответствующими долями правого и левого лёгких с более развитым бронхиальным деревом в правом лёгком. Следует отметить сохранение закономерностей роста и ветвления архитектоники бронхиального дерева у животных двух-трёхнедельного возраста на фоне увеличения угла их отхождения.

Литература

1. Гирфанов А.И., Ситдииков Р.И. Сравнительная морфология бронхиального дерева у псовых // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 2011. № 205. С. 53–55.
2. Кузина Н.С., Лемешенко В.В. Особенности строения бронхиальной стенки у ягнят неонатального периода // Механизмы и закономерности индивидуального развития организма млекопитающих: сб. стат. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Э.Ф. Ложкина. Т. 1: Видовая, возрастная и индивидуальная морфология человека и животных / Под ред. Н.Ю. Парамоновой, Л.П. Соловьевой. Караваево: Костромская ГСХА, 2013. С. 81–84.
3. Мишина О.С. Морфологическая характеристика сосудистого русла лёгких маралов в эмбриональный период // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. Т. 9. № 1. С. 120–121.
4. Чиркова Е.Н., Завалева С.М. Морфологические особенности строения лёгких зайца русака (*Lepus europaeus*) как представителя наземной экологической группы // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 10 (159). С. 95–97.
5. Бирих В.К., Удовин Г.М. Возрастная морфология крупного рогатого скота. Пермь, 1972. 248 с.
6. Ермакова С.П., Мишина О.С. Морфология лёгких пятнистых оленей // Морфологические ведомости. 2004. № 1–2. С. 37.
7. Ткаченко Л.В. Топографическая анатомия главных бронхов, ворот и корня лёгких взрослого кролика в норме (морфологические исследования, МРТ) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 12 (86). С. 72–75.