

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

«На правах рукописи»

Ткаченко Лия Викторовна

**Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы
легких и их регионарных лимфатических узлов
кроликов в норме и эксперименте**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, онкология,
патология и морфология животных

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук

Научный консультант:
Профессор, доктор ветеринарных наук
Малофеев Юрий Михайлович

Барнаул – 2014 год

Исследования проведены при поддержке гранта главы администрации г. Барнаула для поддержки проектов общегородского значения в области науки для молодежи (2005)

Получен диплом третьей степени в номинации «Медицинская техника, фармацевтика, биотехнологии» на «Ярмарке инноваций. Алтайский край 2013».

Автор выражает искреннюю благодарность администрации Краевого государственного учреждения здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края» и сотрудникам отделения МРТ центра за помощь, понимание и терпение.

Отдельное спасибо и слова искренней благодарности д.в.н., профессору Алтайского ГМУ Тютюнникову Сергею Владимировичу, Жихареву Владимиру Владимировичу и Евдокимову Борису Сергеевичу.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
I.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1.	Краткая история изучения анатомии легких кролика. Вклад в мировую экспериментальную науку «животной модели» семейства «Leporidae» (заячьи)	13
1.2.	Некоторые современные представления о лимфатической системе	16
1.3	Макро - микроанатомия и физиология трахеи, легких взрослого кролика	18
1.4.	Макро - микроанатомия лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика	23
1.4.1.	Интраорганное лимфатическое русло легких	24
1.4.2	Экстраорганное лимфатическое русло легких	30
1.5.	Заключение по обзору литературы	39
II.	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	40
2.1.	Материалы и методы исследований	40
3.	Результаты собственных исследований	76
3.1.	Морфо-функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в норме (по результатам МРТ и морфологических исследований)	76
3.1.1.	Особенности топографии некоторых анатомических образований грудной полости	76
3.1.2.	Особенности топографии лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в норме	93
	Морфологические варианты лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов	93
	Интраорганное лимфатическое русло легкого	95
	Экстраорганное лимфатическое русло легкого	112
3.1.3.	Морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте	126
	Параметры проведения эксперимента	126
	Критерии для «Морфо - функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте»	126
	Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора при аэрозольном введении в лимфатическую систему легких и их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика	127
	Некоторые аспекты физиологии лимфатической системы	

	легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте	177
	Посмертная локализация массы ТМК в лимфатическом русле легких и их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика в эксперименте	177
	Некоторые свойства массы ТМК как гистологического красителя.....	181
	Сочетанный эндоцитоз в легких взрослого кролика или «Эндоцитоз Малофеева – Коновалова»	181
	Ограниченный посмертный эндоцитоз в паренхиме легких и их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика при использовании синей массы Герота	182
	Закономерности лимфотока в легких и их регионарных лимфатических узлов у взрослого кролика при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора	184
3.1.4.	Прижизненная морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора у взрослого кролика	188
III.	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	191
IV.	ВЫВОДЫ	222
V.	ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	226
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	227
VI.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	228
	СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	261
	ПРИЛОЖЕНИЯ	266

Введение

Лимфология, по мнению Ю.И. Бородина с соавторами «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 48-49» - интегративная медико-биологическая наука, которая включает лимфангиологию, лимфоаденологию и интерстициологию. Однако еще и сегодня в лимфологии остаются или появляются вновь дискуссионные вопросы, - это закономерное явление, связанное с быстрым развитием медицины и биологии (Соколов В.В. и др., 2000; Сапин М.Р., 2004, 2007; Сапин и др., 2000, 2008; Шведавченко А.И., 2006; Шведавченко А.И. и др., 2007, 2010 [223, с. 105-107]; Гусейнов Т.С. и др., 2009; Быков В.Л., 2011; Коненков В.И. и др., 2012).

До сих пор нет четкого объяснения причин разного количества лимфатических узлов в различных регионах и около органов (Гусейнов Т.С. и др., 2009), данных о сроках завершения адаптации лимфатических капилляров к действию неблагоприятных факторов, об особенностях их реакции на различных тканевых и клеточных уровнях, степени обратимости этих изменений и т.п. Решение спорных вопросов в области изучения лимфатической системы дает хорошие результаты в клинической лимфологии. Уже сейчас фундаментальные анатомо-физиологические исследования закономерностей строения лимфатической системы способствуют успешному развитию эндолимфотропного направления в лечении многих болезней (Беляков Н.А., 1998; Бородин Ю.И., 1989, 2003; Коненков В.И. и др., 2005, 2012).

В связи с трудностью в работе с лимфатической системой большинство исследователей работают на секционном материале, что позволило разработать классические методы для внутритканевой визуализации лимфатической системы (Gerota D. 1896; Золотухин А.С., 1930; Жданов Д.А., 1952; Ярославцев Б.М., 1961; Чумаков В.Ю., 1997). Современная лимфология использует методы и прижизненной визуализации (Митрофанов Н.А. и др., 1999; Коновалов В.К. и др., 2000 [16, с. 58-80], 2002; Сагдеев Р.З. и др., 2002; Рутковский Е.А. и др., 2004 [201, с. 86]; Автаева М.В. и др., 2005; Летягин А.Ю. «Цит. по: Коненков В.И. и др.,

2012. с. 329, 344 – 362»), продолжают совершенствоваться методы математического анализа (Спринджук М.В. и др., 2011).

Любые экспериментальные и клинические данные требуют секционного подтверждения. Наиболее востребованной является животная модель - «кролик». Не имея базовых параметров по нормальной морфологии и физиологии иммунной системы кроликов, нельзя использовать их для моделирования и изучения механизма развития болезней различной этиологии животных и человека (Марасулов А.А., 2011).

Новые методы трехмерной визуализации, такие, как магнито - резонансная томография, дают возможность изучить данные об индивидуальных параметрах величины лимфатических узлов, их форме, синтопии с артериями, венами, нервами, протоками желез, лимфатическими коллекторами, стволами и протоками (Гедымин Л.Е. и др., 2000 [192]; Гашев А.А. и др. 2001; Летягин А.Ю. и др., 2004 [119, с. 63-86]; Автаева М.В. и др., 2005; Боголепова И.Н. и др., 2009 [76, с. 22]; Любарский М.С. и др., 2004 [134, с. 9-14]; Franz R. et al., 2011 [305, p. 177-181]; Летягин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»).

Данная процедура также используется в ветеринарии, однако в анализируемой нами литературе сведений об МРТ органов грудной полости, в том числе у кроликов, не обнаружено (Casley-Smith J.R. и др., 1973; Попеско П., 1978; Silverman S. et al., 2004; Карелин М.С., 2007; Franz R. et al., 2011 [305, p. 177-181]).

Иммунопатологические изменения в бронхах и дыхательной паренхиме легких строго коррелируют друг с другом. Это дает основание рассматривать легкие и их лимфатические узлы совместно как орган местного иммунитета и говорить о синергизме иммунологических реакций (Ариэль Б.М. и др., 2008 [222, с. 8-12]; Косов А.И., 2008, Шойхет Я.Н. и др., 2008).

Цель исследований: дать морфо - функциональную характеристику лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в норме и эксперименте.

Задачи исследований: 1. Изучить особенности топографии легких и некоторых анатомических образований грудной полости взрослого кролика в норме.

2. Изучить особенности интраорганного лимфатического русла легких (лимфатические сосуды, интраорганные лимфатические узлы и их синусы, свободные альвеолярные макрофаги) взрослого кролика в норме.

3. Изучить особенности топографии экстраорганного лимфатического русла легких (лимфатические сосуды, регионарные лимфатические узлы легких и трахеи) взрослого кролика в норме.

4. Изучить локализацию мелкодисперсного порошкообразного индикатора при аэрозольном введении в интра - и экстраорганном русле (интраорганных лимфатических сосудах, интраорганных и экстраорганных лимфатических узлах и их синусах, свободных альвеолярных макрофагах) легких взрослого кролика.

5. Сформулировать и обосновать прижизненную морфо - функциональную оценку лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора у взрослого кролика.

Научная новизна исследований

Впервые описан прижизненный лимфоток и его закономерности в разных звеньях лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов у взрослого кролика при аэрозольном введении мелкодисперсных порошкообразных частиц.

При помощи МРТ дополнены и уточнены некоторые аспекты макротопографии легких и их регионарных лимфатических узлов, анатомических

образований грудной полости взрослого кролика, что подтверждено комплексными морфологическими исследованиями.

Уточнена и дополнена классификация регионарных лимфатических узлов легких взрослого кролика. Впервые предложен и морфологически обоснован термин «группа ЛУ».

Изучено и дополнено описание морфо-топографических особенностей интраорганных лимфатических узлов и лимфатических сосудов легких взрослого кролика.

Впервые описано явление сочетанного эндоцитоза мелкодисперсных порошкообразных частиц и универсальной массы ТМК в легких взрослого кролика и ограниченного посмертного эндоцитоза синей массы Герота.

Впервые предложены и испытаны «Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у взрослого кролика», «Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных» (патент № 2344788 РФ, 2009), «Пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкой тканью» (патент 23884212 РФ, 2010), «Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями» (патент № 2425643 РФ, 2011), «Универсальная масса ТМК (масса Ткаченко – Малофеева - Коновалова)» (патент № 2423702 РФ, 2011).

Теоретическая и практическая ценность работы

Полученные данные по закономерностям течения лимфотока могут быть использованы для диагностических, лечебных и профилактических мероприятий при заболеваниях легких и их лимфатической системы у животных.

Разработанная модель изучения прижизненного лимфотока может быть использована (с известной долей интерпретации) при организации учебного процесса, научно – исследовательской работы по анатомии, физиологии,

патологической физиологии, судебной экспертизе в ВУЗах биологического профиля.

Разработанные подходы при проведении МРТ у животных позволяют более качественно проводить научно – диагностические исследования.

Данные о сочетанном эндоцитозе позволят решать вопросы судебной медицины в области определения обстоятельств смерти.

Данные об ограниченном посмертном эндоцитозе могут быть основой в качестве разработки для таргентной технологии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Наиболее распространенный вариант строения лимфатической системы легких взрослого кролика представлен корневыми лимфокапиллярами – лимфопосткапиллярами – лимфатическими сосудами – интраорганными лимфатическими узлами - свободными легочными макрофагами - регионарными лимфатическими узлами легких - эфферентными и афферентными лимфатическими сосудами. В некоторых случаях могут отсутствовать интраорганные лимфатические узлы или лимфатические сосуды (с клапанами).

2. Лимфоток частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора в разных звеньях лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлах не одинаков. Движение индикатора в лимфатических сосудах и узлах имеет четкую периодичность: накопление – движение – стабилизация – движение.

3. Проведение прижизненной морфо - функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора у взрослого кролика должно включать: временной промежуток от начала ингаляции до эвтаназии (от 1 ч до 1 мес.); определение топографии элементов лимфатической системы легких; диаметра лимфатических сосудов и синусов, (мм); размера частиц индикатора (мм) и их положение (единичное или групповое); степень осаждения (концентрация) индикатора на стенках

лимфатических сосудов, синусов и в паренхиме легких (%); общую степень наполнения лимфатических сосудов и синусов (выражается в единицах от 1-3); исследование локализации частиц индикатора в лимфатических синусах (ч); определение прижизненного фагоцитоза.

Реализация результатов исследований

Материалы исследований используются в научных, учебных и практических целях на кафедрах Института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. Столыпина; на курсе военно - полевой терапии лечебного, педиатрического, медико-профилактического и стоматологического факультетов ГБОУ ВПО Алтайского ГМУ; на кафедре лучевой диагностики лечебного и педиатрического факультетах ГБОУ ВПО Алтайского ГМУ; на кафедре судебной медицины с основами права на лечебном и педиатрическом факультетах ГБОУ ВПО Алтайского ГМУ; на кафедре зоологии и физиологии биологического факультета ФГБОУ ВПО Алтайский ГУ; в Барнаульском Гуманитарном колледже; в КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория»; в КГБУ «Управление ветеринарии по г. Барнаулу»; в КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края»; в ФКУЗ «МЧС МВД России по Алтайскому краю»; в КГУЗ «Алтайское краевое бюро судебно – медицинской экспертизы»; в ГУ МВД России по Алтайскому краю «Зональный центр кинологической службы»; в ветеринарной клинике «Доктор Латкин»; на кафедре инфекционных, инвазионных и незаразных болезней ФГБОУ ВПО «Горно – Алтайский ГУ»; на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО Красноярского ГАУ; на кафедре морфологии и физиологии Мордовского ГУ им. Н.П. Огарева.

Апробация работы

Материалы диссертации представлены:

- на 19 конференциях, в том числе: Междунар. науч. – практич. конф. «Актуальные проблемы сравнительной морфологии», посвященная памяти Юдичева Ю.Ф. (к 80-летию рождения) (Омск, 2011); X междунар. конф. «Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии», посвященная 20-летию НИИ клинической и экспериментальной лимфологии Сибирского отделения РАМН, (Новосибирск, 2011); Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации», (Кемерово, 2012); Науч. конф. ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России, посвящённая Дню Российской науки (Барнаул, 2013, 2014).

- *выставках* научных достижений ученых Алтайского ГАУ (Барнаул, 2008); Межрегиональный инновационный форум «Ярмарка инноваций. Алтайский край 2013» (Барнаул, 2013), получен диплом третьей степени.

- *конкурсной презентации* на заседании Совета по присуждению гранта главы администрации города Барнаула для поддержки проектов общегородского значения в области науки для молодежи (Барнаул, 2005), получен грант. Кроме того, были представлены 19 конкурсных заявок на участие в конкурсах и грантах.

- *в отчетах по НИР* кафедр патанатомии и биологии; анатомии, гистологии ФВМ Алтайского ГАУ (2005-2010 г.г.).

Получены патенты: «Устройство для введения порошковых препаратов в дыхательную систему мелким животным», № 2344788 РФ (2009). «Пинцет для работы с мягкими тканями», № 23884212 РФ (2010). «Способ приготовления цветной массы для наливки сосудистой системы при анатомических исследованиях», № 2423702 РФ (2011). «Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями», № 2425643 РФ (2011).

Радиоинтервью для передачи «Утро», Российского радио (Барнаул, 2005); интервью для газеты «Комсомольская правда» (Барнаул, 2006).

Личное участие автора в получении научных результатов

Основу диссертационной работы составляют собственные исследования, результаты их получены, обработаны и обсуждены лично самим докторантом.

Имеются совместные публикации, на что дано письменное разрешение соавторов.

Публикация результатов исследований

По теме исследований опубликованы 32 научно-исследовательских работы: в том числе 14 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, 2 монографии; получено 4 патента.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 292 страницах компьютерного текста. Состоит из разделов: введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов исследования, выводы, практические предложения, список сокращений и условных обозначений, список литературы (319 источников, в т.ч. 42 иностранных авторов), список иллюстративного материала, приложения. Работа иллюстрирована 59 рисунками и 32 таблицами.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Краткая история изучения анатомии легких кролика.

Вклад в мировую экспериментальную науку «животной модели» семейства «Leporidae» (заячьи)

Современная экспериментальная наука основана на исследованиях с использованием лабораторных (экспериментальных) животных. Объектами в таких работах становятся крысы, мыши, кролики, кошки, собаки, лягушки, рыбы, куриные эмбрионы, некоторые насекомые и гельминты (Quesenberry K.E. et al., 2004; Сотников О.С. и др., 2006 [184, с. 90-91]; Баженов Д.П. и др., 2009; Селякин С.П. и др., 2009 [229, с. 124]; Могилевская В.Л. и др., 2010 [157, с. 41]; Basso W. et al., 2011 [293, p. 223-224]; Buck F.M. et al., 2011 [303, p. 165-172]).

Данные, полученные как на лабораторных животных (Есипов В.К. и др., 2008 [132, с. 26-28]; Александрова Л.И. и др., 2009 [131, с. 8-9]; Зайцев В.Б. и др., 2009 [171, с. 59]; Герашвили О.А., 2009; Калинина И.И. и др., 2009 [179, с. 68-69]; Сотников О.С., 2010; Altay U.M. et al., 2011 [294, p. 89-97]; Burkhardt W.A. et al., 2011 [278, p. 155-164]; Koebrich S. et al., 2011 [291, p. 215-219]; Segner H. et al., 2011 [300, p. 10-12]; Wheelhouse N. et al., 2011 [306, p. 196-199]), так и на кроликах в частности (Gieffers J. et al., 2004 [309]; Волгарева Е.А. и др., 2009 [194, с. 31]; Гурина О.Ю. и др., 2009; Павлович Е.Р. и др., 2009 [35, с. 110-111]; Heller F. et al., 2010), с известной долей интерпретации используются в различных областях современной науки.

Основа любого эксперимента – глубокое знание анатомии. М.В. Ломоносов так говорил о необходимости изучения анатомии: «Как можно рассуждать о теле человеческом, не зная ни сложение костей и суставов для его укрепления, ни союза, ни мышц для движения, ни распределения нервов для чувствования, ни расположения внутренностей для приготовления питательных соков, ни притяжения жил для обращения крови, ни прочих органов сего чудного

строения». Здесь стоит упомянуть и слова Мухина О.Е.: «Врач не анатом не только бесполезен, но и вреден» (Ярославцев Б.М., 1961).

В период накопления начальных анатомических знаний наблюдатель мог лишь зафиксировать внешний вид животного (Мириманов В.Б., 1986; Анатомия лошади [14]; Келлская книга [82]). По мере развития человечества попытки изучить строение животного приобрели более осмысленный характер, а наблюдатель стал исследователем, и на таких работах можно отчетливо увидеть зачатки топографии.

Попытки анатомов изучить и зарисовать внутреннее строение животного и человека, объяснить увиденное на вскрытии остались в старинных атласах, где на рисунках изображены не только анатомические образования, но и сам исследователь, его одежда, инструментарий, зрители в анатомическом театре (Шарль Бодлер Хогарт [261]).

А в начале 20 века появились несколько анатомических работ, где исследователи перешли от поверхностного изучения анатомии лабораторных животных (например, кроликов) к глубоким описательным топографическим работам (Bensley В.А., 1910 [280, p. 203]).

Развитие медицины вызвало развитие новых направлений, где увиденная на вскрытии нормальная топография органов использовалась уже для развития диагностических манипуляций (Marek J., 1914).

Дальнейшее совершенствование анатомических техник привело к новым изысканиям и, как результат, к более точным данным с зарождением основ пространственной топографии (Engel S. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 126-128»).

В этой связи наибольшего внимания и слов искреннего уважения вызывает классический труд П. Попеско (1978), где схематично зарисовано положение внутренних органов слева и справа, поверхностные мышцы туловища и др.

Открытие рентгеновских лучей в 1896 году В. Рентгеном, а в 1946 году феномена ядерно – магнитного резонанса F. Bloch и E. Purcell привело к прорыву

не только в лечебной практике, но и в методах анатомических исследований, которые с этого момента приобрели пространственную характеристику.

Магнитно – резонансная томография (МРТ) является одной из наиболее точных в диагностическом значении и позволяет четко визуализировать полученное изображение путем совмещения нескольких изображений для целостной картины (Летягин А.Ю. и др., 1995; Зерховный И. и др., 1996; Isozaki H. et al., 1996 [311, p. 1275-1283]; Roy C. et al., 1997 [318, p. 437-440]; Методы исследования...[126]; Митрофанов Н.А. и др., 1999; Рутковский Е.А. и др., 2003 [118, с. 103-107], 2004 [165, 3 с.] [201, с. 86]; Летягин А.Ю. и др., 2004 [113, с. 18-21]; Летягин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»). Очевидный плюс этого метода – отсутствие лучевой нагрузки (Якобсон М.Г. и др., 1991 [34, 91 с.]; Зубарев А.В., 1995).

В ветеринарии первые шаги в области МРТ и КТ (компьютерной томографии) сделали доктор Ассоер и М. Загер, которые в 1997 году выпустили атлас МРТ и КТ анатомии собак (Карелин М.С., 2007).

В настоящее время есть работы в области пространственной анатомии, выполненные при помощи КТ, рентгена или МРТ на лабораторных животных (Silverman S. et al., 2004, 2005; Radiography- Thorax ... , 2008 [315]; Ohlerth S. et al., 2010 [289, p. 3-10]), и, в частности, на кроликах (Бритик А.В. и др., 2006 [183, с. 23]; Зюрина Н.Е., 2006; Новгородов Л.С., 2006; Johnson-Delaney Cathy A., 2006; Capello V., 2006; Газизова И.Р. и др., 2008; Гончарова В.М. и др., 2009 [156, с. 41]; Кадыров Р.З., 2009; Соловьев Г.С. и др., 2009 [191, с. 128]; Aboushwareb T. et al., 2009 [277, p. 26-28]; Franz R. et al., 2011 [305, p. 177-181]; Florin M. et al., 2009 [288, p. 350-356]; Pot S. et al., 2010 [307, p. 1373-1381]).

Но, проводя ретроспективу изданий, касающихся анатомии взрослого кролика (в целом или какой либо области в частности) (Bensley B.A., 1910 [281, p. 306]; Crabb E.D., 1931; Garon O., 1974; Попеско П., 1978; Harcourt-Brown F., 2002; Popesko P. et al., 2003; Donnelly T.M. «Цит. по: Quesenberry K.E. et al., 2004. p. 137-138»; Rabbit dissection ... , 2008 [313]; Kressin D. et al., 2011; Rabbit Skull ... [314],

Ноздрачев А.Д. и др., 2009), нами не обнаружено работ с трехмерным МРТ – изображением органов грудной полости и морфологическим подтверждением данных.

1.2. Некоторые современные представления о лимфатической системе

Лимфатическая система – одна из уникальных систем организма.

Академик Ю.И. Бородин (Бородин Ю.И., 2010; Коненков В.И. и др., 2012) дает такое определение: «Лимфология» - интегративная медико-биологическая наука, включающая в себя три больших раздела - лимфангиологию (науку о лимфатической системе), лимфоаденологию (науку о лимфоидной (иммунной)) системе, интерстициологию (науку о рыхлой соединительной ткани).

Заметим, что такое емкое определение – результат бурного развития науки и повод для серьезных вопросов.

Один из главных вопросов современной лимфологии: что есть ее предмет? Разъясняя этот вопрос, авторы формируют новую концепцию о лимфатической системе.

Общая функция лимфатической системы не ограничивается транспортом лимфы, - это является прямой функцией лимфатических сосудов, но обладает функциями, реализовать которые может только вся совокупность лимфоносных путей: обеспечение водного, окислительного, иммунного гомеостаза организма, поддержание постоянства белкового, липидного, минерального равновесия между тканевой жидкостью и кровью.

Лимфатическая система функционально связана со всем организмом.

Лимфатические узлы (ЛУ), анатомически связанные с лимфатической системой, трактуются новой анатомической номенклатурой (Колесников Л.Л., 2003) как самостоятельная система органов иммунной защиты организма - лимфоидная или иммунная система.

При этом происходит взаимосвязь лимфатического дренажа, который осуществляет лимфатическая система, с естественной лимфодетоксикацией -

лимфоидной (иммунной) системой и транспортом (вновь лимфатическая система). Третьей функционально связанной системой является рыхлая соединительная ткань – истинная внутренняя среда организма, которая в виде тканевых щелей является первым периферическим звеном лимфатического дренажа клетки, несущим мобильную тканевую жидкость, не относясь в то же время к лимфатической системе.

Поэтому здесь речь идет о трех синергетически действующих гомеостатических системах, обеспечивающих лимфодренаж, лимфодетоксикацию, образуя при этом дренажно – детоксикационный комплекс или функциональную протективную систему (Коненков В.И. и др., 2012).

Таким образом, в современной трактовке лимфатическая система – физиологическая подсистема протективной системы:

- прекапиллярные, капиллярные, сосудистые сети лимфатической системы, обеспечивающие ее дренажные функции;
- лимфатические узлы и лимфоидные органы, обеспечивающие генерацию и функционирование лимфоидных клеток;
- соединительная ткань, обеспечивающая сбор тканевой жидкости и процессы межклеточных взаимодействий;
- сама тканевая жидкость и лимфа, обеспечивающая взаимодействие регуляторных макромолекул и миграцию клеточных элементов;
- цитокины и сходные с ними регуляторные молекулы, обеспечивающие функциональное единство клеточных элементов в реализации единой защитной функции;
- гемопоэтические и мезенхимальные стволовые клетки, обеспечивающие постоянное обновление и передифференцировку клеточных элементов протективной системы (Коненков В.И. и др., 2012).

Исходя из этого, роль лимфатической системы в организме многогранна, и в рамках протективной системы основной ее функцией является защита организма

со всеми ее элементами от сигналов, пытающихся дестабилизировать его внутреннюю среду (Коненков В.И., 1999; Коненков В.И. и др., 2012).

1.3. Макро-микрoанатомия и физиология трахеи, легких взрослого кролика

Работ, посвященных описательной топографической анатомии дыхательной системы кролика, немного (Bensley В.А., 1910 [280, p. 203]; Crabb E.D., 1931; Garon O., 1974; Попеско П., 1978; Harcourt-Brown F., 2002; Popesko P. et al., 2003; Donnelly T.M. «Цит. по: Quesenberry K.E. et al., 2004. p. 137-138»; Rabbit dissection ... , 2008 [313]; Kressin D. et al., 2011; Rabbit Skull ... [314], Ноздрачев А.Д. и др., 2009).

В основном, современные работы имеют научно – популярный или весьма неполный и неточный описательный характер. Поэтому приведенные данные в этом разделе - наиболее полный анализ цитируемой нами литературы по исследуемой тематике.

Дыхательный аппарат - apparatus respiratorius - включает: нос, носовую полость, глотку, гортань, трахею и легкие (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211 - 217]).

В дыхательной системе принято различать воздухоносные пути и газообменные участки. В последних и происходит собственно обмен газами между кровью и воздухом, так как там эти две среды наименее разделены (Волкова О.В. и др., 1996).

Область наших исследований распространяется на трахею (в некоторой степени) и легкие.

Трахея (Тр.) trachea или дыхательное горло, часть верхних дыхательных путей, постоянно зияющая трубка (Волкова О.В. и др., 1996; Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]; Ноздрачев А.Д. и др., 2009).

Тр. проходит от гортани через всю шею в грудную полость. Дорсально на ней лежит пищевод, а вентрально она прикрыта мышцами шеи. На уровне пятого

грудного позвонка дихотомически делится, образуя *бифуркацию Тр.* (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]).

Гистологически стенка состоит из: *слизистой оболочки*, которая выстлана многорядным столбчатым реснитчатым эпителием, также здесь находятся бокаловидные и базальные эпителиоциты, эндокринные клетки. Последние продуцируют биогенные амины и пептидные гормоны (норадреналин, серотонин, дофамин), регулирующие сокращение мышечных клеток воздухоносных путей.

Под базальной мембраной эпителия располагается *собственная пластинка слизистой оболочки*, состоящая из рыхлой волокнистой соединительной ткани, где расположено обилие эластических волокон, ориентированных вдоль органа, что препятствует формированию складок и нарушению прохождения воздуха. Кроме того, здесь присутствуют коллагеновые, ретикулярные волокна, аморфное вещество (Александровская О.В. и др., 1987; Волкова О.В. и др., 1996).

Особенность собственной пластинки - венозные сплетения, близко находящиеся от поверхности и предназначенные для согревания вдыхаемого воздуха (Волкова О.В. и др., 1996).

В Тр., главных бронхах (Бр.) слизистая оболочка без выраженных границ переходит в подслизистую основу, представленную рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит слизистые, серозные и смешанные железы, назначение которых в том числе и выработка, доставка слизи на поверхность воздухоносных путей. Слизь обладает мукоцилиарным механизмом очищения вдыхаемого воздуха за счет адгезивных свойств и бактерицидного действия.

Подслизистая оболочка Тр. переходит в плотную соединительную ткань надхрящницы, которая покрывает незамкнутые на дорсальной поверхности Тр. ее 48-50 хрящевых колец. Свободные концы этих колец соединены пучками миоцитов. В промежутках между кольцами по длине органа расположена плотная неоформленная соединительная ткань. Все это вместе с гиалиновым хрящом составляет *фиброзно-хрящевую оболочку Тр.*

Надхрящница с наружной поверхности хряща переходит в рыхлую неоформленную соединительную ткань *адвентициальной оболочки*, связывающей Тр. с пищеводом и сосудисто-нервными пучками (Александровская О.В. и др., 1987; Волкова О.В. и др., 1996).

Легкие (Л.) – pulmones – центральный парный орган системы дыхания. В нем происходит газообмен между вдыхаемым воздухом и кровью. Л. имеют трубчато - альвеолярное строение (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]; Ноздрачев А.Д. и др., 2009).

Средостение делит Л. на правое и левое, они располагается в грудной полости, каждое покрыто висцеральным листком ее серозной оболочки – легочной плеврой. Различают основание - косо поставленное и вогнутое (соответственно куполу диафрагмы), и несколько заостренную верхушку.

На каждом Л. различают *поверхности*: диафрагмальную, реберную, медиальную (средостенную) с окологердечной. На медиальной поверхности находятся ворота Л. – место вхождения в орган Бр., нервов, кровеносных и лимфатических сосудов, образуя в целом корень Л.

Края Л.: дорсальный тупой, вентро - каудальный острый край. По последнему проходят вырезки, которые делят паренхиму органа на доли.

Доли Л.: по острому краю правого и левого Л. проходят вырезки, разделяя правую и левую половины органа на доли. Верхушечная правая и левая доли (краниальные) - *lobus apicales dexter et sinister*, занимают переднюю часть грудной полости и лежат впереди и сбоку от сердца. Левая верхушечная доля краниально значительно меньше правой. От верхушечных долей вырезки отделяют правую и левую сердечные (средние) доли - *lobus cardiacus pulmonis dexter et sinister*. Самыми крупными являются правая и левая диафрагмальные (каудальные) доли - *lobus diaphragmaln pulmonis dexter et sinister*, отделенные от сердечных долей глубокими вырезками. Кроме того, со стороны средостенной поверхности на правом Л. имеется добавочная доля (или засердечная по Ноздрачеву А.Д. и др.,

2009) - lobus accessorius. Междольевые вырезки проходят на Л. кролика глубоко, достигая ворот органа.

В ворота Л. проходит главный Бр. От него отходят по одному Бр. в правую и левую верхушечные, в левую сердечную и добавочную доли. В диафрагмальные правую и левую доли магистрального Бр. отходят четыре слабых коротких дорсальных и четыре крупных мощных вентральных Бр.

Иннервация: Л. снабжены двигательными и секреторными нервами, отходящими от п. vagus, а симпатическая иннервация его сосудов осуществляется ветвями, выходящими из gnl. stellatum.

Васкуляризация: артериальная кровь поступает к тканям Л. по бронхиальной артерии - a. bronchialis, отходящей от грудной аорты и повторяющей все разветвления Бр.

Главный Бр. (правый и левый) - основная трубка Л. По типу ветвления главный Бр. в начале делится на долевые Бр., далее на сегментарные, субсегментарные, дольковые, сублобулярные бронхиолы, претерминальные бронхиолы и наконец, концевые бронхиолы.

По диаметру Бр. делят на крупные, средние и мелкие (Александровская О.В. и др., 1987; Волкова О.В. и др., 1996; Акаевский А.И. и др., 2009).

Строение Бр. на протяжении бронхиального дерева неодинаково, но гистоструктура имеет много общего (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]).

Гистологически Л. имеет следующее строение.

Бр. крупного калибра (КБр.) характеризуются размером, наличием всех четырех оболочек, складчатостью слизистой, выраженностью мышечного слоя слизистой, наличием пластин гиалинового хряща и «пакетов» концевых отделов желез.

Бр. среднего калибра (СБр.) имеют складчатую внешнюю поверхность, еще большее относительное содержание гладких мышц, островки гиалинового хряща, между которыми располагаются концевые отделы желез.

Бр. мелкого калибра (МБр.) отличаются резкой складчатостью слизистой оболочки, максимальным развитием мышечной ткани, отсутствием хряща и желез.

Структурно-функциональной единицей Л. у всех млекопитающих является *ацинус*. Он состоит из однослойного кубического или недыхательного эпителия (терминальная бронхиола, участки респираторных бронхиол), плоского (дыхательного) эпителия. При этом соблюдается принцип дихотомического деления воздухоносных и респираторных отделов почти на всем их протяжении.

Терминальная бронхиола имеет тонкую стенку, покрытую однослойным (простым) кубическим эпителием, в основе которого, кроме реснитчатых эпителиоцитов, есть значительное количество секреторных клеток, но отсутствуют бокаловидные клетки (Волкова О.В. и др., 1996).

Респираторные бронхиолы или бронхиолы I порядка, которые делятся далее на бронхиолы II и III порядка (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]), у большинства млекопитающих относительно короткие. Характерной чертой этого типа бронхиол является чередование на их поверхности однослойного кубического и плоского эпителия, так как стенка этих бронхиол содержит альвеолы. В проксимальной части эпителий респираторных бронхиол содержит реснитчатые клетки (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]) и клетки Кларка. По мере продвижения в глубь ацинуса реснитчатые клетки исчезают, но появляются «щеточные пневмоциты». Эти клетки содержат на апикальной поверхности крупные и широкие микроворсинки, которым приписывают сенсорные функции, более редко, и в воздухоносных путях (Волкова О.В. и др., 1996).

Мышечная пластинка респираторной бронхиолы представлена отдельными циркулярными пучками гладких мышц. Соединительно-тканые волокна адвентиции переходят в интерстициальную соединительную ткань (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]).

Большую часть паренхимы Л. занимают *альвеолы*. Через их стенки происходит диффузия газов между кровью и воздухом. Альвеолы – образования

полигональной формы, открытые только со стороны выхода из Л. Совокупность альвеол, расположенных по ходу воздуха, образует альвеолярный ход. У места окончания альвеолярного хода скопление альвеол, называемое альвеолярным мешочком, имеет общий выход.

Полость альвеолы выстлана несколькими видами клеток. На большем своем протяжении это плоские клетки - респираторные дыхательные альвеолоциты (респираторные альвеолярные клетки, или альвеолоциты I типа) (Волкова О.В. и др., 1996). Они имеют уплощенную вытянутую форму, безъядерная зона через базальную мембрану тесно прилежит к безъядерной зоне эндотелиоцитов кровеносных капилляров, что объясняет «тонкость» аэрогематического барьера (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]).

Другая разновидность клеток, формирующих внутреннюю стенку альвеолы - секреторные альвеолярные клетки (большие альвеолоциты, или альвеолоциты II типа) или септальные клетки (Волкова О.В. и др., 1996). По форме они крупнее и выше (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 211-217]).

Отличительными признаками альвеоцитов является их кубическая или полигональная форма, а также наличие в цитоплазме осмиофильных телец, содержащих материал поверхностно - активной бесструктурной выстилки альвеол - сурфактанта. Выделение сурфактанта на поверхность альвеолы происходит путем секреции и является важнейшим процессом, обеспечивающим нормальные физиологические функции Л.

В экспериментах на животных показано, что альвеолоциты II типа обеспечивают репарацию альвеолярного эпителия после его повреждения (Волкова О.В. и др., 1996).

1.4. Макро-микрoанатомия лимфатической системы

легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика

Есть несколько морфологических определений лимфатической системы. Так, по мнению (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 307-312]): лимфатическая система

состоит из внутриорганного лимфатического русла: капилляры, посткапилляры, микро - и макрососуды, синусы, - и внеорганного, куда входят приносящие (афферентные) и выносящие (эфферентные) лимфатические сосуды (ЛС).

Имеется иная формулировка: лимфатическая система включает в себя лимфатические органы (узлы, фолликулы, миндалины, селезенка, тимус), построенные из лимфоидной ткани, и пути транспорта лимфы (Миннебаев М.М. и др., 2006 [219, с. 43-47]).

Марасулов А.А. (2011) и Чумаков В.Ю. (1997), утверждают, что лимфатическая система Л. и их регионарных лимфатических узлов представлена экстраорганным руслом: грудным протоком, экстраорганными лимфатическими сосудами, регионарными лимфатическими узлами легких (РЛУЛ) и Тр., и интраорганным: внутрилегочными ЛС, лимфоидной тканью и макрофагами.

Большая часть экстраорганный тематики подробно описана у Чумакова В.Ю. (1997), однако, регионарными лимфатическими узлами для Л. и сердца кролика являются трахеобронхиальные и краниальные средостенные лимфатические узлы (Чумаков В.Ю., 1997; Акаевский А.И. и др., 2009).

1.4.1. Интраорганное лимфатическое русло легких

Интраорганные ЛС легких в анализируемой нами литературе не описаны, поэтому приводим обобщенные данные по их строению у кролика и некоторых млекопитающих.

До настоящего времени в научной литературе нет единого мнения о строении и классификации ЛС паренхимы, в том числе и Л. (Casley-Smith J.R., 1973; Casley-Smith J.R. et al., 1973, 1979; Куприянов В.В. и др., 1975; Casley-Smith J.R., 1983; Шведавченко А.И., 2006; Гончаков В.Н. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 50-58»). Эти авторы так описывают интраорганное лимфатическое русло: корнями лимфатической системы являются слепо начинающиеся лимфатические капилляры (в стенке один слой эндотелиальных клеток, отсутствует базальная мембрана), это способствует непосредственному контакту с основным промежуточным веществом соединительной ткани, и тесной связи с ней по

средствам стропных (якорных) филаментов, которые вплетаются в коллагеновые волокна, расположенные вдоль лимфатических капилляров. Между эндотелиальными клетками лимфокапилляра имеются щелевидные пространства, через которые в полость капилляров проникают крупномолекулярные вещества и частицы.

Таковых сосудов нет в мозге, паренхиме селезенки, хряще, хрусталике глаза и плаценте (Колпаков М.А. и др., 2000 [141, с. 183-185]; Козлов В.И. и др., 1994 [48, с. 10-140], 2005; Гончаков В.Н. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 50-58»).

Место нахождения первого клапана - тонкая соединительнотканная оболочка вокруг эндотелиальной стенки – начало ЛС, который имеет четкообразную форму. Створки клапана – выпячивание внутренней оболочки ЛС, в толщу створки проникают тонкие пучки волокон соединительной ткани. Когда ЛС становится крупнее (0,2 – 0,5 мм в диаметре), его стенка состоит из 3 оболочек (внутренней, средней и наружной). ЛС, за исключением самых мелких, обычно снабжены клапанами. Здесь основа классификации – диаметр и наличие клапана.

Кроме того, Александровская О.В. и др. (1987), Алиев А.А. и др. (2002 [104, с. 307-312]) делят ЛС в зависимости от калибра на мелкие, средние и крупные.

Урунов Ш.Х. (1989), Маталасова В.П. (1997), Чумакова В.Ю. (1997) делят ЛС на глубокие и поверхностные; ЛС I порядка – расположены в паренхиме и образуют сети, соединяясь в сосуды II порядка, анастомозируют с поверхностными ЛС, образуя сосуды III и IV порядка, соединяющиеся под плеврой и образующие выносящие сосуды.

Возможна классификация по сочетанию факторов: форме и диаметру лимфокапилляров.

Так, по Сапину М.Р. и др., (2003), «слепые» или начальные лимфатические капилляры делятся на 3 группы: 1-я группа - капилляры имеют ровные контуры и устья сужены, булавовидной и пальцеобразной формы; 2-я группа - капилляры встречаются в серозных покровах со слепыми отростками, направленными в

сторону мезотелия (участвуют в резорбции внутрибрюшинной жидкости), устья таких капилляров широкие; 3-я группа - капилляры имеют преимущественно шаровидную форму, у них узкое устье. Часто встречаются при патологии, отеках, гипоксии у пожилых животных.

Приведенная классификация актуальна, особенно в практическом плане (Аминова Г.Г., 2003; Аминова Г.Г. и др., 2003). Авторы выявили взаимосвязь формы и размера устья (булавовидное, узкое) части «слепых» выростов сети лимфатических капилляров сухожильного центра диафрагмы у кроликов, которые могут накапливать и сохранять чужеродный материал в своем просвете. Делается вывод о возможности депонирования ими микроорганизмов, вызывающих рецидивы заболеваний.

Относительно классификации ЛС по строению стенки до сих пор идут дискуссии.

Так, Александровская О.В. и др. (1987) считает, что лимфатическая система начинается мелкими внутриорганными ЛС, в которых по мере увеличения калибра могут встречаться гладкие мышечные клетки. Беляков Н.А. (1998) уточняет, что речь идет о лимфатических посткапиллярах, которые имеют элементы гладкой мускулатуры. Этому мнению не разделяют Гусейнов Т.С. и др. (2009), которые в своих морфологических исследованиях не обнаружили миоцитов в толще стенок посткапилляров. По данным Гусейнова Т.С. и др. (2009), гладкие миоциты встречаются, начиная лишь с более крупных ЛС (Гусейнов Т.С., 1987, 2005; Гусейнов Т.С. и др., 2007, 2008).

Куприянов В.В. (1969) выделил в начальном участке ЛС «лимфатический посткапилляр», имеющий, по его мнению, клапан, в отличие от лимфатических капилляров. Клапан в лимфатическом посткапилляре образован складкой, состоящей из эндотелиоцитов без соединительной ткани.

Однако Шведавченко А.И. (2006), Шведавченко А.И. и др. (2007, 2010 [223, с. 105-107]) утверждают, что для клапана обязательным является наличие соединительной ткани, а выступание эндотелиальных клеток в просвет

лимфатического капилляра не является предпосылкой для выделения на этом основании нового структурного образования в виде «лимфатического посткапилляра».

Другой критерий: функциональная активность ЛС с позиций функциональной анатомии лимфангиона в активном транспорте лимфы. Лимфангион - структурно-функциональная единица ЛС. Одна из его функциональных особенностей - гетерогенность структур (миоцитов, эндотелия, кровоснабжения и иннервации). Доказана функциональная гетерогенность различных лимфангионов, зависящая от локальных различий в комбинации факторов лимфотока. Об этом свидетельствуют многочисленные корреляции между структурой лимфангиона, частотой и видом его сокращений, длиной лимфангионов грудного протока и характером сокращений (перистальтические, ритмические), числом лимфангионов грудного протока и его типом (наличие коллатералей), формой индивидуальной изменчивости грудного протока и ее миоархитектоники, массой тела и объемом лимфангиона у различных животных и в онтогенезе (Гашев А.А. и др., 2001; Петренко В.М., 2002, 2006, 2007; Борисов А.В., 2005; Зашихин А.Л. и др., 2005 [152, с. 29-32]; Коненков В.И. и др., 2012; Гончаков В.Н. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 50-58»).

Таким образом, интраорганное звено лимфатической системы вызывает множество дискуссий.

Слизисто-ассоциированная лимфоидная ткань (САЛТ) у кролика особенно хорошо развита по ходу воздухоносных путей (ЛАЛТ) в виде крупных лимфоидных скоплений и диффузно распространенной лимфоидной ткани, которая, по сравнению с другими млекопитающими животными, очень хорошо развита.

В возрастной динамике у ЛАЛТ отмечены нижеследующие морфологические преобразования:

ЛАЛТ суточных крольчат представлена единичными или незначительным количеством лимфоидных клеток. Они располагаются в рыхлой соединительной

ткани слизистых оболочек Бр. и состоят из Т -, В - лимфоцитов, плазматических клеток, гранулоцитов и альвеолярных макрофагов.

Диффузная лимфоидная ткань более интенсивно проявляется в стенках парабронхов и около сосудов. В просвете отдельных альвеол выявляются единичные свободные альвеолярные макрофаги.

У 3 и 6 дневных крольчат объем ЛАЛТ заметно увеличивается. Однако Т - и В - зоны ЛАЛТ еще не сформировались.

К 1 мес. у кролика в результате динамичного поступления и размножения лимфоидных клеток ЛАЛТ по строению напоминает структуру взрослых особей. Начиная с 1 мес. возраста увеличивается размер и активизируется функция лимфоидной ткани за счет увеличения количества лимфоидных клеток и фолликулов.

Таким образом, постнатальное развитие САЛТ в том числе и органов дыхания совершается в несколько этапов. Это следующие этапы:

а) первоначальное диффузное накопление лимфоидной ткани с суточного до 6 дневного возраста и далее;

б) с 1 мес. возраста у кролика дифференцируются лимфоэпителиальные органы САЛТ, где они подразделяются на первичные (в основном) и вторичные лимфоидные фолликулы и на тимусзависимые зоны;

в) количество лимфоидных фолликулов увеличивается (особенно вторичных), где идет увеличение количества В - клеток, которые наблюдаются с 1 мес. до 1,5 годовалого возраста (Марасулов А.А., 2011).

Таким образом, ЛАЛТ в виде одиночных и групповых лимфоидных фолликулов, диффузных инфильтратов с 1 мес. возраста и в дальнейшей жизни кролика остается функционально активным лимфоэпителиальным образованием.

ЛАЛТ морфологически четко сформировано к 1 мес. возрасту. В дальнейшей жизни кролика ЛАЛТ остается функционально активной тканью в виде сформированных одиночных лимфоидных фолликул и диффузной инфильтрации Т - клеток и макрофагов в паренхиме и интерстиции Л.

Основными клетками Т - зависимой зоны периферических органов (ЛУ) и тканей (ЛАЛТ) иммуногенеза являются масса Т - лимфоцитов и единичные макрофаги, а В - зависимой зоны масса В - лимфоцитов и незначительное количество Т - лимфоцитов и макрофагов (Марасулов А.А., 2011).

Свободные альвеолярные макрофаги - третья клеточная форма, входящая в состав стенки альвеолы, являющиеся так называемыми «пылевыми клетками».

Заселение макрофагами Л. происходит в антенатальном периоде (Романова Л.К. и др., 1988 [195, с. 35] [196, с. 105-106]), что связано с миграцией в орган костномозговой клетки-предшественника, которая, дифференцируясь в резидуальную клетку, сохраняет способность восполнять свой клеточный пул за счет митотического деления (Яковлев М.Ю. и др., 1991 [10, с. 3-8]).

Терминальные отделы воздухоносных путей и альвеолы в значительной степени лишены физических механизмов защиты, и поэтому в них основное значение имеют клеточные механизмы, которые распознают, фагоцитируют и уничтожают бактерии, которые проникают туда (Frevort Ch.W. [296]; Chendrasekhar A. et al. [163]).

Альвеолярные макрофаги подразделяются на интерстициальные (периваскулярные, перибронхиальные) и альвеолярные.

Электронномикроскопические и морфологические данные указывают на гетерогенность в популяции макрофагов Л. крыс. Особенности строения цитоплазмы позволили описать 5 морфофункциональных типов (Огородникова Т.Л., 2012).

Установлено, что макрофаги бронхо - лимфатической ткани и интерстиция имеют прямое отношение к реализации механизмов срочной адаптации организма к экстремальным воздействиям среды, что наряду со способностью зрелых альвеолярных макрофагов к пролиферации (Романова Л.К., 1988 [195, с. 35] [196, с. 105-106]; Рамазанова Э.К., 2001) обеспечивает поддержание (увеличение) клеточного пула альвеолярных макрофагов на необходимом для осуществления барьерной функции уровне (Яковлев М.Ю. и др., 1991 [10, с. 3-8]).

На электронограммах альвеолярных макрофагов можно видеть осмиофильные пластинчатые тельца, что свидетельствует о том, что, по крайней мере, часть макрофагов Л. происходит из альвеолоцитов II типа (предшественниками других, как полагают, являются моноциты крови). На электронограммах макрофаги альвеол выглядят не связанными непосредственно со стенкой альвеолы и имеют морфологические признаки фагоцитов - обилие лизосом, фагоцитированных частиц и др.

1.4.2. Экстраорганный лимфатический ствол легких

Грудной проток начинается сплетением ЛС под правой почкой в области III – I поясничных позвонков. Сплетение располагается между поясничными мышцами. Далее грудной проток следует по дорсальной поверхности аорты, справа одним стволом до V VTr. Затем на уровне IV-III VTr. переходит на левую поверхность пищевода, формируя легкий S-образный изгиб, и идет по ней до I VTr., где, опускаясь, впадает в левую краниальную полую, реже яремную, вену на уровне I ребра. Часто у VTr. проток делится на две или три ветви, которые на различном расстоянии друг от друга соединяются с венами. На некоторых препаратах грудной проток проходит двумя стволами на расстоянии в 2-3 мм друг от друга и анастомозируя друг с другом 2-3 раза.

Через различное расстояние эти 2 ствола сливаются в один, и до устья проток имеет вышеизложенную топографию. Иногда наблюдается 3-4 ствола, сливающихся на уровне V - IV VTr.

В ряде случаев на уровне III VTr грудной проток отдает веточку, которая направляется кранио - вентрально до левой краниальной полых вены и соединяется с ЛУ, находящимся на ней у I - II VTr. Выносящий сосуд из этого узла ориентируется вперед и сливается с грудным протоком. Это необходимо для сбрасывания части лимфы и ее «доочистки» (Чумаков В.Ю., 1997).

Многочисленные исследования подтверждают, что число приносящих и выносящих ЛС в лимфатические узлы варьирует от 2 до 8. При этом

обнаруживается закономерность: афферентных ЛС в лимфатических узлах в 1,3-1,5 раза больше, чем эфферентных (Гусейнов Т.С. и др., 2009).

Эфферентный ЛС левого трахеобронхиального ЛУ направляется дорсо - краниально по левой поверхности аорты, пересекая ее и двигаясь дальше до узла, располагающегося у тела II VTr. Выносящий сосуд из этого узла короток, так как сразу же втекает в рядом находящийся грудной проток, ориентируясь краниально.

На некоторых препаратах эфферентный ЛС этого узла проходит под аорту, опоясывает ее снизу и вливается в грудной проток на уровне II-III VTr.

Иногда данный сосуд, выйдя на правую сторону аорты, следует дальше по левой поверхности правой краниальной полую вены до первого ребра, где сливается с последней.

Эфферентный ЛС правого трахеобронхиального ЛУ направляется на правую краниальную полую вену и движется по ней до ЛУ второго этапа у первых грудных позвонков. Либо этот сосуд направляется по Тр. к впереди находящемуся на ней ЛУ второго порядка, а выносящий из него следует краниально между пищеводом и Тр. до грудного протока.

Эфферентный ЛС краниального средостенного ЛУ (КС), дислоцирующегося на поверхности плечеголового ствола, как правило, направляется, извиваясь в жировой клетчатке кранио - дорсально до соединения с VTr.

Выносящий ЛС этого узла на правой краниальной полую вену у восходящей аорты проходит вперед в жировой клетчатке, по одной из сторон этой вены, до проникновения в КС на уровне I-III VTr. грудных позвонков.

Эфферентные ЛС регионарных ЛУ имеют клапанный индекс у новорожденных $1,40 \pm 0,08$; у крольчат 1,5-2 мес. $1,00 \pm 0,05$; у кроликов 6-8 мес. $0,71 \pm 0,06$ и взрослых животных $0,61 \pm 0,05$. Клапанный индекс грудного протока у новорожденных $0,82 \pm 0,05$, у 1,5-2 мес. $0,51 \pm 0,03$, у 6-8 мес. $0,20 \pm 6,0^{-3}$, и у 2-3 летних $0,19 \pm 9,0^{-3}$.

Описания афферентных ЛС легких и их регионарных ЛУ в анализируемой нами литературе не обнаружено.

Регионарные ЛУ легких и Тр. (грудной части). Для Л. кролика регионарными являются правый и левый трахеобронхиальные и краниальный средостенный ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009).

Разные ЛУ кроликов исследованы наиболее подробно (Hell-man T. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 126-128»; W. Furuta (Там же: с. 126-128); Славензон Л.Д. (Там же: с. 126-128); Поберий И.А. (Там же: с. 126-128); Флоренсов В.А. (Там же: с. 126-128); Трясучев П.М. и др. (Там же: с. 3-8, 272); Nishi K. et al. (Там же: с. 126-128)).

ЛУ имеют выраженные регионарные особенности строения как в норме, так и при адаптивных или патологических состояниях. В современной литературе существует термин «лимфоаденопатия» - синдром изменения ЛУ при различных патологических состояниях, прежде всего связанный с изменением их морфо – функциональных характеристик (Heller F. и др., 2010; Летягин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»).

ЛУ представляют собой компактные образования желто - серо - коричневатого цвета, плотной консистенции (Марасулов А.А., 2011).

Регионарные ЛУ легких вне зависимости от принадлежности к той или иной группе имеют разнообразные формы: округлую, бобовидную, овальную (уплощенную и вытянутую), овально-трехгранную. Первые две чаще встречаются у молодняка (Чумаков В.Ю., 1997).

Цвет органа в постнатальном онтогенезе варьирует от бледно-желто-серого (с суточного по 6 дней. возраста) до бледно-серо-коричневого (с 30 дней. по 1,5 годовалого возраста), а консистенция органа - от мягкой до упругой. Снаружи ЛУ покрыт влажной и блестящей капсулой (Марасулов А.А., 2011).

К регионарным ЛУ первого этапа относятся трахеобронхиальные и один из краниальных средостенных. ЛУ II и крайне редко III этапов являются КС.

Левый трахеобронхиальный ЛУ (ЛТБр.) находится в пространстве, ограниченном: краниально - каудальной стенкой восходящей аорты; дорсально - грудной аортой; каудально - левым главным Бр.; справа - левой поверхностью

Тр.; слева - левой краниальной поллой веной и соединительной тканью; вентрально - стволом легочных артерий. При оттоке лимфы этот узел обнаруживается часто, но далеко не всегда в единственном экземпляре.

На некоторых препаратах этот узел несколько смещен и поэтому окружен: краниально - восходящей аортой; дорсально - грудной аортой; каудально - левым главным Бр.; вентрально – Тр. и отчасти стволом легочных артерий; справа - левой стенкой пищевода; слева - левой краниальной поллой веной. Наблюдается и такая топография, когда узел прикрыт: краниально - соединительной тканью; дорсально - аортой; каудально - левым главным Бр.; вентрально - венечным синусом; справа - левыми поверхностями Тр. и пищевода; слева - частично восходящей аортой и жировой клетчаткой.

Иногда ЛТБр. располагается в пространстве, ограниченном: краниально - восходящей аортой; дорсально - грудной аортой; каудально - соединительной тканью; вентрально – Тр.; справа - пищеводом; слева - левой краниальной поллой веной. В отдельных случаях узел ограничен: краниально, каудально и вентрально - жировой клетчаткой; дорсально - грудной аортой; слева - левой краниальной поллой веной; справа - частично левой поверхностью восходящей аорты.

В ряде случаев ЛУ, принимающий лимфу от Л., дислоцируется прямо на бифуркации Тр. (Чумаков В.Ю., 1997).

Правый трахеобронхиальный ЛУ (ПТБр.) являясь регионарным для сердца и Л., встречается гораздо реже левого и локализуется, как правило, в пространстве, ограниченном: краниально, каудально и вентрально - соединительной тканью; дорсально - частично Тр.; справа - правой краниальной поллой веной; слева – Тр. и восходящей аортой. ПТБр. может быть как у бифуркации, так и на различном расстоянии от таковой. В последнем варианте он чаще всего окружен: краниально, каудально и справа - жировой клетчаткой; дорсально - правой краниальной поллой веной; слева – Тр.; вентрально - плечеголовным стволом (Чумаков В.Ю., 1997).

Длина, ширина и толщина трахеобронхиальных ЛУ кролика в сравнении с новорожденными достоверно увеличиваются соответственно: у 1,5-2 мес. в 2,2, 2,3 и 1,8 раза; у 6-8 мес. - в 3,0, 2,7 и 2,1 раза; у 2-3 летних - в 3,4, 3,1 и 2,3 раза ($P < 0,001$). По отношению к 1,5-2 мес. у кроликов 6-8 мес. длина, ширина и толщина трахеобронхиальных ЛУ в 1,3, 1,2 и 1,1 раза, а у 2-3 летних животных в сравнении с последними в 1,1, и 1,1 раза больше соответственно, однако эти различия недостоверны (Чумаков В.Ю., 1997).

Краниальный средостенный ЛУ (КС) участвующие в оттоке лимфы от Л., находятся на дорсальных, левых, правых и вентральных поверхностях плечеголового ствола и на одноименных же стенках как левой, так и правой краниальных полых вен. Часто они прикрыты тканями тимуса или находятся непосредственно в них. Но на большинстве препаратов узлы лежат в пространстве, ограниченном: дорсально - телами I, II, III VTr.; вентрально - левой краниальной полую вену; справа - левой подключичной артерией; с остальных сторон - жировой клетчаткой. Могут быть эти узлы прикрыты: краниально и каудально - соединительной тканью; дорсально - телами II, III VTr.; вентрально - правой краниальной полую вену; слева - правой стенкой Tr.; справа - ребрами и межреберными мышцами. Как правило, эти узлы значительных размеров.

Длина, ширина и толщина КС кролика в сравнении с новорожденными достоверно увеличиваются соответственно: 1,5-2 мес. - в 1,7, 1,7 и 1,8 раза; у 6-8 мес. - в 4,8, 2,6 и 2,2 раза; у 2-3 летних - в 5,1, 2,7 и 2,5 раза ($P < 0,001$). Морфометрические показатели этих узлов кроме толщины достоверно различаются у кроликов 1,5-2 мес. и 6-8 мес. возрастов ($P < 0,001$). За этот период онтогенеза они увеличиваются в 2,8, 1,5 и 1,2 раза соответственно. У 2-3 летних кроликов в сравнении с 6-8 мес. эти параметры повышаются незначительно и являются недостоверными.

При сравнении морфометрических показателей регионарных ЛУ кролика в одних и тех же возрастах установлено, что ширина и толщина КС незначительно превышают данные показатели трахеобронхиальных. Исключение составляет

ширина узлов крольчат 1,5-2 мес., у которых, наоборот, трахеобронхиальные ЛУ превышают КС. В этом возрасте также длина трахеобронхиальных ЛУ больше, чем КС, однако у кроликов старше 6 мес., наоборот, длина последних достоверно ($P < 0,001$) превалирует над длиной первых (Чумаков В.Ю., 1997).

Гистологическое строение лимфатического узла. Капсула ЛУ кролика месячного возраста образована из волокнисто - соединительной ткани и нежного слоя гладкомышечных клеток. Паренхима органа разделена трабекулами, которые отходят от капсулы вовнутрь органа и делят его на отсеки. Система синусов в ЛУ представлена субкапсулярными, промежуточными и центральными синусами (Марасулов А.А., 2011).

Основная масса иммунокомпетентных клеток локализуется в корковом веществе органа. В структурном и функциональном отношении в корковом веществе выделяют три зоны: это подкапсулярная, фолликулярная (В - зависимая) и паракортикальная (Т - зависимая).

У больших лимфоидных фолликулов четко выражены герминативные центры и окружающие их мантийные зоны. В герминативном центре отмечается множество фигур митоза, а также апоптоза клеток. В таких лимфоидных фолликулах отмечается активная пролиферация лимфоидных клеток. Лимфоидные фолликулы со слабо выраженными герминативными центрами обычно средней формы и пролиферативная активность клеток у подобных фолликулов незначительна. Толстый слой плотно расположенных клеток образует мантийную и маргинальную зоны. Третий тип лимфоидных фолликулов - это фолликулы малого размера. У таких фолликулов лимфоциты компактно заселены и наблюдаются единичные митотические клетки.

В функциональном отношении вышеописанные лимфоидные фолликулы оцениваются как активно функционирующие (большие), начинающие функционировать (средние) и относительно в состоянии покоя (малые). Встречаются также лимфоидные фолликулы, завершившие свои ресурсы, они

отличаются рыхлым расположением лимфоидных клеток, отсутствием фигуры митоза и наличием множества фигур апоптоза клеток.

Пограничная зона коркового вещества с мозговым веществом представлена паракортикальной зоной. В этой зоне Т-лимфоциты плотно располагаются и на половину окружают фолликулярную зону и составляют Т-зависимую зону коркового вещества органа. Клеточный состав данной зоны представлен Т-лимфоцитами, где в основном преобладают малые лимфоциты, и макрофагами. В этой зоне отмечаются отдельные фигуры митоза и апоптоза. Они также локализованы вокруг и внутри синусах органа. Внутри синусов также встречаются Т- и В-лимфоциты, плазматические клетки, макрофаги. Мозговое вещество органа образовано лимфатическими синусами и мозговыми тяжами. Клеточный состав мозгового вещества представлен Т- и В-лимфоцитами, макрофагами, плазматическими и другими клетками. Имеются клетки в состоянии апоптоза и апоптосомы. Отмечается также наличие фигур митоза клеток (Сапин М.Р. и др., 1978; Марасулов А.А., 2011).

В постнатальной динамике ЛУ наблюдались нижеследующие морфологические изменения.

Так, у суточных крольчат ЛУ в морфофункциональном отношении еще полностью не сформирован. Большое количество лимфоидной ткани компактно расселено в корковом веществе органа, однако в нем не различаются Т-и В - зоны. Фолликулярная зона коркового вещества заселена рыхло расположенными лимфоидными и другими клетками, а паракортикальная зона органа содержит большое количество лимфоидных клеток. Встречаются фигуры митоза, апоптоза. Значительное количество клеток лимфоидной ткани расположено в мозговом веществе лимфатического узла кролика.

К 3-6 дневному возрасту у кролика в корковом веществе паренхимы ЛУ начинают постепенно выделяться фолликулярные и паракортикальные зоны. Наблюдается накопление лимфоидной ткани в фолликулярной зоне и к 6 дневному возрасту у кролика образуются единичные первичные лимфоидные

фолликулы без разделения на герминативную, мантийную и маргинальную зоны. В других участках коркового вещества фолликулярные и паракортикальные зоны не различаются. Большое количество лимфоидной ткани отмечается в паракортикальной зоне коркового вещества. В мозговом веществе ЛУ также локализовано значительное количество иммунокомпетентных клеток.

Дальнейшее наблюдение постнатального онтогенеза ЛУ у домашних кроликов показало развитие всех структур органа, особенно активизацию функции Т - и В - зависимых зон. Других морфологических изменений в ЛУ кроликов до 1,5 годовалого возраста не наблюдали (Марасулов А.А., 2011).

У новорожденных крольчат толщина капсулы варьирует от 5 до 7 мкм. В области формирования трабекул капсула достигает 14 мкм. Миоциты располагаются одиночно в один слой и ориентированы вместе с коллагеновыми и эластическими волокнами параллельно поверхности капсулы.

У крольчат 1,5-2 мес. возраста толщина капсулы регионарных ЛУ легких изменяется от 7 до 10 мкм, в области формирования трабекул - от 20 до 50 мкм. Миоциты залегают в один слой, параллельно поверхности капсулы. Такую же ориентацию имеют коллагеновые и эластические волокна. Отмечается увеличение числа и утолщение пучков коллагеновых и эластических волокон.

У кроликов 6-8 мес. толщина капсулы колеблется от 21 до 40 мкм, а в области формирования трабекул - от 80 до 110 мкм. Миоциты располагаются параллельно поверхности капсулы и продольно в трабекулах. Так же ориентированы коллагеновые и эластические волокна. На гистологических срезах в капсуле определяется до 3 слоев гладкомышечных клеток, на тотальных препаратах – 1-2. Отмечается увеличение числа и толщины пучков коллагеновых и эластических волокон.

Толщина капсулы ЛУ у животных 2-3 лет варьирует от 21 до 40 мкм, а в области формирования трабекул - от 80 до 120 мкм. На гистологических срезах определяется до 3 слоев миоцитов, на тотальных препаратах 1-2. В толще трабекул миоциты залегают одиночно. Гладкомышечные, коллагеновые и

эластические волокна ориентированы параллельно поверхности капсулы, а в трабекулах - по их ходу. Увеличиваются толщина и число коллагеновых и эластических волокон в сравнении с таковыми у крольчат. Коллагеновые волокна имеют самые высокие волны и большее количество запасных складок. В этом возрасте число трабекул достигает максимума (Чумаков В.Ю., 1997).

Таким образом, анализируя полученные морфологические данные (Чумаков В.Ю., 1993, 1997; Марасулов А.А., 2011), заключаем, что орган в морфофункциональном отношении достигает зрелости к 1 мес. возрасту и характеризуется полным формированием Т - и В - зон коркового вещества органа. Основная масса лимфоидной ткани располагается в корковом веществе ЛУ у домашних кроликов. С 1 мес. до 1,5 годовалого возраста у кролика ЛУ полностью сформирован, и в макро - и микроморфологическом строении изменений не отмечается. Происходит увеличение количества вторичных лимфоидных фолликулов с четко выраженными зонами, а также значительно увеличивается количество Т-лимфоцитов.

Благодаря митозу и апоптозу в ЛУ сохраняется равновесие его структуры и функции, а также контролируется целенаправленное образование иммунной реакции на тот или иной антиген (Марасулов А.А., 2011).

Число миоцитов в капсуле ЛУ увеличивается прямо пропорционально возрасту кроликов при высокой степени достоверности ($P < 0,001$). Это характерно как для зоны мышечно - соединительнотканых тяжей, так и для зоны разрежения. Однако при сравнении числа миоцитов в этих зонах у животных одного возраста отмечается достоверное их превышение ($P < 0,001$) в мышечно-соединительнотканых тяжях.

Длина, ширина и объем ядер миоцитов капсулы регионарных ЛУ Л. кроликов достоверно увеличиваются с возрастом животных ($P < 0,001$) (Чумаков В.Ю., 1997).

Таким образом, к 1 мес. возрасту у кролика корковое вещество ЛУ полностью сформировано. Морфологически четко можно различать Т - и В - зависимые зоны коркового вещества (Чумаков В.Ю., 1997; Марасулов А.А., 2011).

1.5. Заключение по обзору литературы

Лимфология – современная бурно развивающаяся наука, на которую колоссальное влияние оказывает прогресс в области разработки методов, оборудования для исследований.

Именно в связи с эти пересматриваются устоявшиеся догмы и так необходимы данные морфологические данные, которые могут точно обосновать или отвергнуть полученные экспериментальные исследования.

Основная рабочая гипотеза наших исследований - лимфоток в разных звеньях лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов разный, но закономерности его течения одинаковы.

Исходя из тематики нашей работы, мы не обнаружено в анализируемой литературе источников, указывающих на точные данные о топографической анатомии некоторых органов грудной полости у взрослого кролика, на способ пространственной визуализации некоторых ЛУ грудной полости, на точную классификацию ЛС паренхимы Л. и альвеолярных макрофагов.

II. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научное консультирование по отдельным разделам диссертации осуществлял профессор, доктор медицинских наук Коновалов Владимир Константинович.

2.1. Материалы и методы исследований

Работа проведена в период 2005 - 2013 гг. на базе кафедры анатомии и гистологии ФГБОУ ВПО «Алтайский ГАУ»; кафедры лучевой диагностики и курса военно – полевой терапии ГБОУ ВПО «Алтайский ГМУ» Министерства здравоохранения РФ; отделения магнитно – резонансной томографии КГУЗ «Диагностический центр Алтайского края»; Центральной лаборатории Алтайского шинного комбината.

Объектом исследований стали клинически здоровые кролики в количестве 56 животных: ♂ - 30, ♀ – 26; в возрасте 0,6-1 год; породы «Белый великан»; аллельные, содержащиеся в одинаковых условиях вивария Алтайского ГМУ.

Для достижения поставленной цели разработан комплекс экспериментальных научно – исследовательских мероприятий (рисунок 1).

Классификацию ЛС, Бр., артерий и вен, интраорганных ЛУ, лимфатических синусов интраорганных ЛУ легких, свободных альвеолярных макрофагов осуществляли на основании данных научных работ (Куприянов В.В. и др., 1975, 1983 [127, с. 51-174]; Александровская О.В. и др., 1987; Волкова О.В. и др., 1996; Климов А.Ф. и др., 2003; Шведавченко А.И. и др., 2007; Сапин М.Р., 2007; Акаевский А.И. и др., 2009; Коненков В.И. и др. 2012; Огородникова Т.Л., 2012; *Nomina anatomica veterinaria*, 2012).

Для морфо – функциональной характеристики лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (в норме) разработали **«Способ визуализации лимфатических узлов легких и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у взрослого кролика»** (рисунок 1), который состоит из:

Регистрация животного проводилась по общепринятой схеме.

Правильное расположение тела животного в пространстве при проведении МРТ имеет принципиальное значение для получения качественного и информативного результата (скана). Поэтому для фиксации кролика *разработали и испытали «Кроватку для проведения МРТ у мелких животных»* (Ткаченко Л.В. и др., 2010 [103, с. 26-27] [139, с. 77-82]; Ткаченко Л., 2012) (рисунок 2).

Устройство конструкции. Кроватка: каркас (основа, внешние и внутренние бортики); собственно ложе; наполнитель для каркаса (вата); ткань для обтяжки каркаса (х/б ткань), ручки для фиксации; х/б и клеенчатые простынки.

Каркас (рисунок 2.А.1) - тонкая деревянная фанера, прямоугольной формы, размером 0,6 м на 0,8 м. По периметру основы - внешние бортики (рисунок 2.А.2), высотой 10 см, на расстоянии 7 см от них внутренние бортики (рисунок 2.А.3), той же высоты. Пространство между бортиками наполнено ватой.

Между противоположными внутренними бортиками находится углубление – собственно ложе, наполненное ватой (рисунок 2.А.4).

Поскольку при проведении МРТ запрещено использовать металлические детали, то единственно приемлемым способом для соединения частей каркаса была его обтяжка х/б тканью, которая в результате специальной выкройки и подгонки плотно соединяла детали, не позволяя им смещаться.

Для фиксации животного по периметру каркаса предусмотрены специальные ручки, через которые продевались завязки, поэтому телу животного придавалось нужное положение (рисунок 2.А.5).

Использование конструкции. Перед началом процедуры, ложе и бортики покрывались х/б простынкой, на нее дополнительно расстилалась клеенчатая простынка, а при необходимости и на поверхность деки стола, для предотвращения загрязнения (рисунок 2.С).

Схема эксперимента
«Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика»

I. «Способ визуализации лимфатических узлов легких и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у взрослого кролика»
(исследовано 6 животных)

II. «Способ морфо – функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов у взрослого кролика в эксперименте»
(исследовано 50 животных)

Регистрация животного
 *Разработка и испытание «Кроватки для проведения МРТ у мелких животных»
 Введение животного в состояние общего наркоза с последующей эвтаназией
 МРТ органов грудной полости
 Патологоанатомическое вскрытие
 *«Способ сравнительной визуализации ЛУ и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ»
 Статистическая обработка и анализ полученных данных

Регистрация животного
 Стандартизация технических параметров эксперимента.
 *Разработка и техническое испытание «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных»
 *Прижизненное аэрозольное введение мелкодисперсного порошкообразного индикатора в дыхательную систему экспериментального животного
 Эвтаназия животного
 Патологоанатомическое вскрытие
 *«Способ лимфо - бронхо - ангио – поликолорирования легких и их регионарных ЛУ взрослого кролика универсальной массой ТМК (массой Ткаченко - Малофеева – Коновалова)»
 Внутритканевая инъекция паренхимы легких и их регионарных ЛУ синей массой Герота
 Гистологические исследования
 *«Способ визуализации частиц индикатора в лимфатической системе легких и их регионарных лимфатических узлах взрослого кролика»
 Морфометрические исследования

Рисунок 1. Морфо - функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (схема эксперимента)* - авторские методы

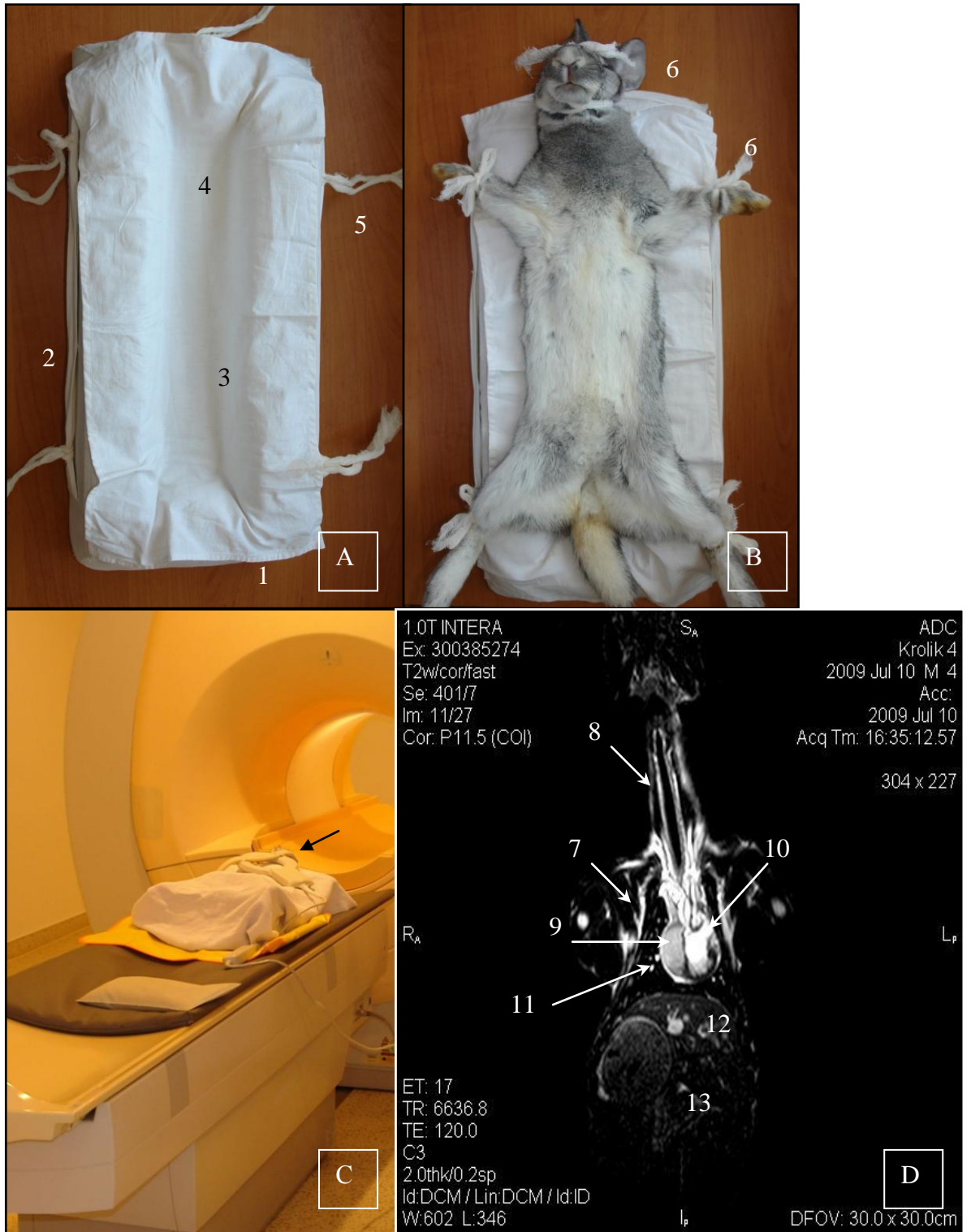


Рисунок 2. Кроватки для проведения МРТ у мелких животных.

А. Кроватка для проведения МРТ у мелких животных. В. Укладка животного в ложе. С. Проведение МРТ органов грудной полости у кролика. D. Скан МРТ.
 1. Каркас. 2. Внешние, 3. внутренние бортики. 4. Собственно ложе. 5. Ручки для фиксации. 6. Фиксация головы, конечностей. 7. Стенка грудной клетки. 8. Трахея. 9. Правая половина сердца. 10. Левая половина сердца. 11. Кровеносные сосуды легких. 12. Печень. 13. Кишечник.

Для проведения МРТ *вводили животное в состояние наркоза с последующей эвтаназией*. Все манипуляции проводили в соответствии с этическими принципами, нормами международного и РФ законодательства, изложенными в (Приказ Минздрава № 755, 1977; Европейская конвенция по защите позвоночных животных ... , 1986; Хельсинкская Декларация Всемирной Медицинской Ассоциации, 2000; Белоусов Ю.Б., 2000; Большаков О.П. и др., 2002; Приказ Минздрава № 266, 2003).

Далее укладывали животное в ложе. Голова, конечности фиксировались, проверялось положение тела, необходимое для проведения МРТ (рисунок 2.В.6).

Непосредственно перед началом исследований тело животного покрывалось х/б простынкой, на которую укладывалась радиочастотная катушка (рисунок 2.С. (стрелка)).

По окончании процедуры простынки дезинфицировали и стирали по общепринятым правилам.

Таким образом, предложенная конструкция *«Кроватки для проведения МРТ у мелких животных»* проста в использовании и позволила получить качественный результат (рисунок 2.D.7-13).

МРТ органов грудной полости проводилась в отделении МРТ КГУЗ ДЦ АК, на магнитно – резонансном томографе «Philips», с напряжением магнитного поля 1 Тесла, во фронтальной, сагиттальной и сегментальной проекциях, с толщиной среза от 2 до 6 мм, в режимах SURVEY, T1, T2, T3, STIR (Ткаченко Л.В. и др., 2010 [103, с. 26-27] [139, с. 77-82] [224, с. 59-62]; Ткаченко Л., 2012) (рисунок 3).

Для максимального достижения поставленной цели сканирование тела животного проводили в различных проекциях. При планировании срезов устанавливали курсор на предполагаемое место нахождения анатомического образования (например, искомого ЛУ), исходя из его топографии (рисунок 3. А.В.1).

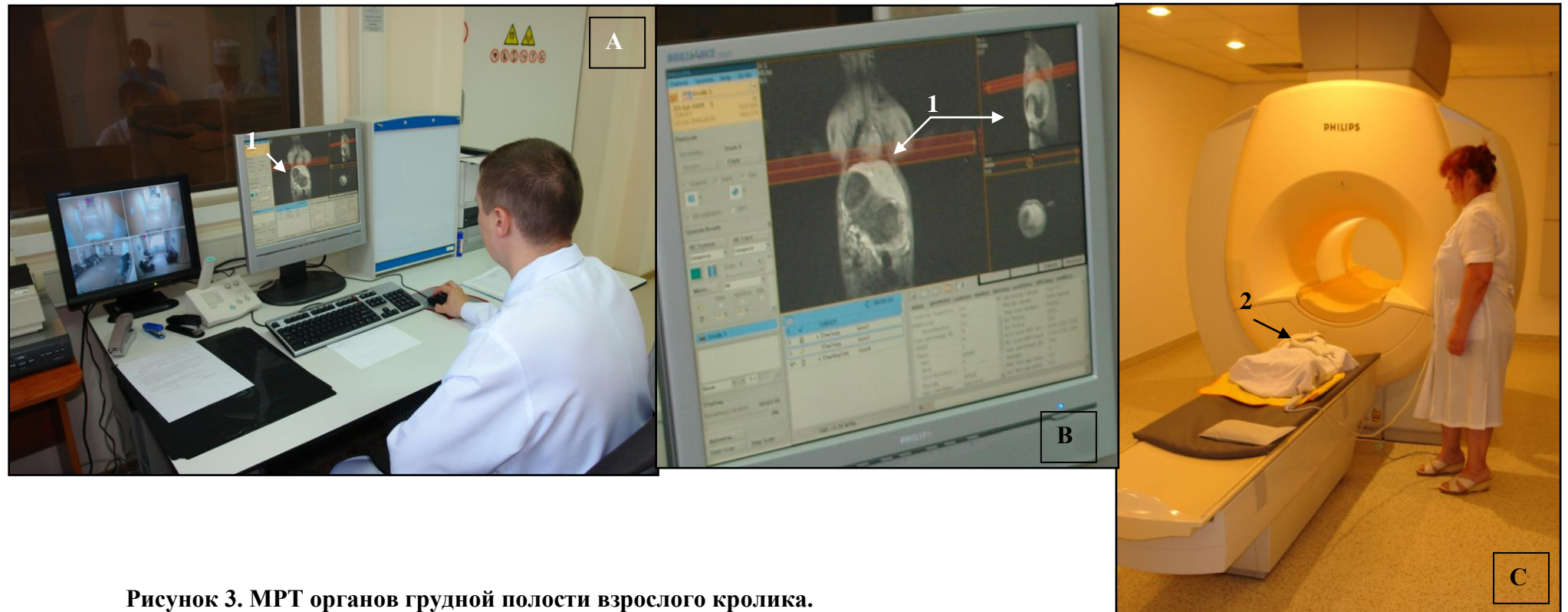


Рисунок 3. МРТ органов грудной полости взрослого кролика.

А. В. Планирование срезов для сканирования лимфатического узла. С. Наложение радиочастотной катушки.
1. Лимфатический узел. 2. Радиочастотная катушка.

Сканирование во фронтальной проекции позволяет увидеть постоянные ЛУ (рисунок 8.А.С.1), а в сагиттальной – более точно определить размеры ЛУ, надежно визуализировать более мелких из них, дифференцировать ЛУ от сосудистых образований (рисунок 8.В.1).

Полученные сканы записывались в формате DAICOM на оптический диск. Анализ сканов проводили на персональном компьютере в программе eFilm Medical, версия 1.6.

МРТ проводили на 2 животных (33%) в состоянии общего наркоза, а далее на 4 животных (67%) через 5-7 мин после их эвтаназии.

Первоначально для проведения МРТ в область груди и живота (отдельно) накладывали радиочастотные катушки СЗ. Однако у животных в состоянии общего наркоза не всегда происходило совмещение дыхательных движений и сердечных сокращений с электромагнитными импульсами, посылаемыми катушками. Кроме того, во время проведения МРТ у кроликов наблюдали произвольные движения. Это вызывало образование артефактов на некоторых сканах, что осложняло визуализацию и сопоставление изображения с искомыми анатомическими структурами.

После эвтаназии совмещение дыхания и сердечного ритма с импульсами радиочастотных катушек не требовалось, поэтому использовали лишь одну катушку, которую помещали в область груди и живота кролику (рисунок 3.С.2).

Существенным плюсом при подобном подходе явилась визуализация венозной и артериальной систем сердца и Л., что основано на физических особенностях метода МРТ (Зерховный И. и др., 1996).

Длительность процедуры составляла около 30 мин, во время которой проводили видеосъемку камерами JVS C70, Sony DSC – S 730.

После проведенной МРТ проводили *патологоанатомическое вскрытие животного* по методу Шора (Жаров А.В. и др., 2000) с описанием по общепринятой схеме.

Для подтверждения данных полученных при проведении МРТ был использован разработанный нами *«Способ сравнительной визуализации ЛУ и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ»* (рисунок 4; 8) по аналогии с работами Коновалова В.К. и др. (2002) (Ткаченко Л.В. и др., 2010 [224, с. 59-62]).

Представленный способ состоит из нескольких этапов.

Один из них - *визуализация ЛУ и некоторых органов грудной полости на сканах МРТ*. Он проводился по следующей схеме:

1. Совмещение анатомических ориентиров наиболее узнаваемых анатомических объектов (органов грудной полости): сердца, Тр., ее бифуркации (рисунок 8.А.В.2.3.5), главного правого и левого Бр., крупных кровеносных сосудов.

2. Определение наиболее четко визуализируемых ЛУ (как правило, ЛУ в области бифуркации Тр.) на скане: определение контрастности ЛУ по отношению к другим анатомическим структурам (рисунок 8.С.1).

3. Определение линейных размеров ЛУ.

4. Визуализация непостоянных ЛУ.

Для подтверждения данных, полученных на сканах проводили *препарирование ЛУ и некоторых органов грудной полости* по методике (Кузнецов Л.Е. и др., 1999 [18, с. 3-496]; Гончаров Н.И. и др., 2002 [199, 192 с.]; Дмитриенко С.В. и др., 2002 [200, 192 с.]) согласно схемы:

- на свежем материале;
- фиксация материала в 10% р-ре нейтрального формалина;
- вторичное препарирование (рисунок 8.А.В.1-5).

Для четкого ориентира и обзора необходимого ЛУ удаляли сердце, некоторые мелкие кровеносные сосуды, жировую ткань и т.д. При этом оставляли Тр., ее бифуркацию (главный ориентир, рисунок 8.А.В.2), главный правый Бр. и главный левый Бр., краниальные средостенные ЛУ, что позволило иметь четкий обзор ЛУ и определить их топографию на сканах МРТ (рисунок 8.С.1).

«Способ сравнительной визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости взрослого кролика по результатам МРТ»

«Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости взрослого кролика по результатам МРТ»

- 1 этап. МРТ органов грудной полости
- 2 этап. Визуализация лимфатических узлов и некоторых органов грудной полости на сканах МРТ
- 3 этап. Патологоанатомическое вскрытие трупа
- 4 этап. Препарирование лимфатических узлов и некоторых органов грудной полости
- 5 этап. Сравнительная визуализация данных, полученных на сканах МРТ и при патвскрытии
- 6 этап. Описание нормальной макроанатомии лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости
- 7 этап. Макрофотографирование
- 8 этап. Статистическая обработка и анализ полученных данных

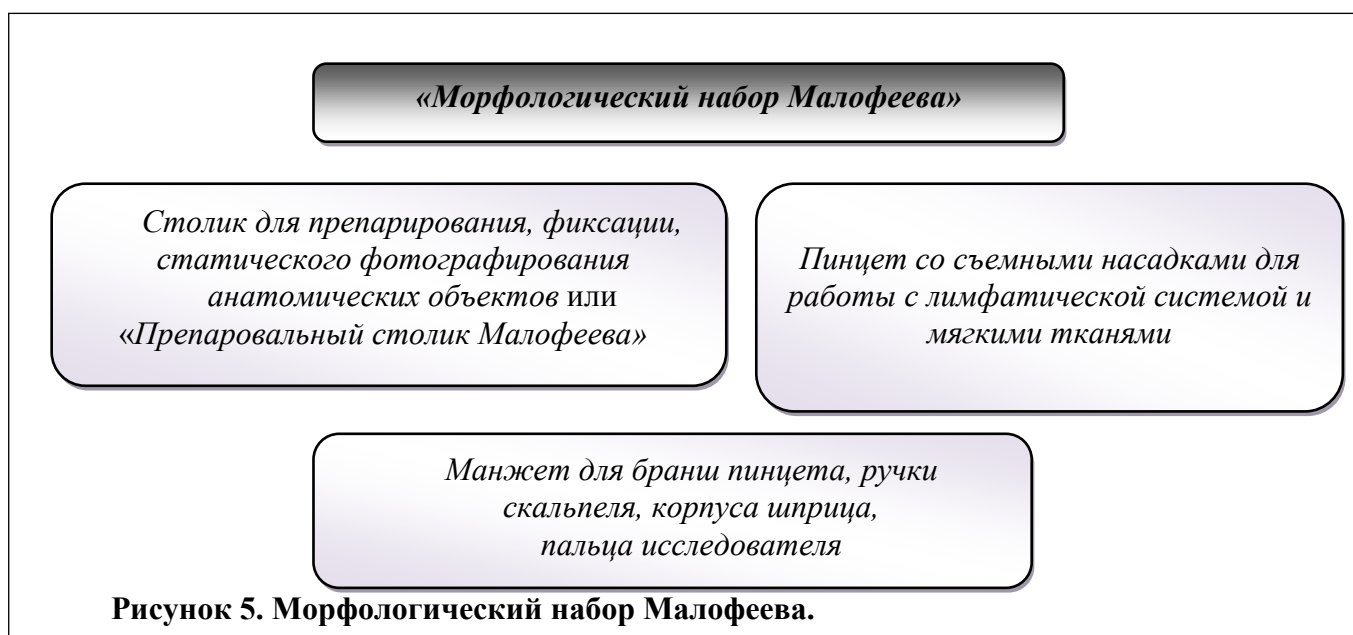
«Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями»

- 1 этап. Снятие шкурки с тушки животного
- 2 этап. Рассечение мускулатуры шеи, грудной кости; удаление грудной кости, ребер справа и слева
- 3 этап. Удаление мускулатуры с ребер и грудного отдела позвоночника
- 4 этап. Иссечение необходимого фрагмента
- 5 этап. Фиксация выделенного фрагмента
- 6 этап. Вымачивание зафиксированного объекта
- 7 этап. Фрагментация материала
- 8 этап. Маркировка и дальнейшая фиксация
- 9 этап. Гистологические исследования

Рисунок 4. Способ сравнительной визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости взрослого кролика по результатам МРТ.

Для проведения комплексных морфологических исследований использованием *«Морфологического набора Малофеева»* (рисунок 5-7). Он состоит из:

- *столика для препарирования, фиксации, статического фотографирования анатомических объектов* или *«Препаровальный столик Малофеева»* (Ткаченко Л.В. и др. 2009 [89] [176, с. 55-57], 2010 [166, 3 с.]) (рисунок 6.А).



Устройство и принцип работы. Столик представлен столешницей и ножками, которые выполнены из гладкого не впитывающего материала. По бокам столешницы, на расстоянии 4,0-6,0 см прикреплены металлические крючки, загнутые краем вниз. На ножках имеются специальные вырезки для переноски столика (рисунок 6.В.1-3).

При необходимости может быть использован один или несколько фонов, выполненных в разных цветовых оттенках и переносные метки с указанием верх (А), право (R), лево (L). Анатомический объект фиксируется в заданном положении при помощи двойной нити, один конец которой через прокол вводится в ткань, а другой за край крючка (рисунок 6.С).

После окончания работы столик промывался под проточной водой и дезинфицировался по общепринятой методике.

Описанная конструкция препаровального столика Малофеева позволяет исследователю более «комфортно» препарировать, проводить фиксацию и фотографирование органов в заданной проекции;

- *пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями* (Ткаченко Л.В. и др. 2009 [176, с. 55-57], 2010 [166, 3 с.]) (рисунок 6; 7).

Устройство и принцип работы. Мы изготовили *насадку* к пинцету анатомическому длиной 150 мм (рисунок 6.A.4; 7.A-G.1-8; 25.D.18). Длина каждой съёмной пластиковой насадки 2 см, ширина 0,5 см, ширина рабочей поверхности 0,7 см. Насадка плотно надевается на пинцет и легко снимается за счет отверстия для кончика пинцета (рисунок 7.D.8). Каждая съёмная пластиковая насадка покрыта слоем плотного поролона с гофрированной поверхностью толщиной 0,3 мм.

Через всю толщину поролона и пластиковой насадки проходят множественные отверстия диаметром 0,015 мм. Это необходимо для того, чтобы, поролон впитывал остатки инъецированных масс, крови и др., что существенно облегчает ход исследований.

Пинцет состоит из двух металлических бранш (рисунок 7.B.1) с острыми концами и съёмными насадками (рисунок 7.B.C.1.2), выполненными в виде пластин (рисунок 7.E.3), они обращены друг к другу. Их поверхность покрыта слоем упругого пористого материала (рисунок 7.F.4), со сквозными дренажными отверстиями (рисунок 7.D.F.G.5).

Рабочая поверхность упругого пористого материала выполнена гофрированной (рисунок 7.F.6.), в насадках с противоположной стороны покрытия выполнены дренажные отверстия (рисунок 7.E.7). Они предназначены для того, чтобы после окончания работы, во время промывания остатки цветных масс, вода и прочие биологические жидкости легко отжимались и полностью удалялись из поролона и насадки.

Описанная конструкция пинцета позволяет плотно, но «мягко» смыкаться кончикам инструмента, не повреждая материал, а гофрированная



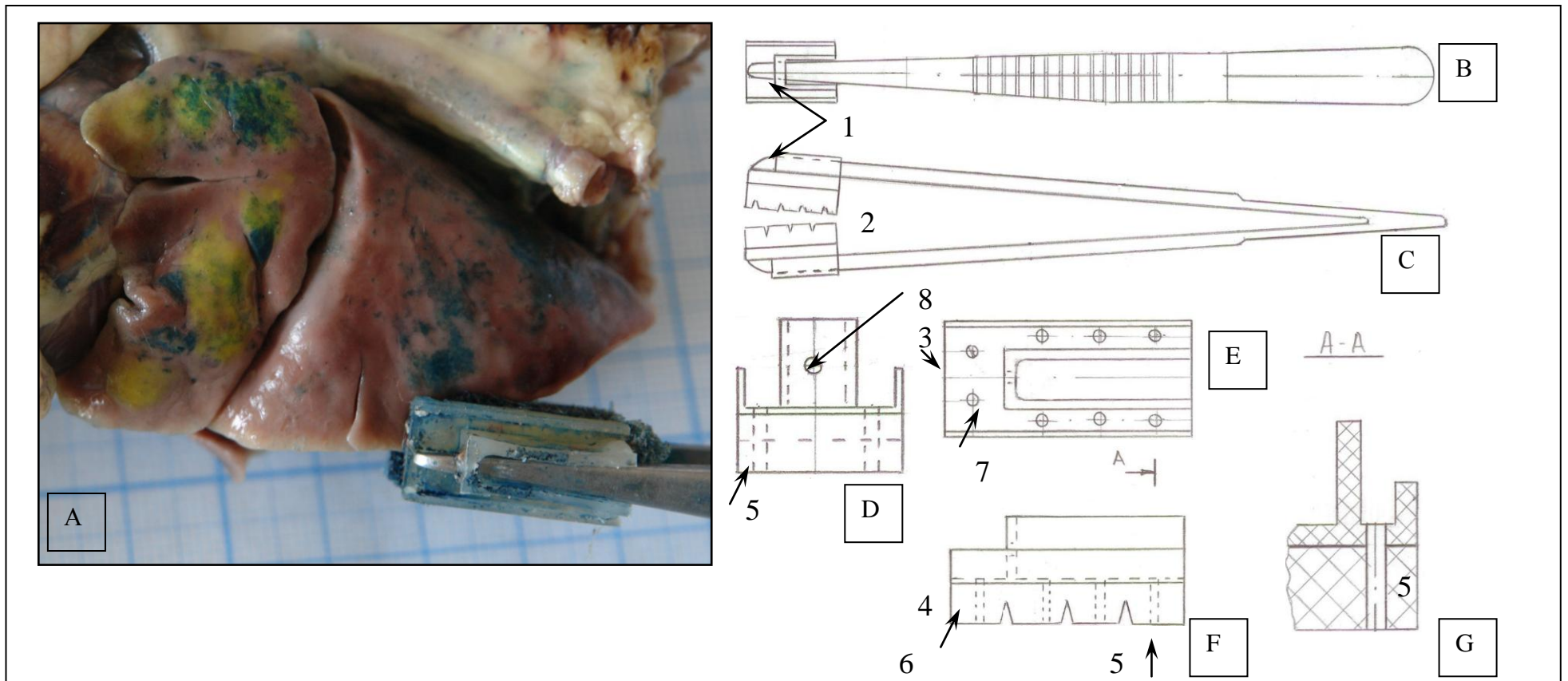


Рисунок 7. Пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями.

A. Пинцет во время работы с лимфатической системой легкого кролика. B. Схема пинцета со съёмными насадками (вид сверху), C. Вид сбоку.

Съёмные насадки. D. вид спереди, E. вид сверху, F. вид сбоку, G. на разрезе A-A.

1. Металлические branши с острыми концами

2. Съёмные насадки.

3. Насадки в виде пластин

4. Слой упругого пористого материала

5. Сквозные дренажные отверстия

6. Гофрированная поверхность пористого материала

7. Дренажные отверстия в насадке

8. Отверстие для кончика пинцета.

поверхность поролона удерживает ткань органа, не деформируя ее. Кроме того, поролон впитывает остаток инъецированной массы, крови и др., что существенно облегчает ход исследований.

Таким образом, *«Пинцет со съёмными насадками для работы с ЛС и мягкими тканями»* позволяет более эффективно работать с ЛС при внутритканевой инъекции цветными массами, препарировании и других манипуляциях;

- манжет для бранши пинцета, ручки скальпеля, корпуса шприца разного объема, пальца исследователя (рисунок 6.А.5-7). Мы пользовались пинцетом анатомическим (большим и средним), скальпелем брюшистым средним, скальпелем глазным и шприцами разного объема.

Устройство и принцип работы. Манжет для перечисленного инструментария состоит из двух пластин плотного поролона. Пластины по краям плотно соединены между собой.

Манжет, надетый на бранш или ручку скальпеля, корпус шприца, позволяет плотно удерживать их даже в случае загрязнения перчаток исследователя биологическими жидкостями или красителями. Это значительно улучшает качество исследований и делает работу более безопасной.

Манжет для пальца исследователя изготовлен по тому же принципу, плотно одевается на палец в перчатке. Предназначен для удержания инструментария, очистки исследуемого материала от биологических жидкостей, красителей и т.д. Поскольку поролон хорошо впитывает, достаточно лишь промокнуть загрязненное место.

После окончания исследований манжет снимался с ручки скальпеля, бранши пинцета, корпуса шприца или пальца исследователя, промывался под проточной водой, дезинфицировался по общепринятой методике.

Таким образом, *«Морфологический набор Малофеева»* позволяет проводить комплексные исследования на более высоком и безопасном уровне.

Следующий этап - сравнительная визуализация данных, полученных на сканах МРТ и при патологоанатомическом вскрытии, проводилась по аналогии с работами Коновалова В.К. и др. (2002) (рисунок 8.А-С.1-5).

При этом обращали внимание на:

- топографию трахеобронхиальных ЛУ, КС и других органов грудной полости;
- особенности формы и размеры трахеобронхиальных ЛУ, КС;
- принадлежность ЛУ к группам (классификация ЛУ по группам (Чумаков В.Ю., 1997; Акаевский А.И. и др., 2009; Ткаченко Л.В., 2012 [238, с. 108-112]; Ткаченко Л., 2012).

Затем сопоставляли анатомические данные со сканами МРТ.

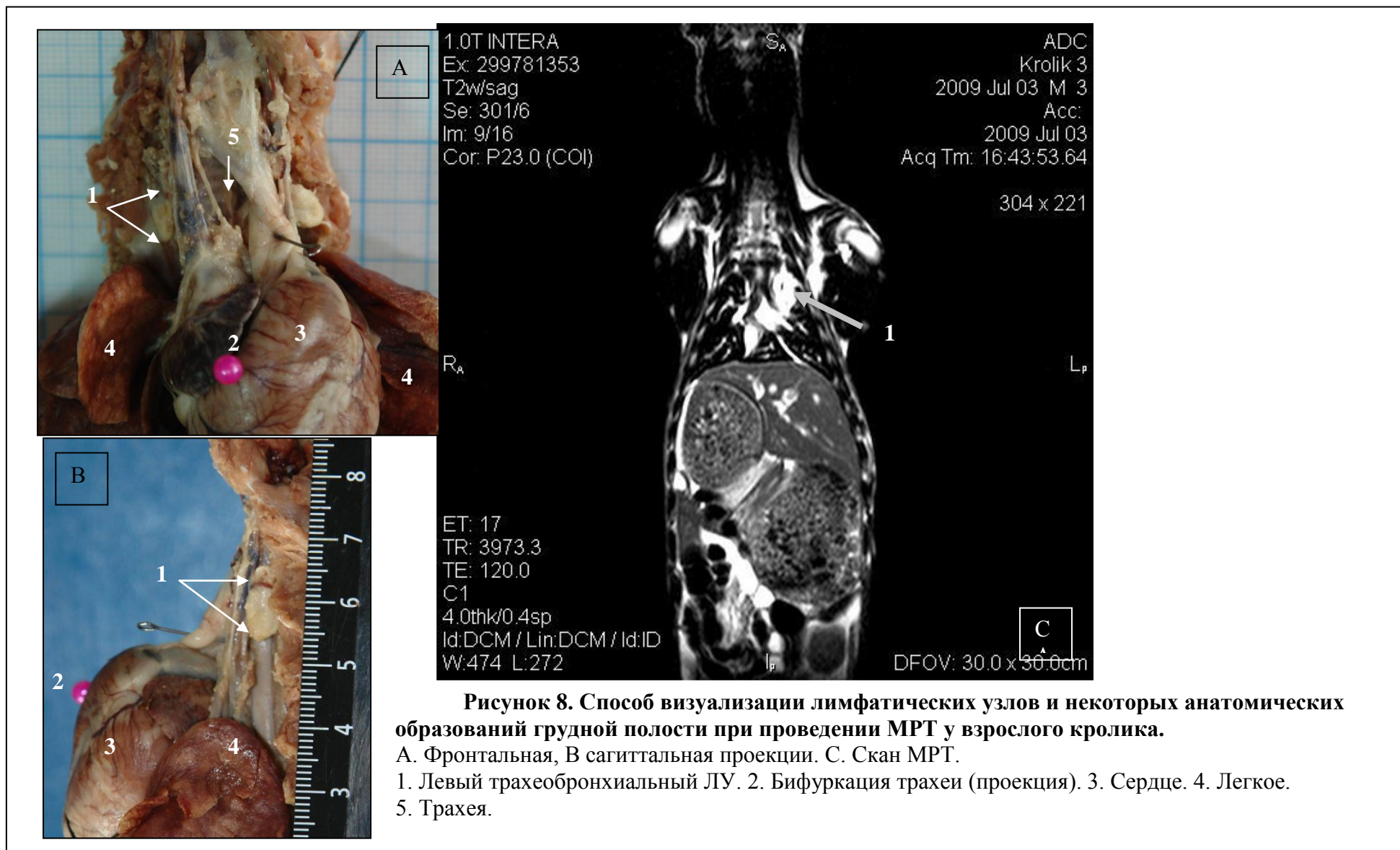
Описание нормальной макроанатомии ЛУ и некоторых анатомических образований грудной полости проводили также и на 50 животных, участвующих в «Способе прижизненной морфо функциональной оценки лимфатической системе Л. и регионарных ЛУ легких у животных в эксперименте».

Полученные результаты описывали, взяв за основу: (Anderson W. и др., 1994; Чумаков В.Ю., 1997; Маккрекен Т. и др., 2002 [146, 339 с.]; Коновалов В.К. и др., 2000 [16, с. 58-80], 2002; Климов А.Ф. и др., 2003; Wheelhouse N. et al., 2011 [306, р. 196-199]; Ворота легких ... [37]; Корень легких [95]; Грудная клетка [57]; Кости грудной клетки [101]; Лёгкие [111]; Топографическая анатомия грудной стенки [247]; Топографическая анатомия грудной полости [246]; Топографическая анатомия трахеи, бронхов, плевры ... [248]).

Для протоколирования данных, полученных на вскрытии, разработали схему *макрофотографирования*. Использовали препаровальный столик Малофеева с разнообразными фонами (Ткаченко Л.В. и др., 2009 [89] [188]; Ткаченко Л., 2012).

Фотографирование проводили по схеме:

- общий вид органов в грудной полости;
- детальный вид конкретного ЛУ сверху, справа или слева;



- вид с линейкой (рисунок. 6.С; 8.В.1; 47.Ф. 1,5,6,8).

Подобный подход в работе позволил получить четкий фоторяд в нужных проекциях, что необходимо для совмещения изображений полученных на вскрытии со сканами МРТ (рисунок 8.А-С.1).

Макрофотосъемку проводили фотоаппаратом Sony, видеосъемку проводили камерами JVS C70, Sony DSC – S 730.

Таким образом, *«Способ визуализации ЛУ и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ взрослого кролика»* позволяет прижизненно исследовать ЛУ и подтверждать полученные данные морфологически.

Для проведения дальнейших морфологических исследований разработали и использовали *«Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями»* (Малофеев Ю.М. и др., 2009 [225, с. 79-81], Ткаченко Л.В. и др., 2010 [78, с. 118-120], Ткаченко Л.В. и др., 2011 [169, 8 с.]) (рисунок 9; 10), который проводили по схеме:

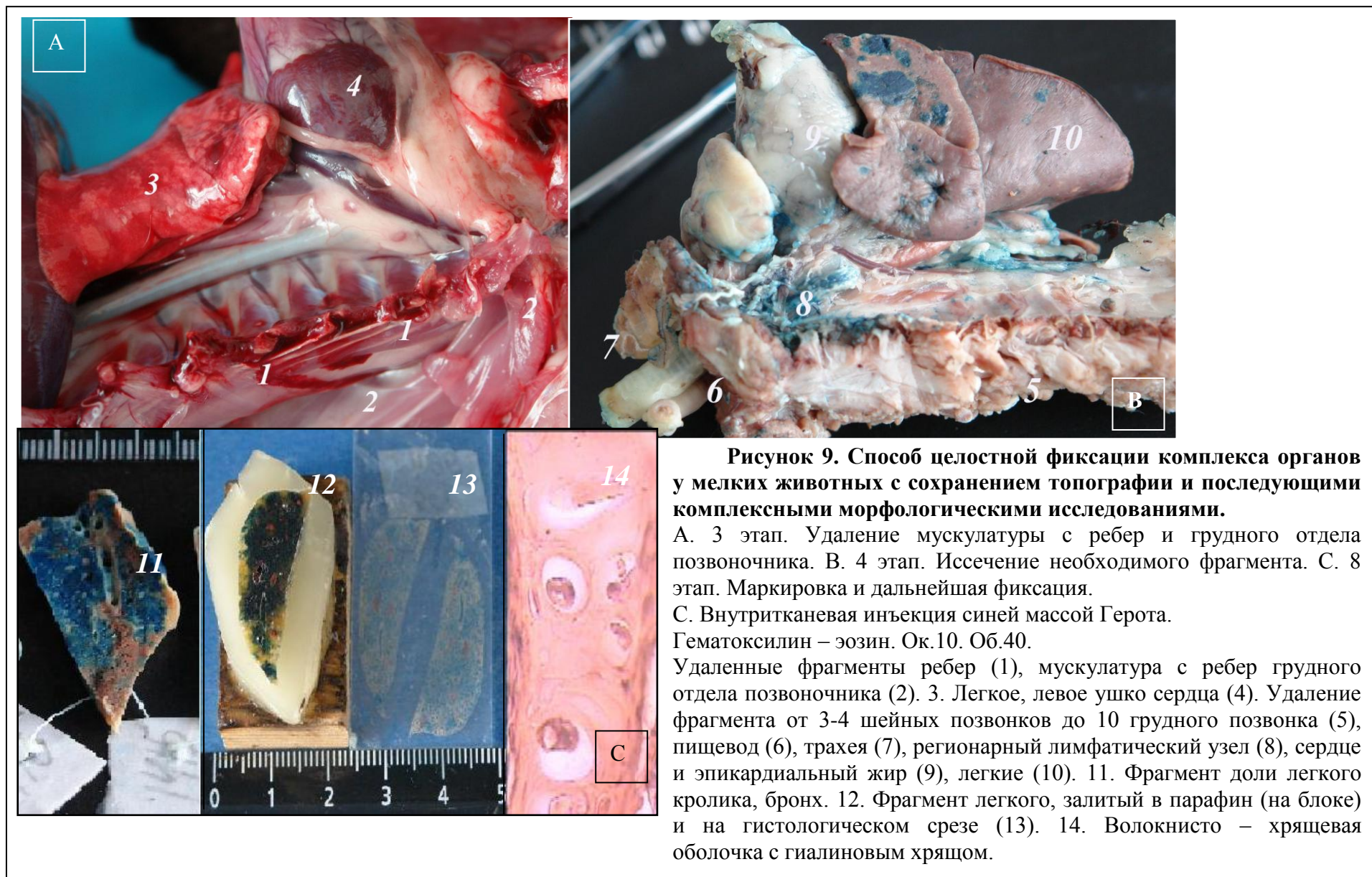
- снятие шкурки с тушки животного по общепринятой методике (Жаров А.В. и др., 2000);

- рассечение мускулатуры шеи, грудной кости; удаление грудной кости, ребер справа и слева;

- удаление мускулатуры с ребер и грудного отдела позвоночника (рисунок 9.А.1.2), что необходимо для более удобного иссечения соответствующего фрагмента (для следующей манипуляции);

- иссечение необходимого фрагмента (в данном случае с VСIII – IV до VTrX). В этом случае на анатомическом объекте остается пищевод, Тр., регионарные ЛУ легких, сердце, Л., фрагменты кровеносных сосудов, грудного лимфатического протока (рисунок 9.В.5-10).

Это позволяет сохранить форму внутренних органов, зафиксированных в известном положении, не нарушая при этом топографию, которая хорошо визуализируется;



- *фиксация выделенного фрагмента.* Анатомический объект должен свободно лежать в емкости. Фрагмент позвоночника играет роль остова, за счет которого органы свободно находятся в фиксирующем растворе, не деформируясь и сохраняя при этом свою топографию и естественный вид.

Фиксацию фрагмента проводили в нейтральном 10% водном растворе формалина первые 24 часа при температуре 37С°, а далее при комнатной температуре;

- *вымачивание зафиксированного объекта* в проточной воде от 24 часов и более (по необходимости);

- *фрагментация материала* (рисунок 9.С.11; 10.А.В).

После фиксации ткань становится плотноватой. В зависимости от анатомических особенностей доли Л., разрезали через всю паренхиму органа на отдельные фрагменты (F) как в продольном, так и в поперечном направлениях, что было обусловлено задачами исследований. Фрагментацию начинали с острого края Л ЛУ рассекали повдоль.

Обозначения, используемые при фрагментации ткани Л., представлены в таблице 1.

Таблица 1

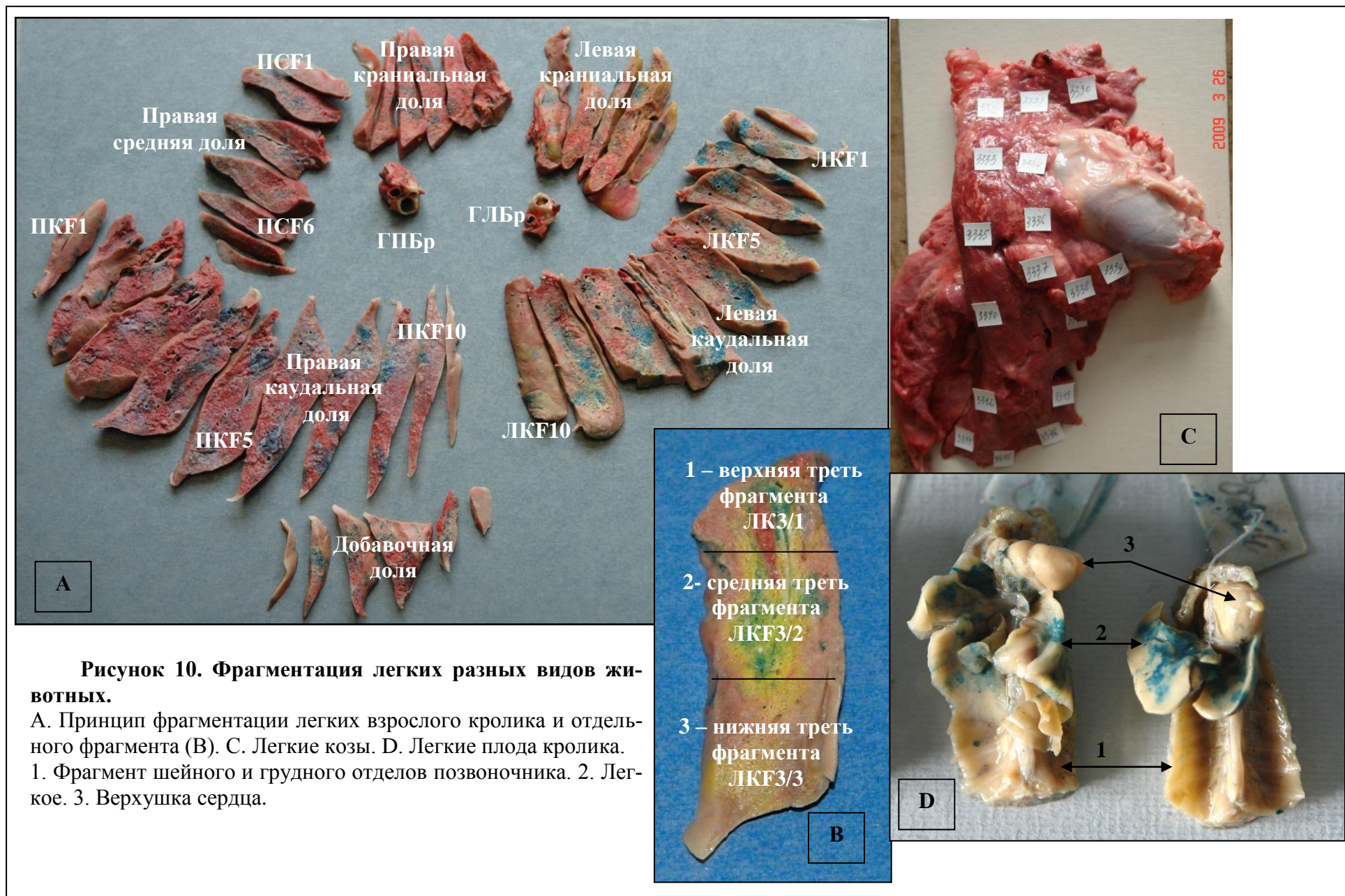
Обозначение долей легкого при фрагментации

Название доли Л.	Кол-во фрагментов в доли	Обозначение доли	Часть (треть) фрагмента	Использовали в исследованиях
Левая краниальная	1-5	ЛКр. (F1-F5)	1,2,3	ЛКр. F1,3,5
Левая каудальная	1-9,10	ЛК (F1-F9, 10)		ЛК F1,3,5,7,9(10)
Правая краниальная	1-5	ПКр. (F1-F5)		ПКр. F1,3,5
Правая средняя	1-6,7	ПС (F1-F5,6)		ПС F1,3,5(6)
Правая каудальная	1-9,10	ПК (F1-F9, 10)		ПК F1,3,5,7,9(10)
Добавочная	1-5,6	ПД (F1-F5,6)		ПД F1,3,5(6)

Из данных таблицы 1 заключаем, что для исследований в обозначении каждого F указывается: - принадлежность к доле Л.;

- номер F и конкретная его часть (треть) (1 – верхняя, 2- средняя и 3 – нижняя треть, обозначается через дробь) (рисунок 10.В).

Например, средняя часть третьего F левой каудальной доли будет иметь такое обозначение: ЛKF3/2 (рисунок 10.В).



Для исследований брали идентичные F долей Л и ЛУ.

Принцип фрагментации и обозначения, представленный в таблице 1, прост в использовании и позволяет точно указать на топографию исследуемого анатомического объекта;

- *маркировка и дальнейшая фиксация* в нейтральном 10% водном растворе формалина (при необходимости);

- *гистологические исследования* по общепринятой схеме (рисунок 9.C.11-14).

Описанный способ приемлем также для исследования Л. и их ЛУ у животных любого вида и возраста (рисунок 10.C-D.1-3).

Таким образом, «*Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями*» предназначен для целостной фиксации комплекса органов мелких животных, позволяет сохранить естественную форму органов, зафиксированных в известном положении, не нарушая при этом их топографию.

Полученные данные подвергали *статистической обработке и анализу* (Автандилов Г.Г., 1990).

Для оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (в эксперименте) разработали и испытали «*Способ морфо – функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте*» который состоит:

Регистрация животного в «Журнале эксперимента» по общепринятой схеме.

Для достоверной оценки полученных данных провели *стандартизацию технических параметров эксперимента*, с определением:

- *относительной влажности в помещении для проведения эксперимента* при помощи гигрометра психрометрического (Гигрометр психрометрический ... [46]; Паспорт Мб 2.844.000 ПС [164]; ГОСТ 30494-96, 1999; Некоторые теоретические сведения ... [140]);

- *температуры в помещении для проведения эксперимента* проводили термометром лабораторным ТЛ-2 (Иванова Г.Ф. [74]; Новиков Г.А. [144]; Новиков С.Г. и др. [145]);

- *массы тела*, которую определяли при помощи весов бытовых (ГОСТ 27735-94, 2007);

- *подбором индикатора для аэрозольного введения*. Особое внимание уделяли подбору индикатора, в качестве которого был выбран порошок активированного угля (Малофеев Ю.М. и др., 2009, Ткаченко Л.В. и др., 2011 [138, с. 414-415]; Коновалов В.К. и др., 2014 [185, 93 с.]).

Его характеристики отвечали следующим требованиям:

- размер частиц: 5,0 мкм и менее;
- доза индикатора на 1 введение: 1,0 г;
- время ингалирования: 60 мин.

При попадании в Бр., альвеолы, сосуды, регионарные ЛУ легких, активированный уголь остается в прежней, порошкообразной фазе, хорошо контрастируя с окружающей тканью. Это помогает достоверно провести функциональную оценку и является плюсом при визуализации (рисунок 34.D.E.4; 48.A-D.; 49.I.3; 51.A.B.2).

Далее проводили ***механическое измельчение частиц индикатора (ЧИ) с определением размера***, который получали механическим измельчением угля. Первичный контроль осуществляли в Центральной лаборатории Алтайского шинного комбината методом просева ЧИ через сито (ГОСТ 25699.10–93, 1995), повторный - под световым микроскопом с линейкой – микрометром. Конечный результат оценивали комплексом морфологических исследований.

Для введения ЧИ в дыхательную систему кролика *разработали и использовали «Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных»* (Ткаченко Л.В. и др., 2009 [167, 4 с.] [245, с. 69-74]; Коновалов В.К. и др., 2014 [185, 93 с.]) (рисунок 11; 12).

Устройство состоит из спейсера (маски) (рисунок 11.А.В.1), куда вставляется пакет полиэтиленовый (рисунок 11.А.2). Спейсер (рисунок 11.А.В.1) посредством трубки для подачи аэрозоля (рисунок 11.А.В.8), переходника (рисунок 11.А.В.9) и крышки (рисунок 11.А.В.4) соединен с камерой для создания аэрозоля (рисунок 11.А.В.3). Через трубку для нагнетания воздуха (рисунок 11.А.В.6) и переходника (рисунок 11.А.В.7) в камеру (рисунок 11.А.В.3) нагнетается воздух при сжатии груши резиновой (рисунок 11.А.В.5).

Важную роль в успешной работе устройства играл материал, из которого были сделаны отдельные детали предлагаемого устройства. Мы рекомендуем использовать следующие материалы:

- спейсер (маска) - плотный прозрачный пластик;
- пакет полиэтиленовый - плотный прозрачный полиэтилен;
- камера для создания аэрозоля - толстое прозрачное стекло;
- крышка для камеры - плотный пластик;
- груша резиновая - эластичная прочная резина;
- трубка для нагнетания воздуха в камеру - эластичная прочная резина, желательно прозрачная;
- переходники - плотный пластик;
- трубка для подачи аэрозоля в спейсер - эластичный плотный пластик, желательно прозрачный.

Принцип работы устройства. Животное помещается на горизонтальную поверхность столешницы. На мордочку надевают пакет полиэтиленовый (рисунок 11.А.В.С.2.), в котором вырезано отверстие диаметром 1,5 см для носового зеркальца. Далее мордочку помещают в спейсер (рисунок 11.А.С).

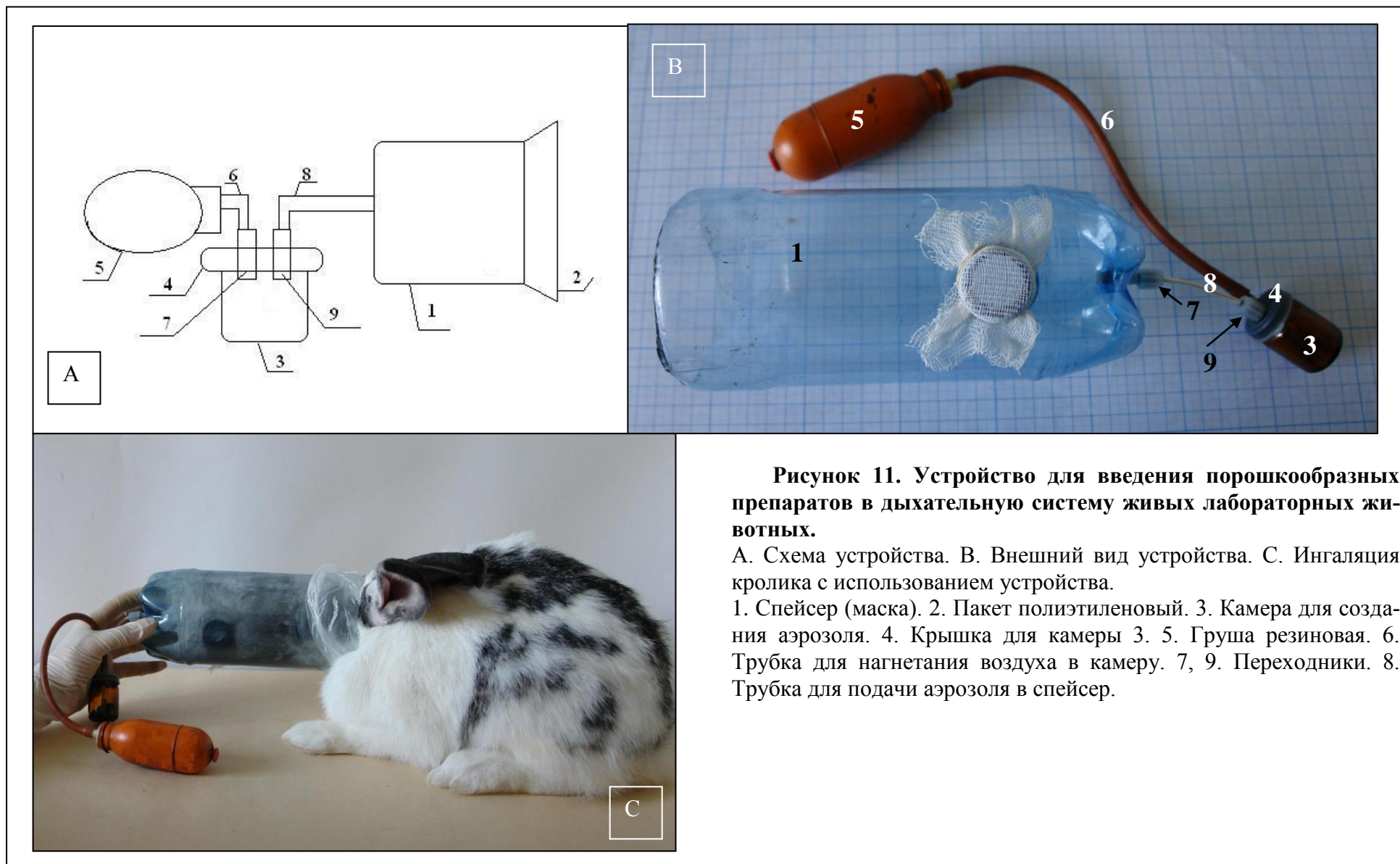


Рисунок 11. Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему живых лабораторных животных.

А. Схема устройства. В. Внешний вид устройства. С. Ингаляция кролика с использованием устройства.

1. Спейсер (маска). 2. Пакет полиэтиленовый. 3. Камера для создания аэрозоля. 4. Крышка для камеры 3. 5. Груша резиновая. 6. Трубка для нагнетания воздуха в камеру. 7, 9. Переходники. 8. Трубка для подачи аэрозоля в спейсер.

Использование пакета полиэтиленового способствует снижению до минимума выхода аэрозоля из спейсера и его попадания в атмосферу, что позволило дозировать объем ингалируемого аэрозоля.

В камеру для создания аэрозоля (рисунок 11.А.В.3) помещается индикатор. Камера закрывается крышкой (рисунок 11.А.В.4), в которой находятся два отверстия для переходников (рисунок 11.А.В.7.9). При сдавливании резиновой груши (рисунок 11.А.В.5) воздух по трубке (рисунок 11.А.В.6) и проводнику (рисунок 11.А.В.7) поступает в камеру (рисунок 11.А.В.3), где образуется аэрозоль. Готовый аэрозоль по трубке для подачи аэрозоля в спейсер (рисунок 11.А.В.8) и переходнику (рисунок 11.А.В.9) подается в спейсер (рисунок 11.А.В.1).

Особенностями применения данного устройства является то, что его составные части не изменяются со временем (от исследования к исследованию); оно легко в использовании и универсально для любых видов животных.

Во время работы исследователю необходимо использовать перчатки резиновые, маску медицинскую и очки.

После работы устройство разбирается, составные части промываются теплой проточной водой, дезинфицируются по общепринятой методике.

Данное устройство было апробировано нами и на 3 представителях мелкого рогатого скота.

Таким образом, *«Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных»* приемлемо для работы с любыми лабораторными, домашними и сельскохозяйственными животными (Коновалов В.К. и др., 2002). Оно позволяет ингалировать в Л. животному мелкодисперсный порошкообразный аэрозоль при спонтанном (самопроизвольном) дыхании (рисунок 12.А.В.1). Животное при этом находится в не наркотизированном состоянии.

Достоверность полученных результатов подтверждена гистологическими исследованиями (рисунок 12.С.2-4).



Рисунок 12. Использование «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему живых лабораторных животных».

А. Кролик до и после (В) проведения ингаляции. С. Морфологическое обоснование использования устройства.

Внутриканевая инъекция синей массой Герота. Метод просветления (С.3). Ок. 10. Об. 100. Гематоксилин – эозин. Ок. 10. Об. 40. (С.4).

1. Частицы индикатора на слизистой и вокруг носового зеркала (стрелка), 2. на слизистой оболочке трахеи (группа и единичные), 3. в лимфатическом сосуде паренхимы легкого, 4. в лимфатическом узле.

При помощи разработанного Устройства проводили *прижизненное аэрозольное введение мелкодисперсного порошкообразного индикатора в дыхательную систему экспериментального животного* по методу Коновалова В.К. и др. (2002).

Животное помещается на столешницу, через 15-20 мин на мордочку животного надевали спейсер с полиэтиленовым пакетом. Еще через 10-15 минут начинали ингаляцию. Это время было необходимо для того, чтобы животные с разным типом нервной системы могли адаптироваться и делать равномерные дыхательные движения (Васева Р.М., 1991).

Визуальным подтверждением подачи аэрозоля являлось осаждение частиц индикатора на спейсере (маске), полиэтиленовом пакете и мордочке животного (рисунок 12.В.1).

После этого проводили *эвтаназию животного* через 1, 2, 3 ... ,48, 72 часа, 1 мес. - период ожидания после аэрозольного введения препарата в дыхательную систему животного (в соответствии с нормами действующего международного и РФ законодательства).

Далее - *патологоанатомическое вскрытие* по методу Шора (Жаров А.В. и др., 2000), с описанием по общепринятой схеме.

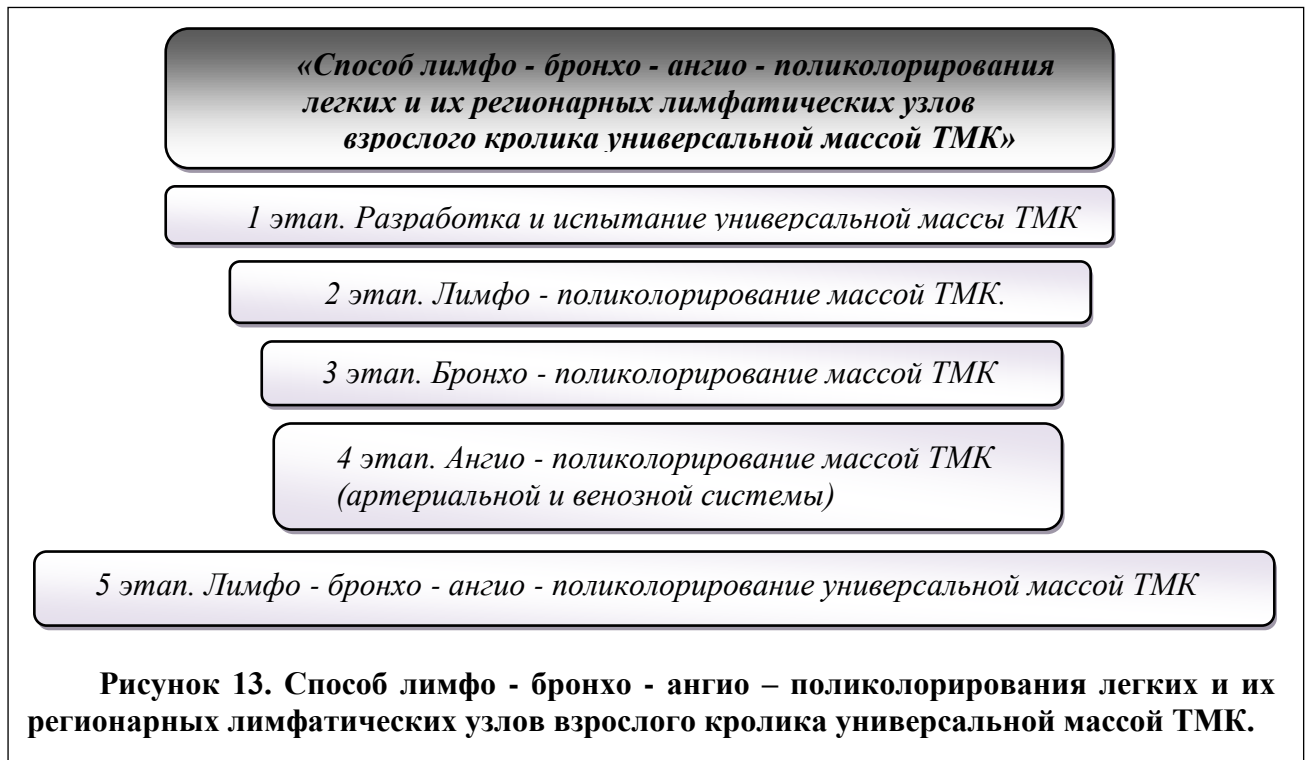
Исходя из условий нашего эксперимента, внутритканевую инъекцию массой ТМК проводили в течение 15- 60 мин после эвтаназии животного.

Для одновременной визуализации различных фрагментов и долей Л., интра – и экстраогранных ЛУ и ЛС легких, артериальной, венозной системы и бронхиального дерева разработали и использовали *«Способ лимфо - бронхо - ангио – поликолорирования легких и их регионарных ЛУ взрослого кролика универсальной массой ТМК (массой Ткаченко - Малофеева – Коновалова)»* (рисунок 13; 14.А-С.1-4; 15.А.В; 16.В-Д) (Ткаченко Л.В. и др., 2010 [178, с. 120-122]).

Представленный способ состоит из следующих этапов:

- *разработка и испытание универсальной массы ТМК* для поликолорирования (одновременного использования нескольких цветов массы ТМК)

(Малофеев Ю.М. и др. 2010, Ткаченко Л.В. и др., 2010 [263, с. 33-34], 2011 [168, 7 с.]; Ткаченко Л., 2012).



Рецептура массы ТМК для колорирования:

- венозной системы:

(синяя масса ТМК)

акрил синий – 1 часть

спирт 96 % - 10 частей

вода проточная – 10 частей

- бронхиальной системы:

(желтая масса ТМК)

акрил желтый – 1 часть

спирт 96 % - 10 частей

вода проточная – 10 частей

- артериальной системы:

(красная масса ТМК)

акрил красный – 1 часть

спирт 96 % - 10 частей

вода проточная – 10 частей

лимфатическая система Л.:

тот же принцип (см. далее)

Если дифференцировать артериальное и венозное русло не принципиально, а необходимо лишь отличать кровеносные сосуды от других анатомических образований (например, интраорганных ЛС), то вместо синего или

красного акрила можно взять белый. Приготовление белой массы ТМК идентично.

Принцип использования массы ТМК. Предварительно помещали орган (целиком) в теплую воду на 30-60 минут. Не вынимая Л. из теплой воды, вводили массу небольшими порциями в паренхиму Л. и ЛУ, главный правый и левый Бр., крупные кровеносные сосуды с перерывами, в которых проводили легкий массаж ткани, визуальное контролируя процесс. Для введения массы использовали шприц с вклеенной иглой.

Масса ТМК приемлема для макроскопических исследований (например, препарирования) сосудов, для этого необходимо лишь увеличить концентрацию акрила, который хорошо затвердевает.

Для микроскопирования интраорганных ЛС или ЛУ легких необходимо учитывать качественные характеристики акрила и объем массы, инъецируемой в орган (Исследование лимфатического узла ... [77]).

В нашей работе материал с поликолорированной лимфатической, сосудистой и бронхиальной системами массой ТМК (рисунок 14.А-С; 15.А.В.1.2) фиксировали по общепринятым методикам и проводили дальнейшие гистологические исследования (рисунок 16.Д-І.1-7; 19.А-К.1-12) (Коржевский Д.Э., 2005 [97] [98, с. 31-46], 2007).

Массу ТМК можно использовать совместно с другими массами, например Герота (рисунок 14.А.1.5).

Следующий этап *лимфо - поликолорирование массой ТМК.*

Для визуализации интра - и экстраорганный лимфатической системы Л. использовали массу ТМК различного цвета, например:

В паренхиму левого трахеобронхиального ЛУ вводили малиновую массу ТМК, в правый трахеобронхиальный ЛУ - зеленую массу ТМК. В паренхиму левой краниальной доли – желтую, левой каудальной – салатовую, правой краниальной – оранжевую, правой средней – коричневую, правой каудальной – фиолетовую, а правой добавочной – массу ТМК цвета охры.

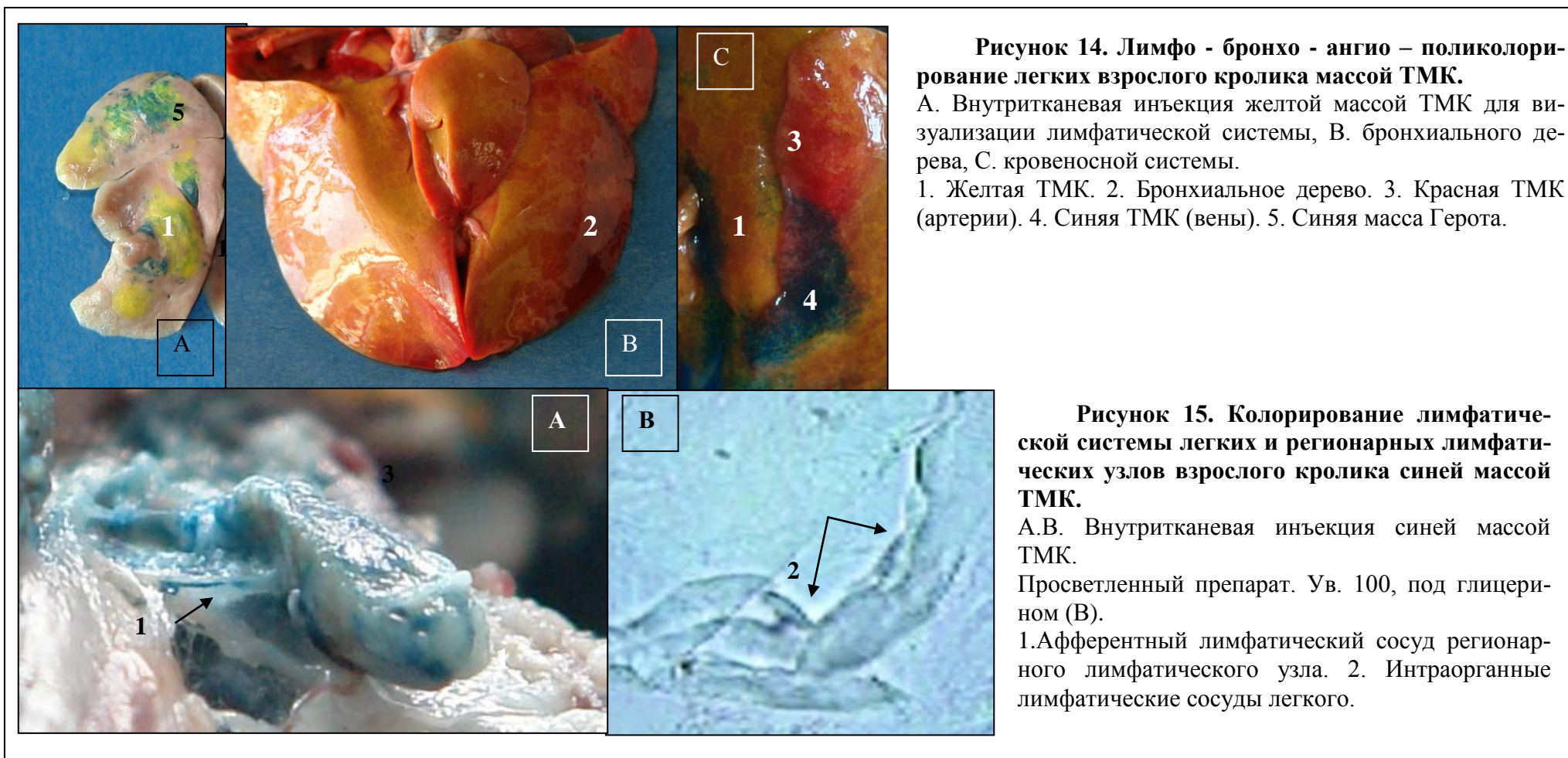




Рисунок 16. Поликолорирование кровеносной системы легких взрослого кролика массой ТМК.

А. Крупные и мелкие кровеносные сосуды легкого с белой массой ТМК. В. Кровеносные сосуды до и после (С) введения красной массы ТМК (хорошо заполнены как мелкие, так крупные сосуды). D.E. Фрагмент легкого. F. Кровеносный сосуд с красной массой ТМК. G. Стенка сосуда, через которую не диффундирует синяя масса ТМК).

Гистологические исследования. К. Этап промывки материала в проточной воде. I. Проводка материала через спирты и парафин (L).

Фиксация 10% нейтр. формалин (D.E).

Гематоксилин-эозин. Ок. 10. Об. 40 (F.G).

1. Артерии. 2. Вены. 3. Синяя масса Герота. 4. Красная масса ТМК в артериях. 5. Фрагменты красной ТМК между форменными элементами крови (6). 7. Стенка сосуда.

Далее проводили *бронхо - поликолорирование массой ТМК* (рисунок 14.В.С.1.2) путем введения массы в Тр. у ее бифуркации или в главный правый и левый Бр. Для предотвращения вытекания массы после окончания процедуры перевязывали Тр. толстой нитью.

Вводили массу в наполненные кровью или пустые кровеносные сосуды для *ангио - поликолорирования массой ТМК (артериальной и венозной системы)*. Красную массу ТМК - в артерии, синюю - вены (рисунок 14.С.3.4; 16.А-Г.1-7).

Таким образом, «*Способ лимфо - бронхо - ангио - поликолорирование массой ТМК*» заключается в одновременном внутритканевом и/или внутри-органном (в трахею, бронхи, сосуды) введении массы ТМК разного цвета.

Такой подход дает возможность одновременно макро - и микроскопически визуализировать анатомио - топографические особенности органа и подтвердить полученные данные гистологическими методами.

Вместе с массой ТМК использовали классический способ визуализации внутриорганного лимфатического русла - *внутритканевую инъекцию паренхимы легких и их регионарных ЛУ синей массой Герота* (Gerota D., 1896), которую вводили обильно (рисунок 58.А).

В связи со спецификой исследований (визуализация ЧИ черного цвета в ЛС окрашенных в темно – синий цвет) изменили классический рецепт, описанный у Чумакова В.Ю. (1997).

В нашей интерпретации классическая синяя масса Герота выглядит так:

хлороформ – 100,0 ml скипидар – 5,0 ml

синяя масляная глазурь – 2,0 г.

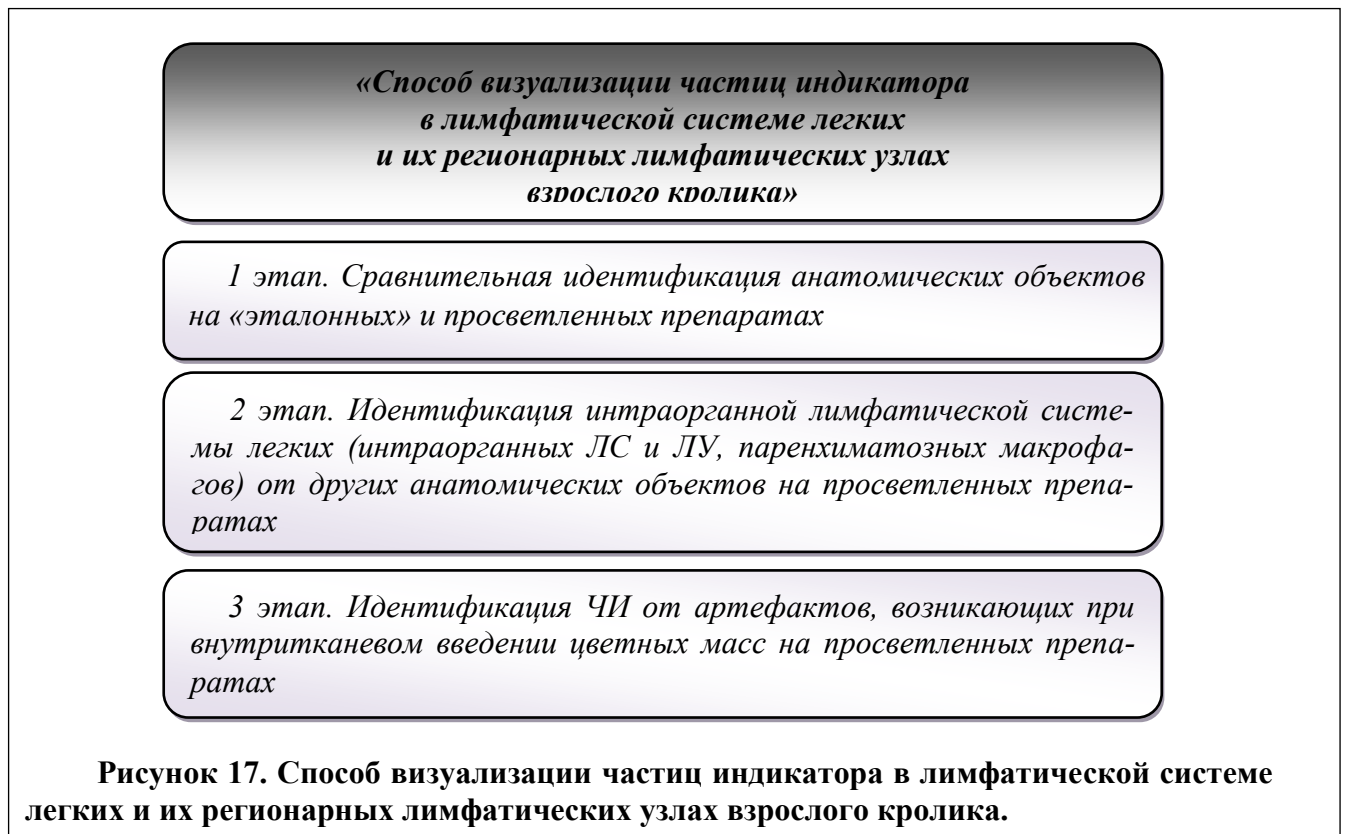
Гистологические исследования проводили по схеме: фиксация фрагментов ткани в течение 24 ч с момента смерти животного в 10% нейтральном р-ре формалина. Проводка через спирт, спирт – скипидар, скипидар; изготовление парафиновых срезов толщиной 5-8, 10, 15, 30 мкм.

Использовали метод просветления в 2% водном р-ре КОН и глицерине (Чумаков В.Ю., 1997).

Полученные срезы окрашивали гематоксилин – эозином, азур II – эозином по Романовскому.

Результаты изучали под микроскопом с использованием видеокамеры «Micros» и адаптера ССD на увеличении 10, 40, 100 под глицерином.

После просветления гистологических препаратов участки, «не подкрашенные» цветными массами, становятся однотонными. Поэтому возникают трудности в идентификации рассматриваемых объектов. Подобная ситуация возникает и при окрашивании гистологическими красителями, поэтому разработали и испытали **«Способ визуализации частиц индикатора в лимфатической системе легких и их регионарных ЛУ взрослого кролика»** (Коновалов В.К. и др., 2014 [185, 93 с.]) (рисунок 17; 18; 19).

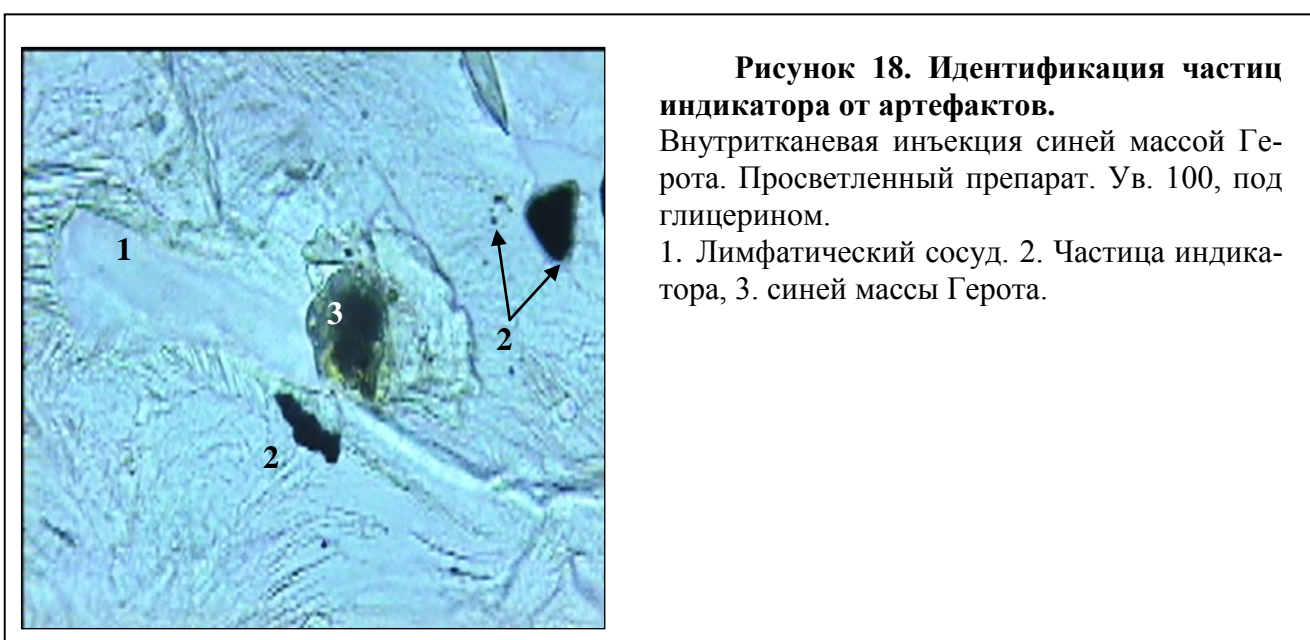


В начале проводили *сравнительную идентификацию анатомических объектов на «эталонных» и просветленных препаратах*. Сравнивали анатомические объекты на «эталонных» препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, азур II – эозином по Романовскому: клетки интра – и

экстраорганных ЛУ, Тр., Бр., артерии, вены, альвеоциты, свободные альвеолярные макрофаги с объектами на просветленных препаратах.

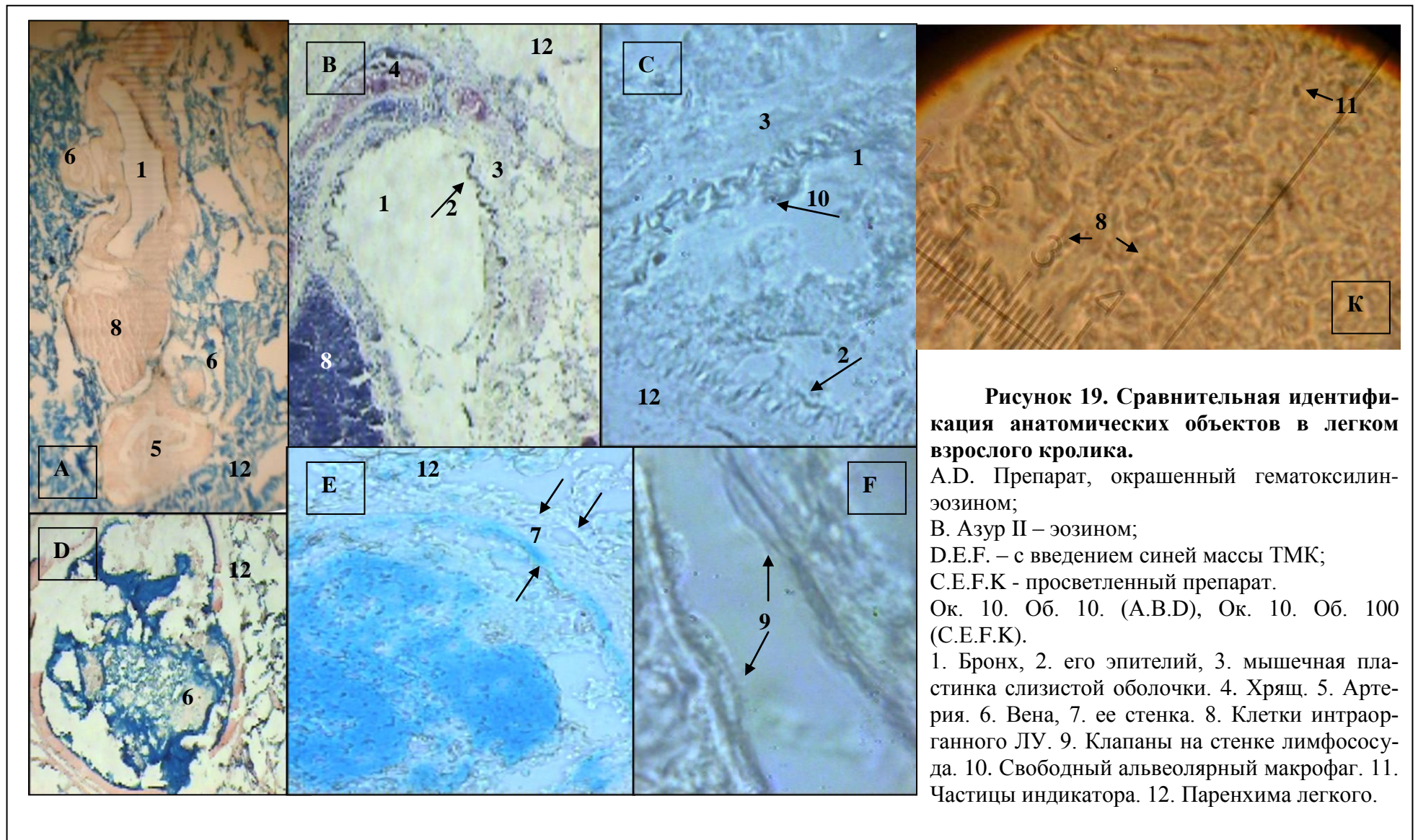
Далее проводили *идентификацию ЛС легких (интраорганных ЛС и ЛУ, свободных альвеолярных макрофагов) от других анатомических объектов на просветленных препаратах* (рисунок 19.А-К.1-12).

Заключительный этап - *идентификация ЧИ от артефактов, возникающих при внутритканевом введении цветных масс на просветленных препаратах* (рисунок 18.1-3) (Ткаченко Л.В., 2011 [235, с. 297-298]).



В нашем случае возникли трудности при идентификации ЧИ в препаратах, инъецированных синей массой Герота. Для этого разработали критерии визуализации ЧИ от синей массы Герота:

<i>Критерии:</i>	<i>ЧИ</i>	<i>Синяя масса Герота</i>
форма:	полигональная, с острыми краями	округло – овальная или полигональная с мягким контуром, или закругленными краями
цвет:	черный, черно - коричневатый	темно – синий или синий
на свет:	не пропускает свет	просвечивает по краям, в центре нет



Одним из заключительных этапов эксперимента являлись *морфометрические исследования*, в ходе которых определяли: диаметр, длину, ширину, толщину стенок лимфатических синусов, ЛС, клапанов и расстояния между ними; длину и ширину свободных альвеолярных макрофагов, интраорганных лимфатических узлов легких, ЧИ, регионарных ЛУ легких; диаметра Бр., кровеносных сосудов при помощи линейки – микрометра (Автандилов Г.Г., 1990).

Статистическую обработку и анализ полученных данных проводили по стандартным программам вариационной статистики на персональном компьютере в операционной среде Windows 07; расчет средней арифметической, ошибку средней арифметической, коэффициента достоверности в рамках пакета программ XL – 07.

Оформление диссертации проводили в соответствии с ГОСТ Р.7.0.11 – 2011 (2012) и ГОСТ Р.7.0.12-2011 (2012).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Морфо-функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в норме (по результатам МРТ и морфологических исследований)

3.1.1. Особенности топографии

некоторых анатомических образований грудной полости

Кролики отличаются большой топографической вариабельностью анатомических образований.

Грудная полость (cavum thoracis) имеет форму усеченного конуса, ограниченного вентральной, дорсальной и латеральными (реберными) стенками, вытянута в кранио - каудальном и несколько сплюснута в дорсо - вентральном направлениях (рисунок 20.А-Ф.; 21.А.В.14-16; 22.А-Е.1-5).

Условной фронтальной плоскостью, проходящей через Тр. и корни Л., в грудной полости образуется средостение: вентральное и дорсальное (mediastinum ventralius et dorsalius), боковые пространства с расположенными в них Л. В вентральном средостении находятся сердце, его крупные сосуды, диафрагмальные нервы и сосуды, вилочковая железа до инволюции (рисунок 21.А.В.1-6). В дорсальном средостении расположены Тр., пищевод, аорта, а также грудной лимфатический проток (рисунок 21.А.7-9).

Грудная клетка (thorax) образована VTr, 12 (13) парами ребер с покрывающими мягкими тканями, входом между первой парой ребер и выходом (последняя пара ребер, реберная дуга) (рисунок 20.Е.К.1.3; 21.А.В.3.14-16; 22.А-Е.1-5).

Через переднюю апертуру грудной клетки (apertura thoracis cranialis) в надключичную область выступают: купол правой и левой плевры, верхушки правого и левого Л., лимфатические сосуды, крупные кровеносные сосуды, нервы (рисунок 22.А.Е.6; 23.Д.4.5).

Каудальное отверстие грудной клетки (*apertura thoracis caudalis*) широкое округлое, отделяет полость груди от брюшной полости. Образовано дорсально телом VTrXII, вентрально, латерально нижними краями XI и XII (XIII) ребер, реберной дугой, мечевидным отростком грудной кости, прикрыто диафрагмой, к которой прилежат каудальные доли правого и левого Л. (рисунок 22.А.Е.7; 23.Ф.5).

Трахея (*trachea*) является продолжением гортани, краниально соединяясь с перстневидным хрящом перстнетрахеальной связкой, а каудально делясь на главный правый Бр. и главный левый Бр.

Тр. начинается на границе VCVI-VII, идет по вентральной части шеи, занимая срединное положение. В нижней области шеи располагается шейная часть Тр., далее проходит вниз через *apertura thoracis cranialis*, заходит в грудную полость и в верхнем средостении переходит в грудную часть Тр. (рисунок 24.В-Ф.2; 27.С.3). Позади гортани, в начальном участке Тр. расположена щитовидная железа (рисунок 24.А.1).

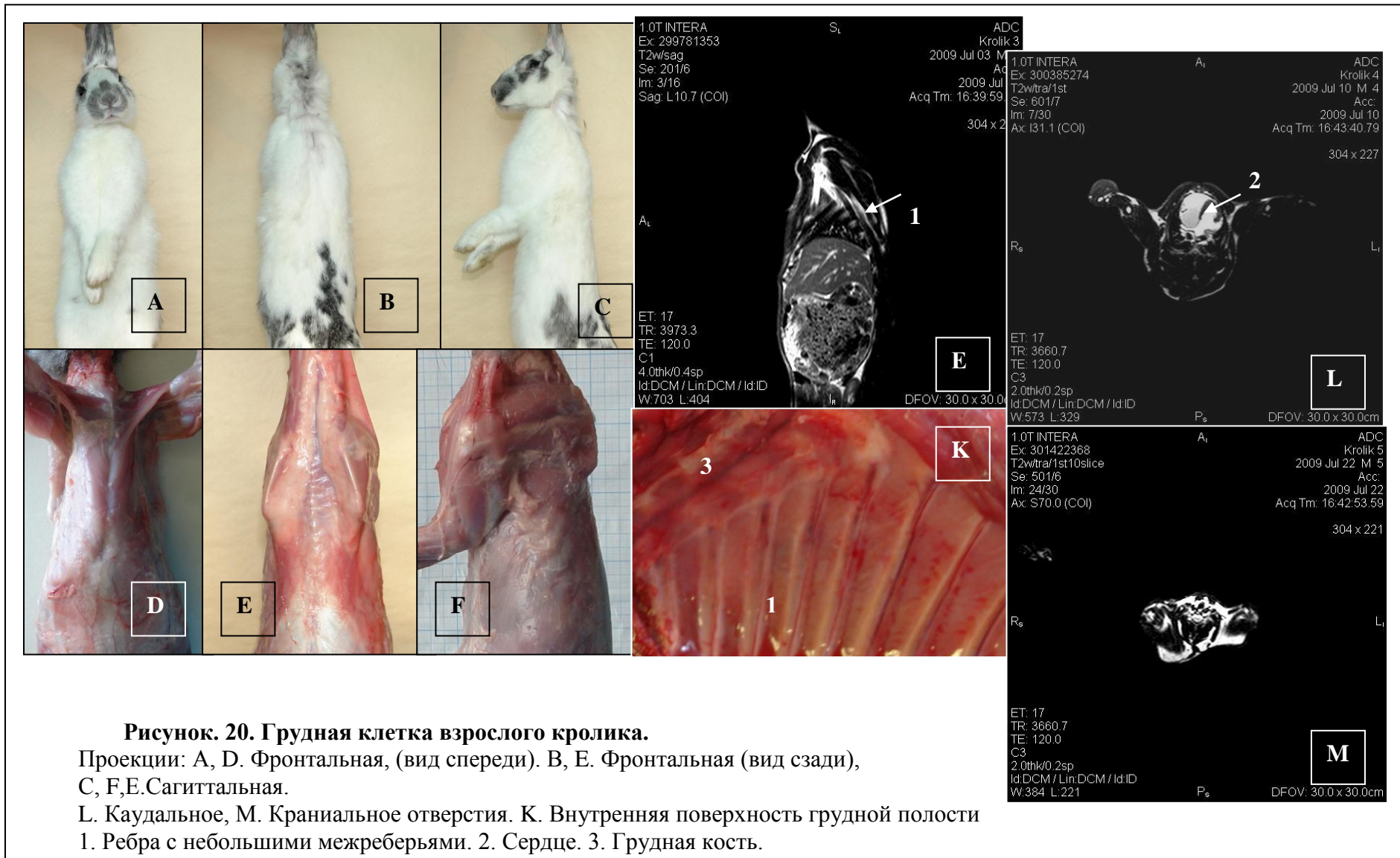
Длина Тр. в пределах от 9 до 11 см, диаметр в среднем 0,7-1,2 см. Число хрящей в грудном отделе Тр. 15-17.

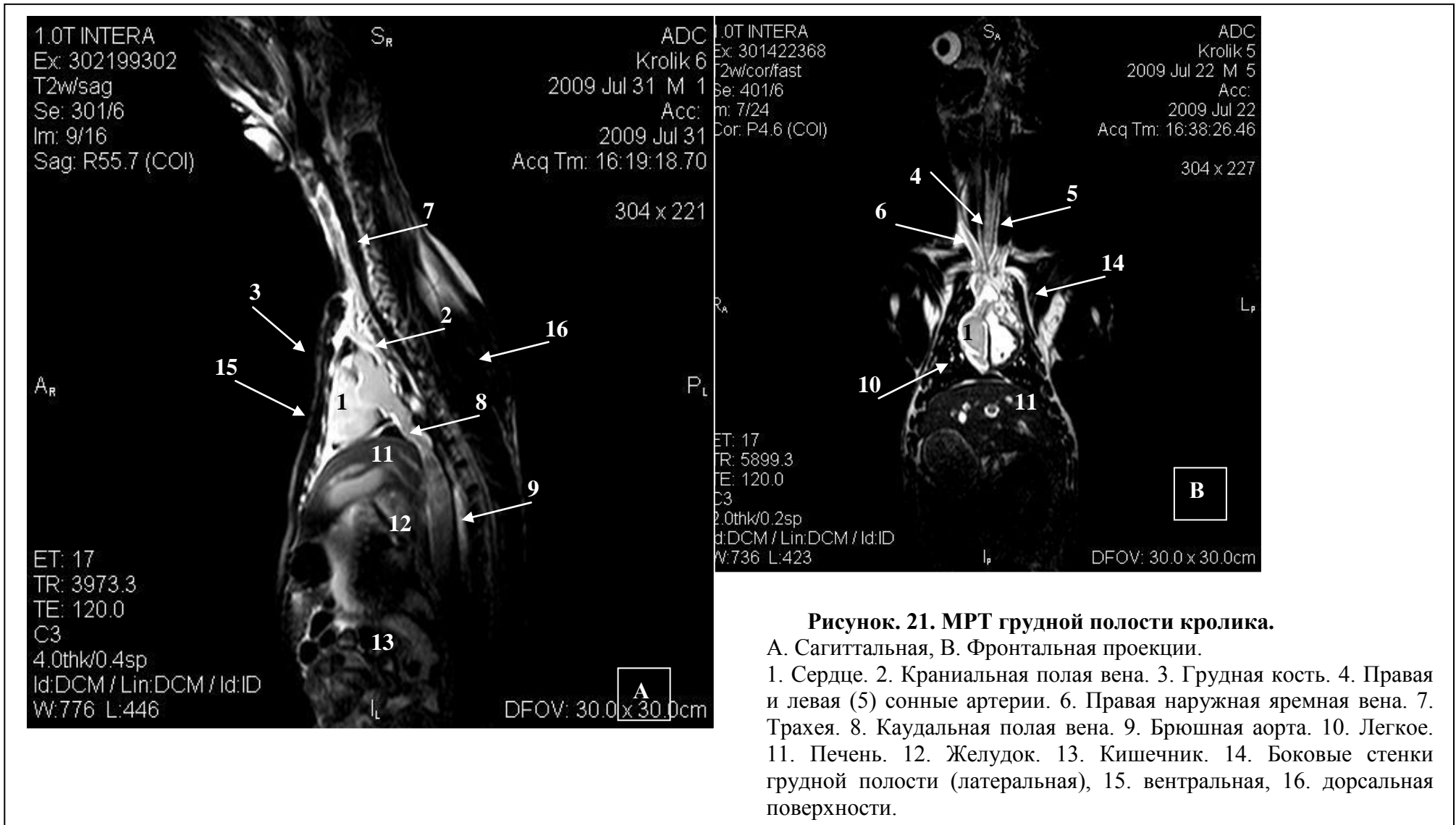
Граница грудного отдела Тр. соответствует проекции: краниально – рукоятка грудной кости, каудально межпозвонковый хрящ VTrIV-V, вентрально на рукоятку грудной кости и VTrII дорсально (рисунок 24.В.С.2-4).

Грудной отдел Тр. находится между плевральными мешками правого и левого Л. в верхнем средостении. Вокруг Тр. расположена рыхлая соединительная ткань.

Вентрально к грудному отделу Тр. прилежат группа краниальных средостенных ЛУ, лимфатические сосуды, эпикардиальный жир, жировая ткань, мелкие кровеносные сосуды (рисунок 24.Д.5-9).

Справа к Тр. прилежат краниальная полая вена, веточки правой непарной вены, грудной проток, лимфатические сосуды и группа правых трахеобронхиальных ЛУ, правый блуждающий нерв, жировая ткань, мелкие кровеносные сосуды (рисунок 24.Е.2.6-8.12.13).





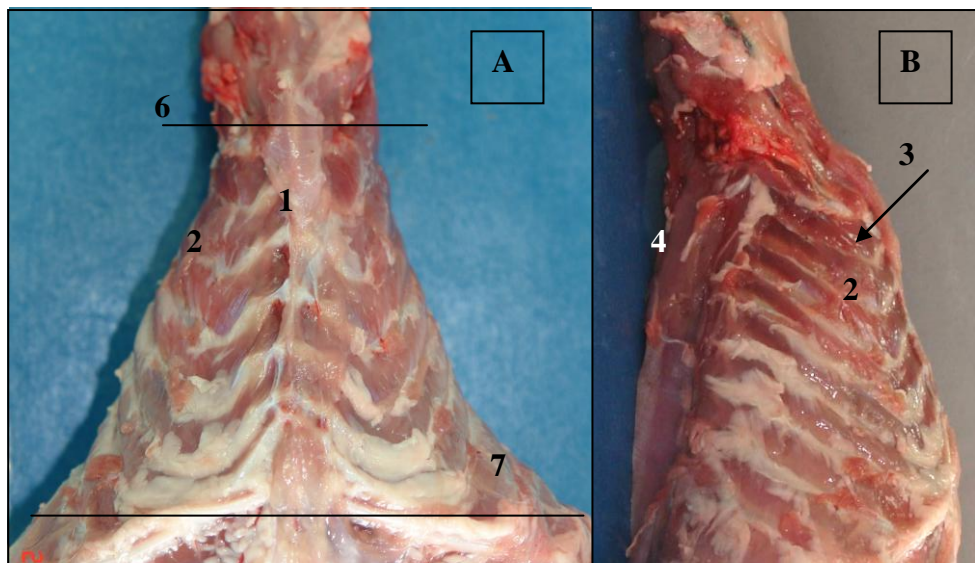


Рисунок. 22. Грудная клетка взрослого кролика.

А. Фронтальная, В. Сагиттальная проекции.
 С. Д. Е. Скан МРТ грудной полости кролика.
 1. Грудная кость. 2. Ребра. 3. Межреберья. 4. Грудной отдел позвоночника. 5. Остистые отростки грудных позвонков. 6. Краниальное, 7. каудальное отверстия грудной клетки.

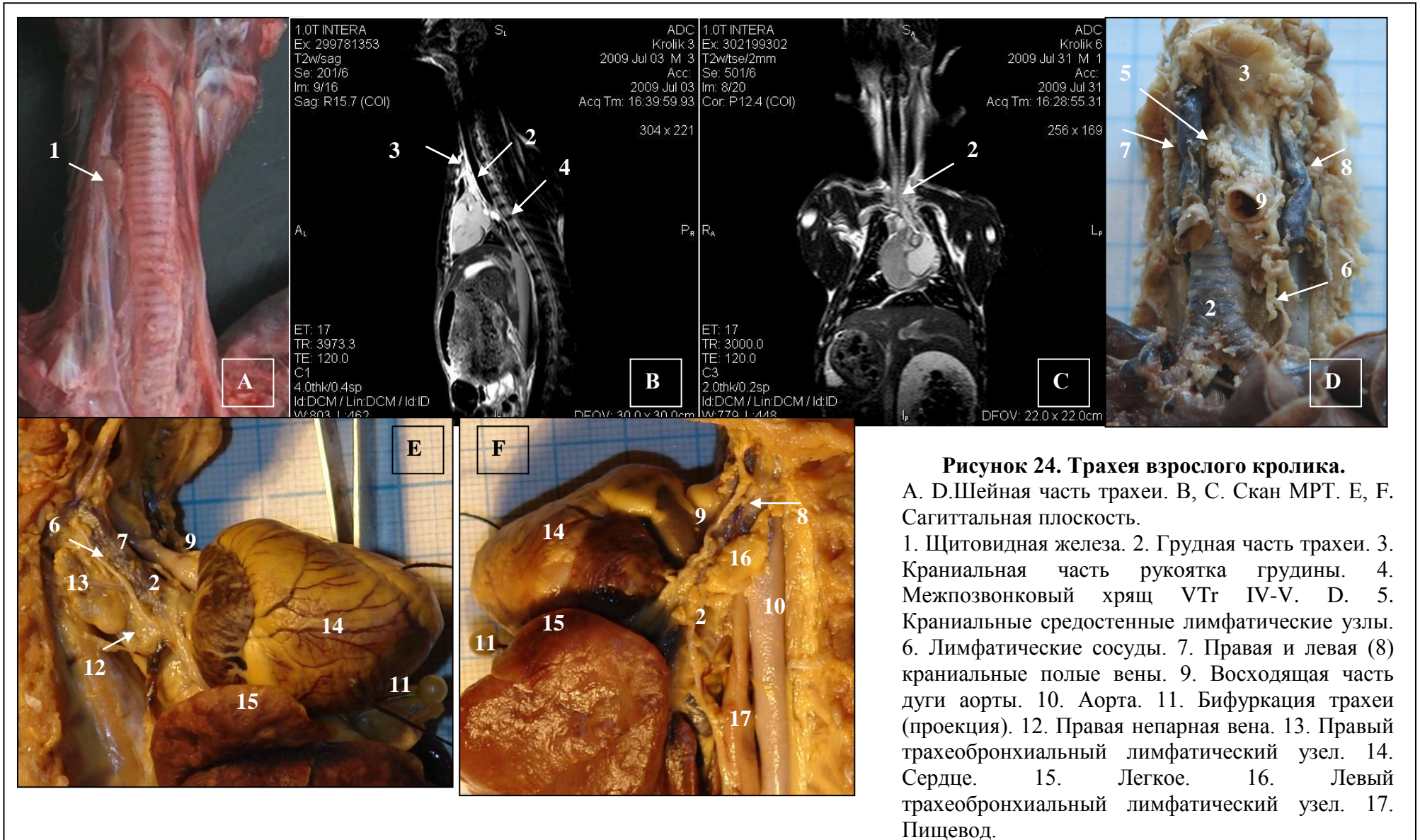




Рисунок 23. Сканы МРТ грудной клетки взрослого кролика.

А. Внутренняя поверхность грудной клетки. В. Фронтальная, С. сагиттальная проекции, D. F. сегментальная проекции (D. Краниальное, F. каудальное отверстие).

1. Рёбра. 2. Небольшие межреберья. 3. Сердце. 4. Остистый отросток VTr. 5. Грудная кость.



С левой боковой поверхности к Тр. прилежат восходящая часть дуги аорты, левая краниальная полая вена, веточки непарной вены, лимфатические сосуды и группа левых трахеобронхиальных ЛУ, жировая ткань, мелкие кровеносные сосуды (рисунок 24.Ф.2.8.16).

Возвратный гортанный нерв лежит в пищеводно-трахеальной борозде.

Дорсально и влево от Тр. расположен пищевод, жировая ткань, мелкие кровеносные и лимфатические сосуды.

Проекция бифуркации Тр. (*bifurcatio tracheae*) на грудную стенку соответствует уровню IV фрагмента грудной кости и VTrV- VI. Здесь Тр. делится на главный правый Бр. и главный левый Бр. (*bronchi principals dexter et sinister*) (рисунок 25.В.3).

Остовом Тр. и бронхов являются хрящи округло - овальной формы, их задние концы на одну треть образуют перепончатую стенку (*paries membranaceus*), соединяются между собой кольцевыми связками (Т., *ligg. anularia (trachealia)*).

Главный правый бронх (ГПБр.) более длинный - 0,8-1,2 см и широкий 0,7-0,9 см, чем главный левый Бр. От Тр., главный правый Бр. отходит под тупым углом и входит косо в паренхиму Л. на уровне VTr V-VI. ГПБр. от бифуркации до входа в паренхиму имеет 6-7 хрящевых полуколец, а главный левый Бр. - 7-10. От ГПБр. в воротах Л. отходит верхнедолевой Бр., идущий в правую краниальную долю (рисунок 25.В.17).

Вентрально ГПБр. прикрыт тканью Л., краниально справа - правым ушком сердца и правым предсердием, краниальной полой веной, 2-3 веточками легочной артерии. Краниально слева - каудальной полой веной, крупной легочной веной, мелкими кровеносными и ЛС, жировой тканью (рисунок 25.С.Е.4-7.10.).

Дорсально прилежит к мускулатуре грудного отдела позвоночника. Справа находятся ЛС и ЛУ (в некоторых случаях), грудной проток, правый блуждающий нерв, жировая ткань, мелкие кровеносные сосуды (рисунок 25.В.Е.7.11.15).

Главный левый бронх (ГЛБр.) имеет длину 0,7-1,1 см, ширину 0,4-0,6 см, в поперечнике, на уровне VTr V-VI входит косо в паренхиму Л. Угол отхождения от Тр. более тупой, чем у ГПБр. (рисунок 25.В).

Вентрально от ГЛБр. лежат 2-3 веточки легочной вены, слева (вентрально) находится левое ушко сердца и левое предсердие (рисунок 25.D.F.6.14). Вентрально справа - каудальная полая вена, мелкие кровеносные и ЛС, жировая ткань, ткань добавочной доли Л. и легочная вена, мелкие кровеносные сосуды, жировая ткань (рисунок 25.D.F.7.12).

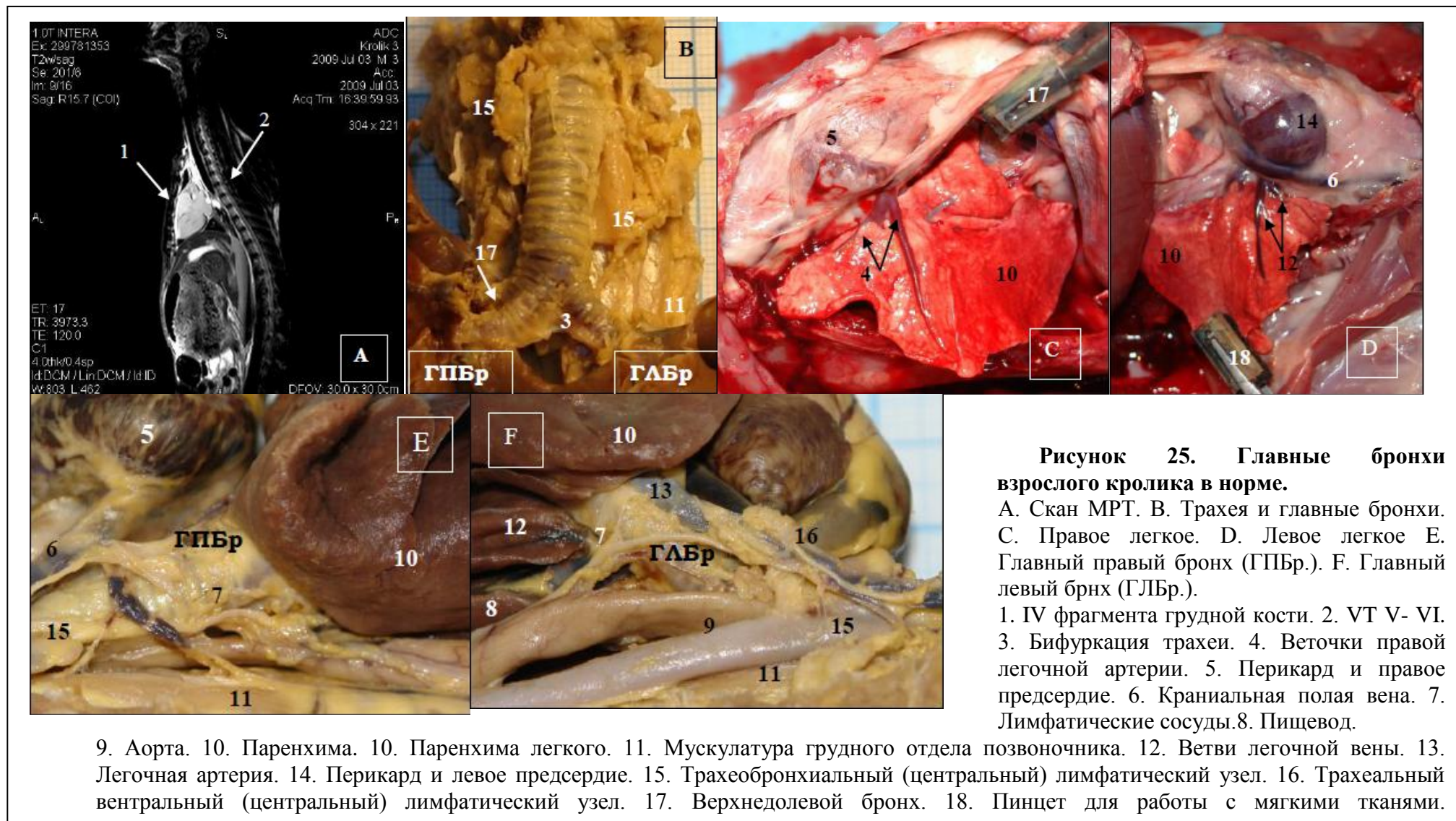
Дорсально слева - грудная аорта, пищевод, ЛС и ЛУ (в некоторых случаях), жировая ткань и мелкие кровеносные сосуды (рисунок 25.F.7-9.15.16).

Корень и ворота Л. (*radix pulmonis*) - расположен в области ворот Л., покрыт плеврой; включает ГПБр. или ГЛБр., легочные и бронхиальные артерии и вены, нервные сплетения, ЛУ и ЛС, клетчатку. Ворота Л. расположены ниже бифуркации Тр., округлой формы, несколько вдавлены в паренхиму Л.

Корень Л. слегка уплощен, его высота в среднем составляет 1,2-1,5 см.

Корень правого Л. ГПБр. расположен вентрально, 2-3 крупные ветви легочной артерии спускаются по его медиальной поверхности и погружаются в паренхиму Л. Латерально - крупная легочная вена наискось пересекает ГПБр. и на протяжении 1,2-1,5 см, переходя на медиальную позвоночную поверхность правого Л., идя еще в среднем 1,2 см погружается в паренхиму Л. (рисунок 26.E-L.1-3).

Корень левого Л. ГЛБр. расположен вентрально, 2-3 крупные легочные вены идут по его медиальной поверхности в паренхиму Л. Под крайней (краниальной) веточкой легочной вены лежит крупная легочная артерия, она ложится на ГЛБр., вдоль его латеральной поверхности идет косо примерно 1,0 см от бифуркации и входит в паренхиму левой каудальной и краниальной долей Л. (рисунок 26.A-D.1-3).



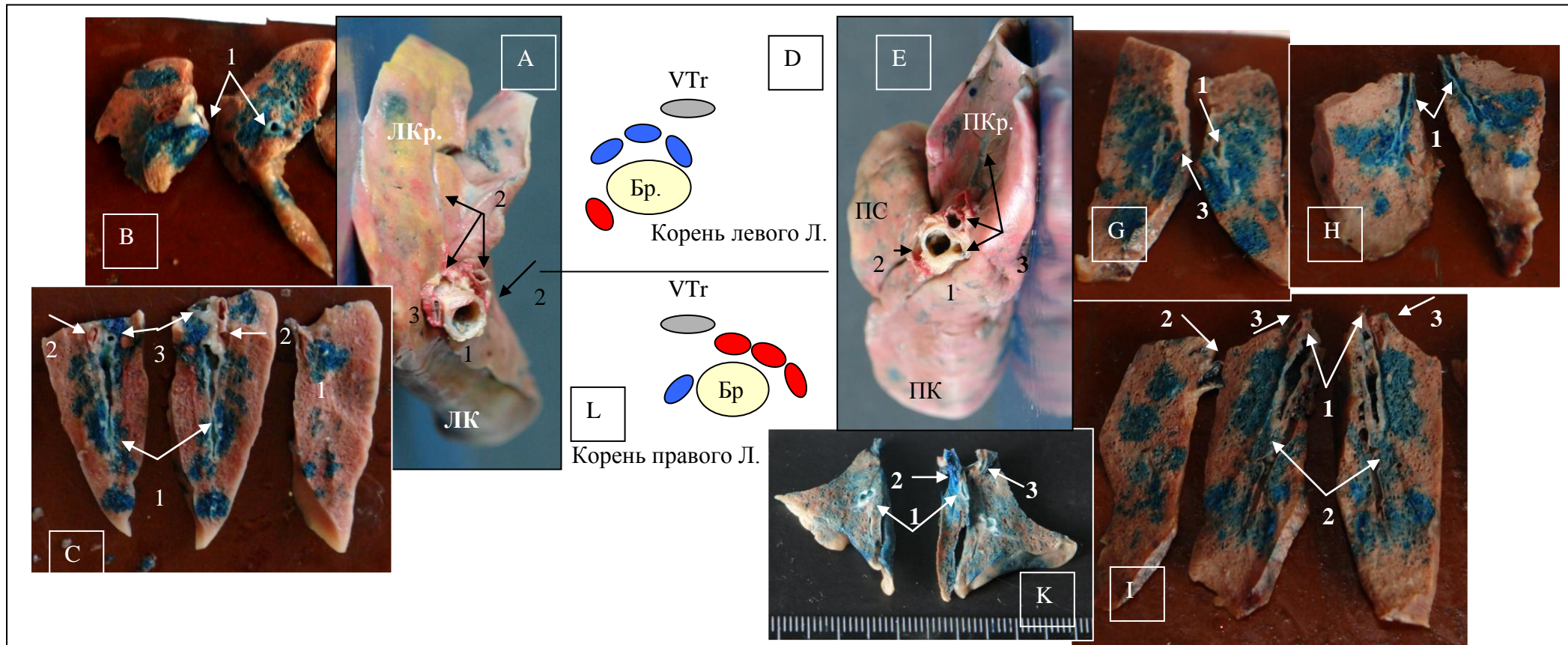


Рисунок 26. Схema корня легкого взрослого кролика.

A. Левое легкое.

B. ЛКр. F4,5.

C. ЛК F6-8.

D. Схema корня левого легкого

E. Правое легкое.

G. ПКр. F3,4.

H. ПС F3,4.

I. ПК F6-8.

K. ПД F2,3.

L. Схema корня правого легкого

1. Главный бронх

2. - легочные вены

3. - легочные артерии

Легкие (pulmones) - парный орган, состоящий из правого и левого Л. (рисунок 27.А-Н - 30.А-D), которые окружены левым и правым плевральными мешками. Л. занимает большую часть грудной полости. Пространство между обоими плевральными мешками ограничено: снизу грудиной, сверху - позвоночным столбом, сзади - сухожильной частью диафрагмы (рисунок 27.А-С.4.7; 30.В.1), впереди обращено к apertura thoracis cranialis – средостению.

Правое и левое Л. имеют форму неправильного конуса, несколько сдавленного с боков. Закругленная верхушка Л. направлена краниально (вперед) на уровне I – II ребра, а основание расположено на диафрагме (рисунок 27.А-С.1.2.4.5).

Краниальная граница правого Л. – от I– II ребра, левого Л. из - за сердечной вырезки, начиная от хряща IV - V ребра. Каудальная граница Л. идет от IV – V фрагмента грудины, спускаясь по дуге к головке X – XII ребра.

Правое Л. более объемное, чем левое, поскольку сердце смещено на две трети влево, что и уменьшает левое Л. (рисунок 27.С).

Диафрагмальная поверхность вогнута, соответствует выпуклости передней поверхности диафрагмы (рисунок 28.А.В.1). Обширная выпуклая реберная поверхность соответствует вогнутости ребер, несет на себе отпечатки ребер (рисунок 28.А.2). Медиальная поверхность вогнута, повторяет в большей части очертания перикарда и делится на грудинную часть, прилегающую к средостению, и позвоночную, прилегающую к позвоночному столбу, так же отмечаем «сердечное» вдавление (рисунок 28.В.С.3.4.7). Кроме того, существуют междольевые поверхности (рисунок 28.В.8).

Тупой дорсальный край Л. прилежит к позвонкам и позвоночным концам ребер. В левом Л. находится сердечная вырезка - место прилегания сердца к Л. (рисунок 28.С.7). Острый край делится на вентральный (рисунок 28.В.5), он обращен к груди (делит реберную и средостенную поверхности)

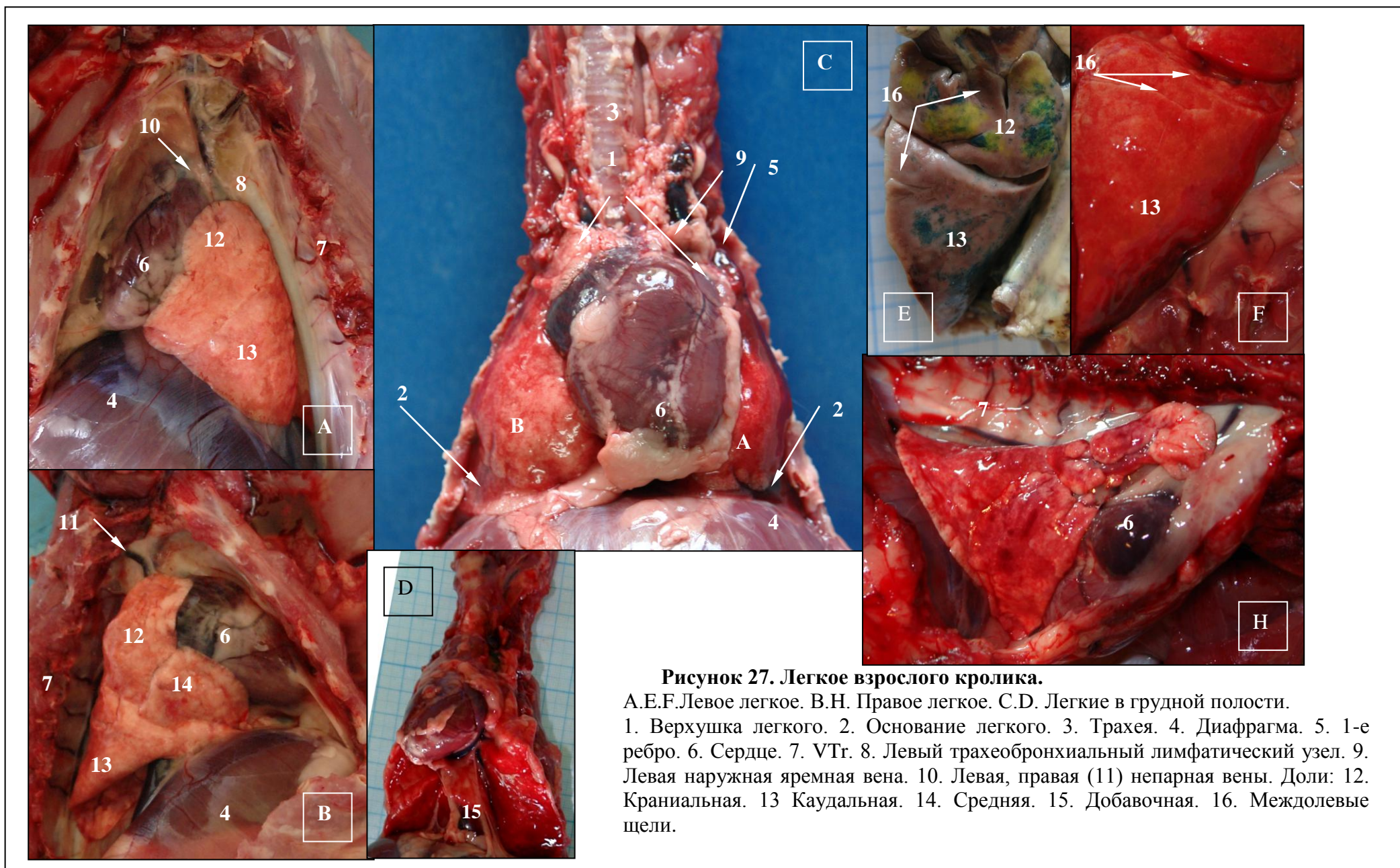


Рисунок 27. Легкое взрослого кролика.

А.Е.Ф.Левое легкое. В.Н. Правое легкое. С.Д. Легкие в грудной полости.
 1. Верхушка легкого. 2. Основание легкого. 3. Трахея. 4. Диафрагма. 5. 1-е ребро. 6. Сердце. 7. VTr. 8. Левый трахеобронхиальный лимфатический узел. 9. Левая наружная яремная вена. 10. Левая, правая (11) непарная вены. Доли: 12. Краниальная. 13. Кaudальная. 14. Средняя. 15. Добавочная. 16. Междольевые щели.

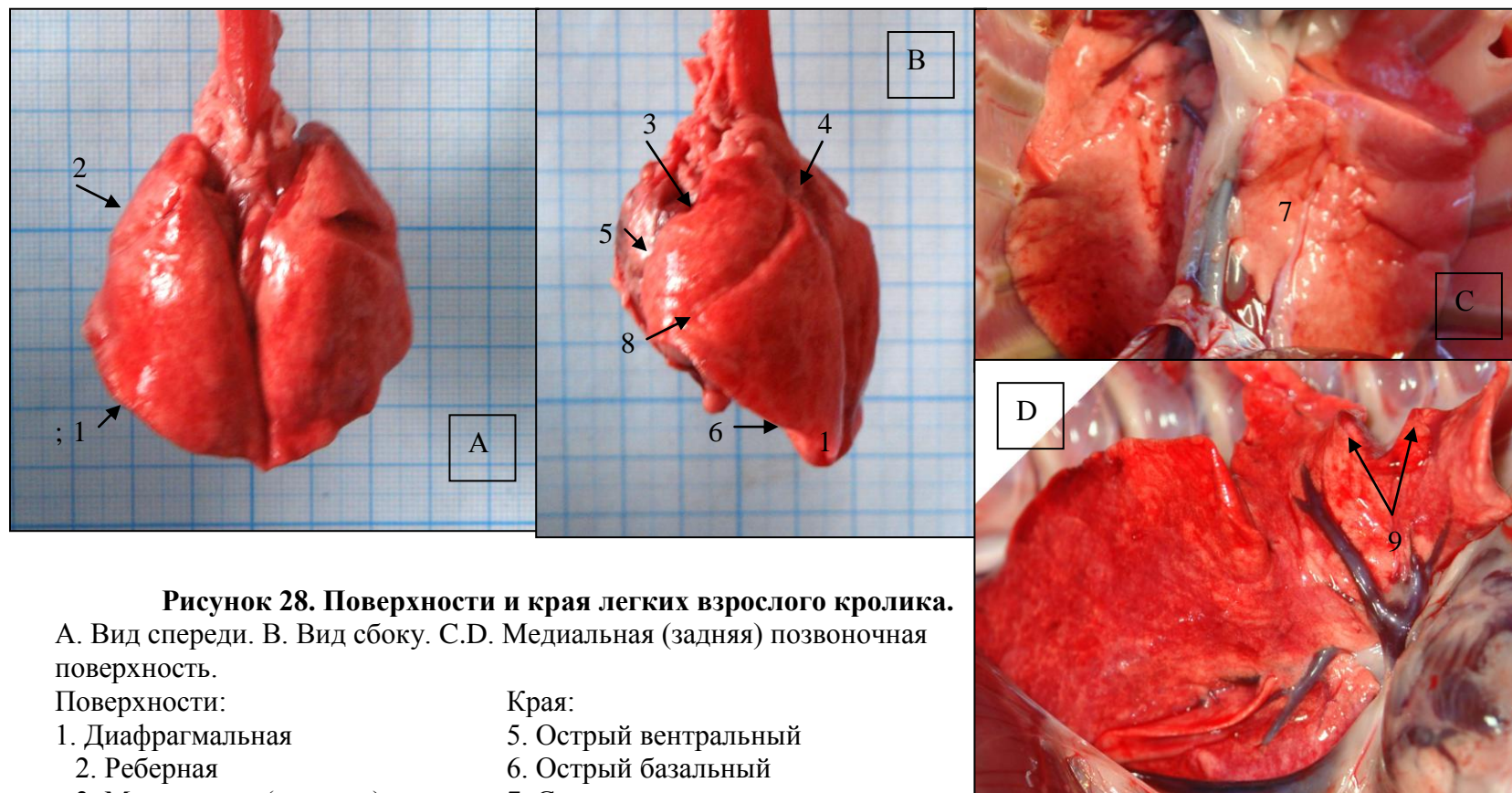


Рисунок 28. Поверхности и края легких взрослого кролика.

А. Вид спереди. В. Вид сбоку. С. D. Медиальная (задняя) позвоночная поверхность.

Поверхности:

1. Диафрагмальная
2. Реберная
3. Медиальная (верхняя)
4. Медиальная (нижняя)

позвоночная

8. Междольевые.

Края:

5. Острый вентральный
6. Острый базальный
7. Сердечное давление
9. «Рваный» острый вентральный

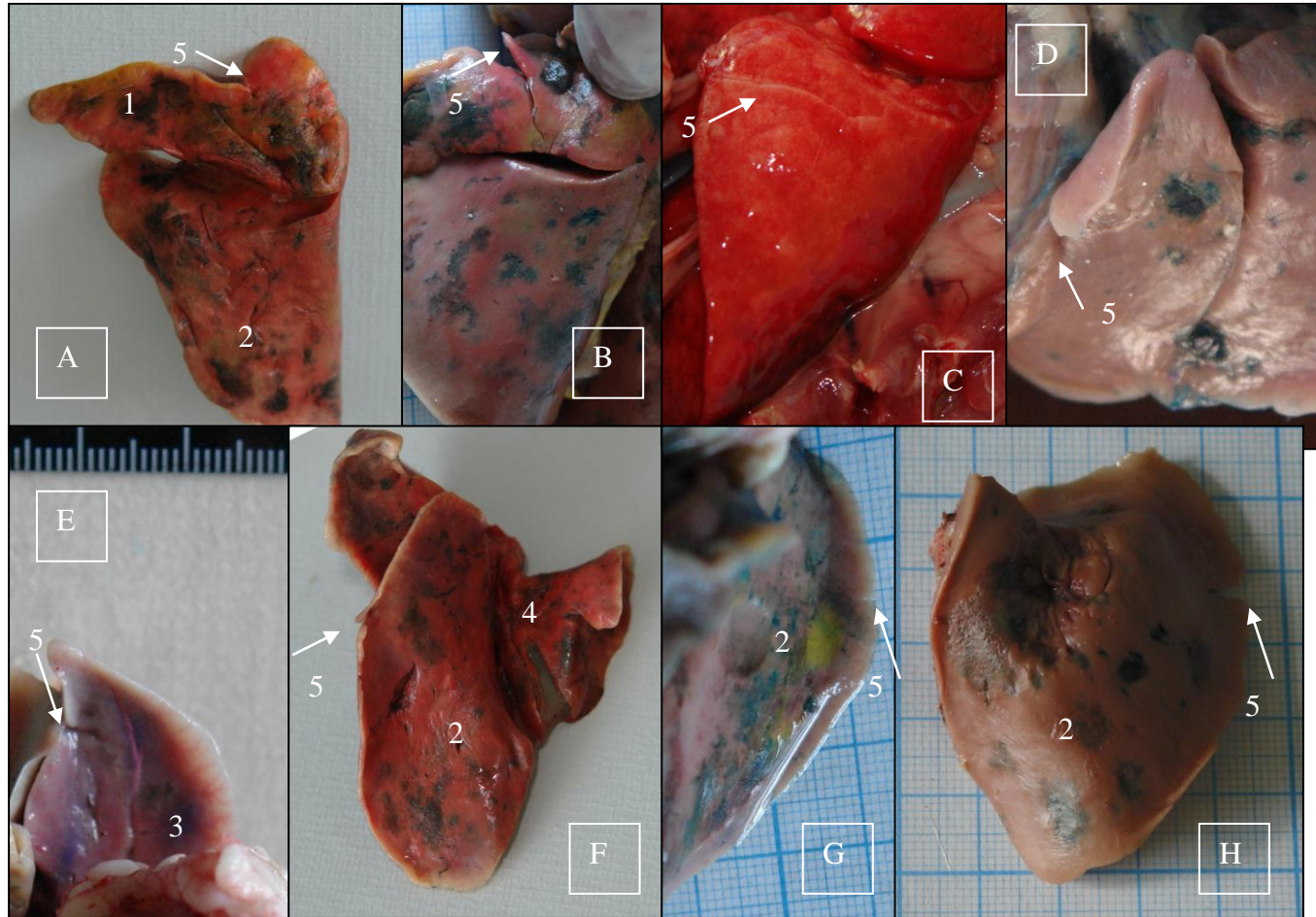
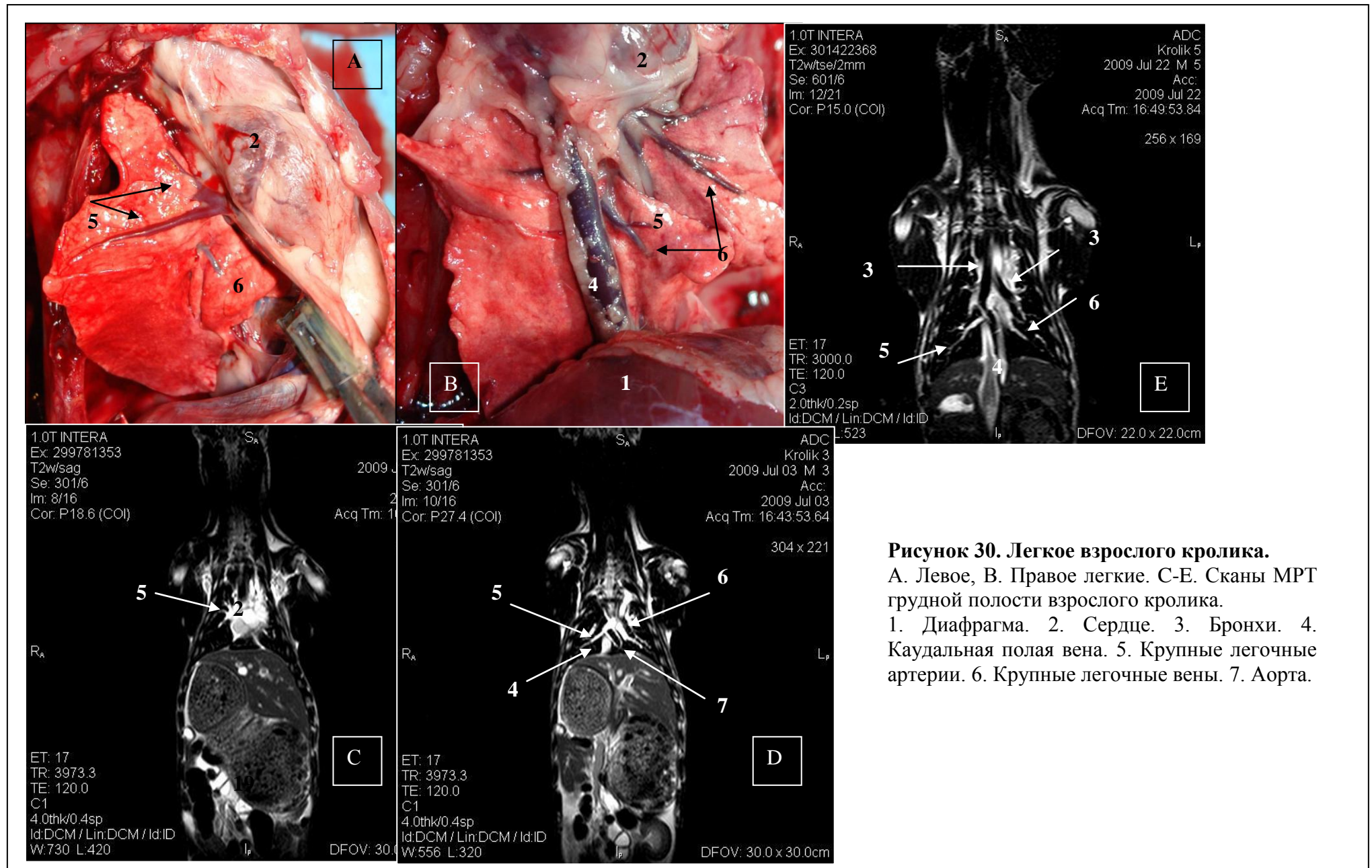


Рисунок 29. Щели легкого взрослого кролика.

А-Д. Левое легкое Е-Н. Правое легкое.

Доли: 1. Краниальная 2. Каудальная 3. Средняя 4. Добавочная 5. «Дополнительные» неглубокие щели.



и каудальный, обращен к реберной дуге (делит реберную и диафрагмальную поверхности) (рисунок 28.А.В.1-4.6).

Доли Л. образуются за счет деления легочной паренхимы щелями. Косая щель начинается на расстоянии 1,0-1,5 см от верхушки правого и левого Л. и косо идет к диафрагмальной поверхности, заходит на $\frac{2}{3}$ в паренхиму Л., делит ее на правую и левую краниальную доли, к которым относится верхушка Л., и каудальную – это почти вся диафрагмальная поверхность и большая часть заднего тупого дорсального края Л. У большинства исследованных животных доли Л. имеют специфическую форму с ровными краями.

Двумя междолевыми щелями (краниальной и каудальной) правое Л. делится на правую краниальную, среднюю, каудальную и добавочную долю (рисунок 27.В.12 – 1; 29.Е-Н.2-4). Язычок и прилежащая к нему часть Л. соответствуют правой средней доле, имеющей клиновидную форму, а добавочная доля имеет весьма специфическую форму (рисунок 27.В.Д.14.15). «Рванный» край делает форму доли Л. еще более индивидуальной (рисунок 28.Д.9), равно как и отсутствие четкого деления Л. на доли (рисунок 27.Н).

Щели долей правого Л. проецируются на грудную клетку следующим образом: краниальная междолевая щель, являясь границей между правой краниальной и средней долями, идет от заднего края VTr III – IV, по ходу переднего края IV – V ребра к грудной клетке. Каудальная щель, являясь границей между средней и правой каудальной долями, идет по задней границе VTr V-VI, по VI ребру на VI сегмент грудной кости.

Левая краниальная доля меньшего объема. Имеет специфическую форму (рисунок 27.А.Е.12.; 29.А.1). Левая каудальная доля более объемная (рисунок 27.А.Е.Ф.13.; 29.А.2). Внизу передней части медиальной поверхности левого Л. есть сердечная вырезка. В этом месте Л. оттесняется сердце, оставляя значительную часть перикарда не закрытым. Снизу эта вырезка ограничена выступом передней части медиальной поверхности или язычком. Язычок и

прилежащая к ней часть Л. соответствуют средней доле правого Л. (рисунок 27. В.14.; 29.Е.3).

Щели между долями левого Л. проецируются на грудину как линия, соединяющая остистый отросток VTr IV-V с передним концом костной части V - VI ребра. Кроме того, на междольевых щелях правого и левого Л. имеются дополнительные неглубокие щели от 0,3-0,5 см до 1,0 – 1,2 см. В некоторых случаях они незначительно меняют форму Л., делая ее индивидуальной (рисунок 29.А-Н.5).

Крупные стволы легочных артерии и вен (рисунок 30.А-Е.5.6), входят в паренхиму Л., направляясь вдоль Бр., разветвляясь до капиллярных сетей, окружают альвеолы, сливаясь далее в крупные стволы, сопровождают Бр. к воротам Л.

3.1.2. Особенности топографии лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в норме

Лимфатическая система Л. (ЛСЛ) взрослого кролика состоит из интраорганного и экстраорганного лимфатического русла.

Интраорганное русло: лимфатические сосуды паренхимы Л., лимфоидная ткань (эпителио – ассоциированная лимфоидная ткань, интраорганные ЛУ и свободные альвеолярные макрофаги).

Экстраорганное русло: грудной проток, афферентные и эфферентные лимфатические сосуды Л., регионарные (экстраорганные) ЛУ легких и трахеи (грудной части).

Морфологические варианты лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов (по ходу лимфотока) (рисунок 31).

1 вариант: корневые лимфокапилляры – лимфопосткапилляры – ЛС – интраорганные ЛУ – свободные альвеолярные макрофаги – эфферентные и афферентные ЛС – РЛУЛ у 10% исследованных животных.

Морфологические варианты лимфатической системы легких
и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (по ходу лимфотока)

1 вариант
(у 10% исследованных животных)

корневые лимфокапилляры
лимфопосткапилляры
ЛС
интраорганные ЛУ
свободные альвеолярные макрофаги
эфферентные ЛС
РЛУЛ
афферентные ЛС

2 вариант
(у 60% исследованных животных)

корневые лимфокапилляры
лимфопосткапилляры
интраорганные ЛУ
свободные альвеолярные макрофаги
эфферентные ЛС
РЛУЛ
афферентные ЛС

3 вариант
(30% исследованных животных)

корневые лимфокапилляры
лимфопосткапилляры
свободные альвеолярные макрофаги
эфферентные ЛС
РЛУЛ
афферентные ЛС

Рисунок 31. Морфологические варианты лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (по ходу лимфотока).

Вариацией может быть: корневые лимфокапилляры – лимфопосткапилляры – ЛС - свободные альвеолярные макрофаги - эфферентные и афферентные ЛС – РЛУЛ – не более 5%.

2 вариант: корневые лимфокапилляры – лимфопосткапилляры - интраорганные ЛУ – свободные альвеолярные макрофаги - эфферентные и афферентные ЛС – РЛУЛ у 60% исследованных животных.

3 вариант: корневые лимфокапилляры - лимфопосткапилляры - свободные альвеолярные макрофаги - эфферентные и афферентные ЛС – РЛУЛ у 30% исследованных животных.

Интраорганный лимфатический сосуд легкого

Классификация интраорганных лимфатических сосудов Л. представлена в таблице 2.

На световом уровне наиболее тонкими являются *корневые ЛС* или *лимфокапилляры*. Идентифицируя эти сосуды с подобными в интра- и экстраорганных ЛУ (таблица 2, рисунок 32. D.1; 52.A-L), считаем, что их можно отнести именно к корневым ЛС.

Корневые ЛС с диаметром до 0,001 (малые) - 0,004 мм (средние), в форме трубочек с четко просматриваемой стенкой (за счет осаждения цветных масс или ЧИ), (рисунок 32.A-C; 33. A-C.1), формируют извилистую сеть. Эти сосуды составляют практически 80-90% лимфатической системы легких взрослого кролика.

Считаем, что именно такой диаметр и топография обеспечивают безопасность Л. при патологиях и критических состояниях.

Лимфокапилляры переходят в *посткапилляры*, просвет которых увеличивается до 0,006 мм и под световым микроскопом их можно дифференцировать как колбовидные, округло - овальные или полигональной формы сосуды (таблица 2). Они соединяют более крупные ЛС, а между собой соединяются лимфокапиллярами, что и придает сети извилистую форму (рисунок 32.E-I.2.3). У этих сосудов отмечали клапаны в форме складок

Таблица 2

Классификация интраорганных лимфатических сосудов легких взрослого кролика (n=50)

№ п/п	Название сосуда	Особенности топографии	Морфологические признаки	Диаметр, мм	Доля в лимфатической системе легких, %
1.	Корневые лимфатические капилляры (малые)	Встречаются во всех F и долях Л.	Слепо начинающиеся сосуды в виде извилистой сети, с четко просматриваемой стенкой	До 0,001 - 0,002	80-90%
2.	Корневые лимфатические капилляры (средние)		Сосуды (продолжение малых корневых капилляров) в виде извилистой сети, с четко просматриваемой стенкой	0,0021 - 0,004	
3.	Лимфатические посткапилляры	Встречаются преимущественно в F/1, F/2 всех долях Л.	Сосуды колбовидной, округло - овальной или полигональной формы, соединяющиеся между собой более мелкими корневыми капиллярами, сами соединяют более крупные ЛС. Наличие клапанов – складки стенки сосуда	0,0041-0,006	10-15%
4.	Лимфатические сосуды	Встречаются преимущественно в F/1 и F/2 всех долей Л.	Крупные сосуды, с четкими и ровными стенками (внутренняя, средняя и наружная оболочки), на внутренней стороне которых находятся клапаны разной формы, расположения и размера	0,0213 ± 0,02	5-10%

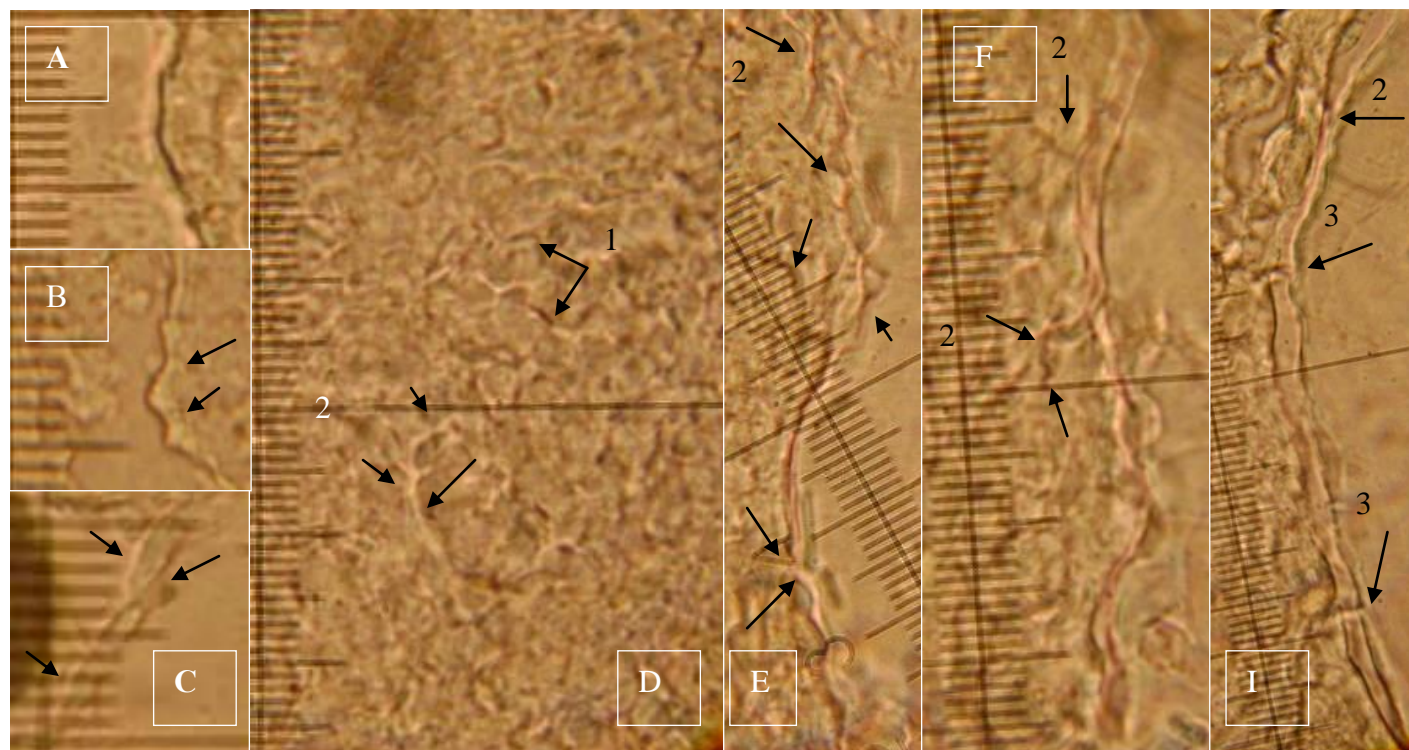
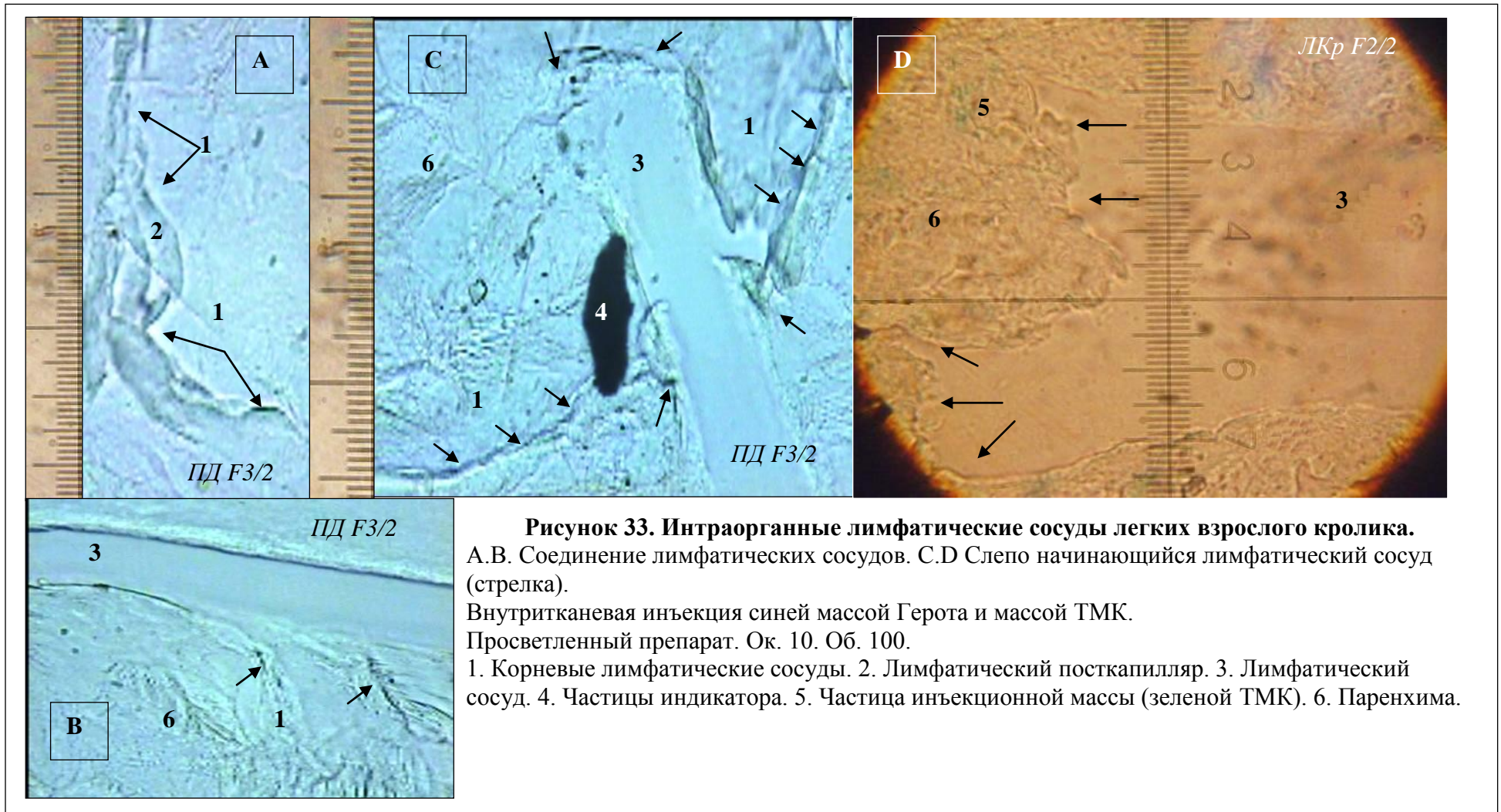


Рисунок 32. Лимфатические сосуды корней легких взрослого кролика. ПС F3/2.

A-C. Лимфатические сосуды паренхимы легких (стрелками отмечена стенка сосуда, на которой не осели ЧИ или цветная масса). D. Лимфатические синусы интраорганных лимфатических узлов легких. E-I. Лимфатические сосуды разного диаметра. Внутритканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК. Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

1. Мельчайшие лимфатические сосуды, которые сливаются в сосуды большего диаметра (2, стрелки). 3. Лимфатический посткапилляр со складками эндотелия.



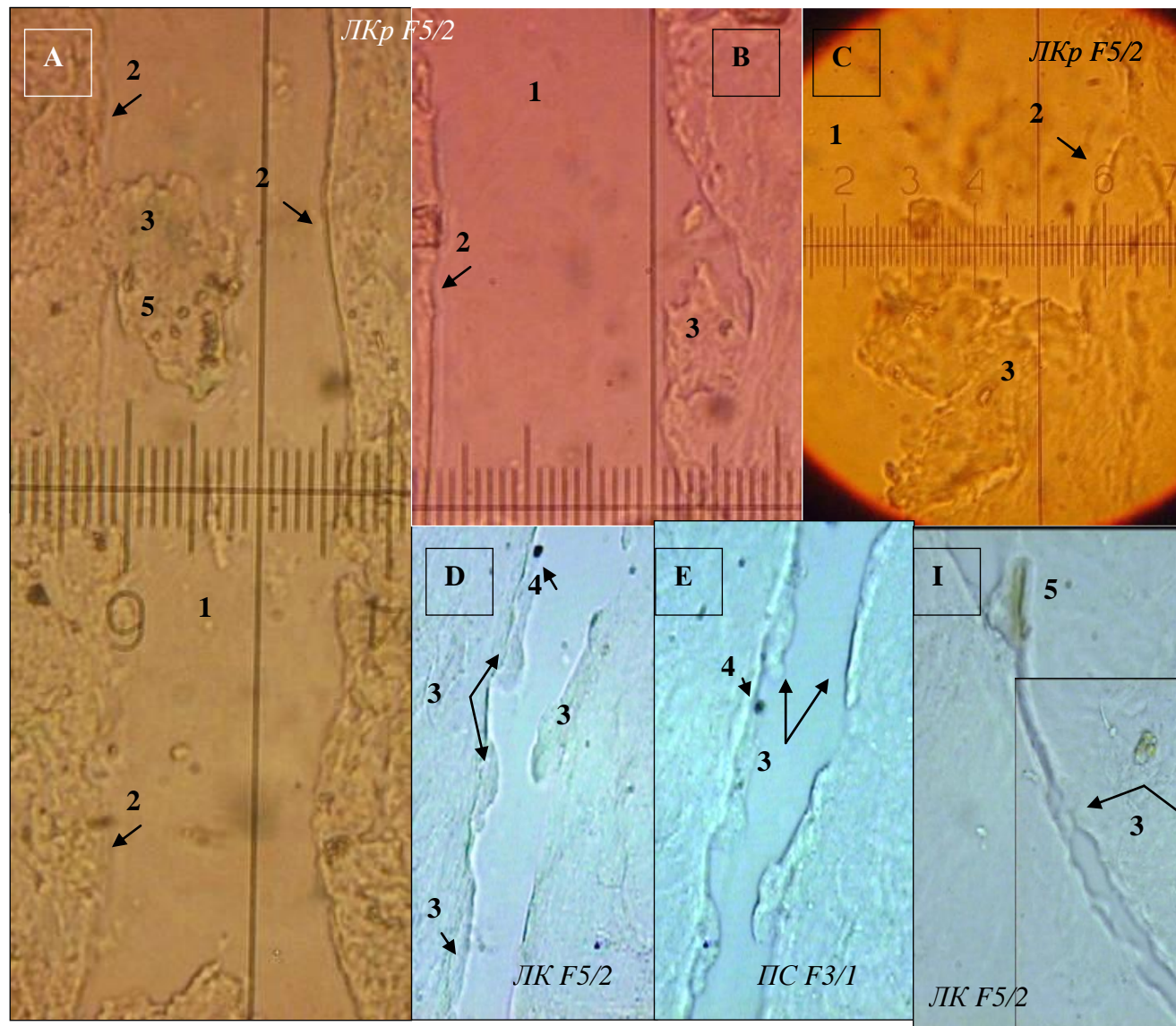


Рисунок 34. Интраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика.

А-Г. Лимфатические сосуды. Внутритканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК. Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 40, (В.С. Ок. 10. Об. 100).

1. Просвет лимфатического сосуда, 2. его стенка. 3. Клапан. 4. Частица индикатора. 5. Частицы инъекционной массы.

эндотелиальных клеток стенки сосуда (рисунок 32.І.3). По нашим данным, их до 10-15%.

ЛС – самые крупные в лимфатической системе Л., их диаметр $0,0213 \pm 0,02$ мм (таблица 2), между собой соединяются капиллярами или посткапиллярами (рисунок 33.В.1). Отличительная особенность - клапаны, которые могут быть выпячиванием внутренней стенки или свисать в просвет сосуда, полностью или частично прикреплены к стенке.

Ширина клапанов $0,043 \pm 0,04$ мм, длина (место прикрепления к стенке) $0,119 \pm 0,11$ мм, имеют разный размер и расположение на стенке сосуда: друг напротив друга или в шахматном порядке; на разном расстоянии друг от друга (рисунок 34.А-І.1-3). Сосуды с клапанами составляют от 5-10%.

Корневые ЛС сопровождают практически каждый элемент анатомического образования Л., ветвясь между клеточными элементами и повторяя их изгибы:

- альвеол, межальвеолярных перегородок (рисунок 35.С.Е.4.5);
- Бр. разного диаметра: (рисунок 35.А-Е.1-6; 36.А-Е.1-6);
- кровеносных сосудов: артериях, венах и капиллярах разного диаметра (рисунок 37.А.-D.1-4);
- анастомозах: артерио – венозных, лимфо – венозных и лимфо – капиллярных (рисунок 38.А-D.1-4).

Таким образом, *интраорганные ЛС легких* представляют густую извилистую сеть, состоящую из корневых лимфатических капилляров (малых и средних) (80-90%), переходящих в лимфатические посткапилляры с клапанами в форме складок эндотелиальных клеток стенки сосуда (10-15%) и ЛС со стенкой из трех оболочек и клапанами - выпячиванием внутренней стенки (5-10%).

Корневые ЛС ветвятся между клетками, сопровождая анатомические элементы Л.: Бр., вены и артерии (разного калибра). Прерываются в интраорганных ЛУ, далее объединяясь в ЛС более крупного калибра, и

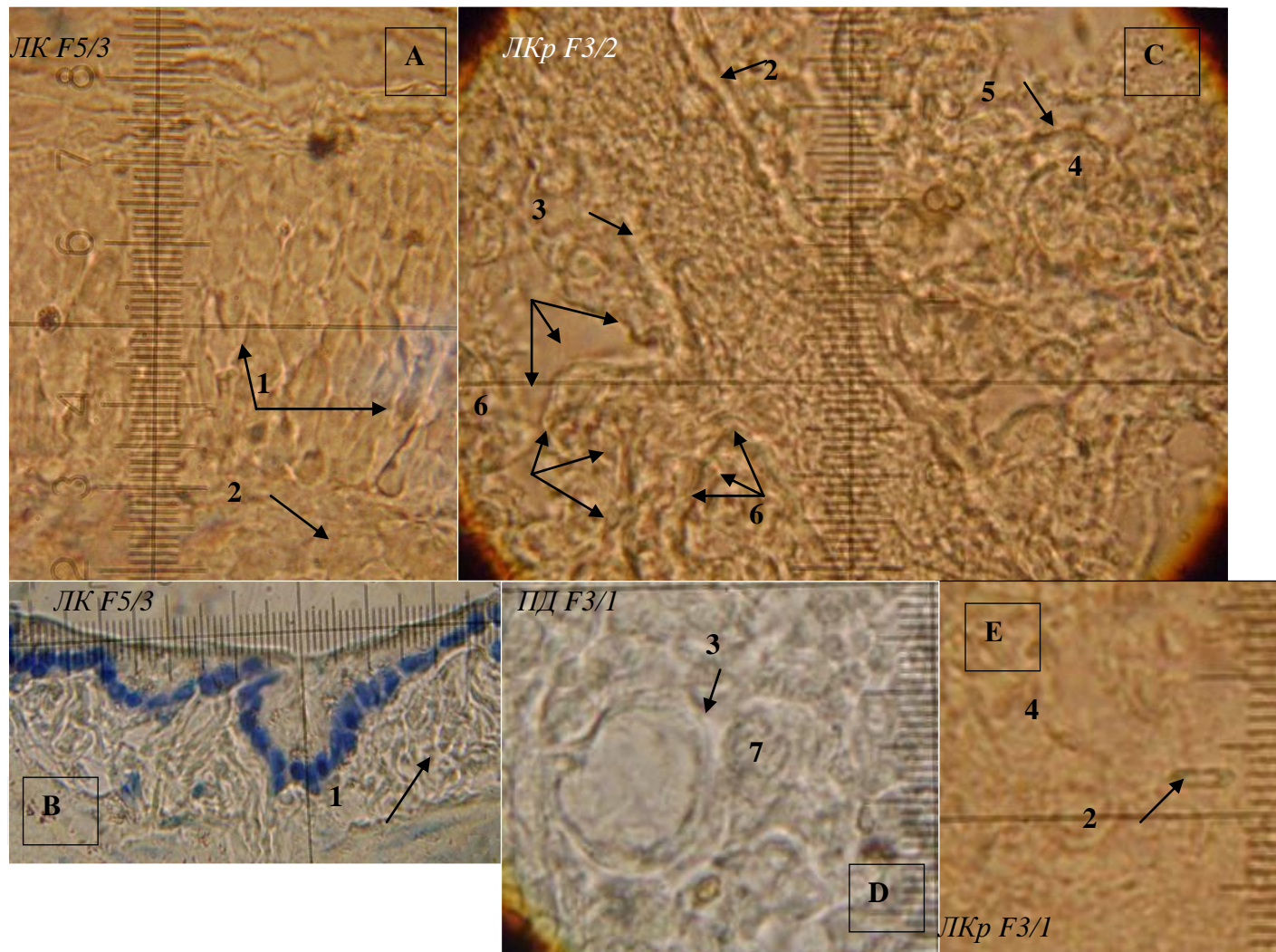


Рисунок 35.
Лимфатические сосуды в стенке мелких и терминальных бронхов взрослого кролика.

А.В. Мелкий бронх, С. его ветвление (продольный разрез). Д.Е. Терминальный бронх.

Внутриканевая инъекция синей массы Герота и массой ТМК.

Просветленный препарат.

Азур II – эозин (В).

Ок. 10. Об. 100.

1. Лимфатические сосуды в собственной пластинке слизистой, 2. мышечной пластинке и адвентиции (3). 4. Корневые лимфатические сосуды в паренхиме, 5. межальвеолярных перегородках. 6. Боковое ветвление бронха 7. Свободный альвеолярный макрофаг.



Рисунок 36. Лимфатические сосуды в стенке бронхиального дерева взрослого кролика.

А.В. Эпителий, собственная пластинка слизистой, подслизистая основа с железами. С. Собственная пластинка слизистой, мышечная пластинка и подслизистая основа, часть волокнисто-хрящевой оболочки с гиалиновым хрящом. D. Волокнисто-хрящевая оболочка с гиалиновым хрящом и часть адвентициальной оболочки. E. Мелкий бронх.

А.В – главный левый, В – крупный бронх (правая краниальная доля), D– правый главный, E – мелкий бронхи.

Внутриканальная инъекция синей массой Герота и массой ТМК. Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

1. Лимфатические сосуды в собственной пластинке слизистой оболочки, 2. подслизистой основе с железами, 3. мышечной пластинке, 4. волокнисто-хрящевой оболочке с гиалиновым хрящом, 5. адвентиции, 6. среднем бронхе.

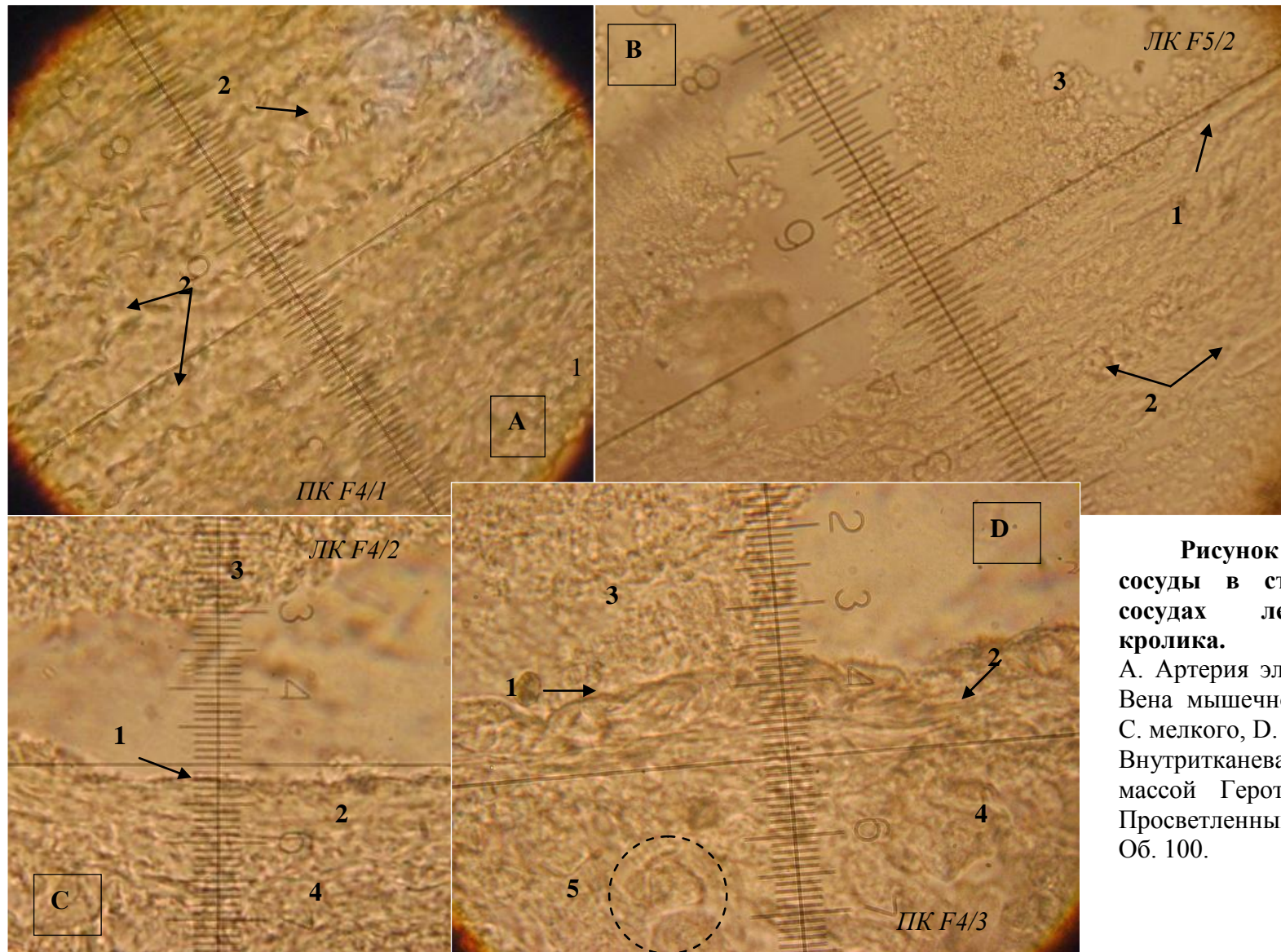


Рисунок 37. Лимфатические сосуды в стенке кровеносных сосудов легкого взрослого кролика.

А. Артерия эластического типа. В. Вена мышечного типа (крупного), С. мелкого, D. среднего калибра. Внутритканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК. Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

1. Лимфатический сосуд во внутренней, 2. средней оболочках. 3. Кровь в просвете сосуда. 4. Паренхима. 5. Группа свободных альвеолярных макрофагов.

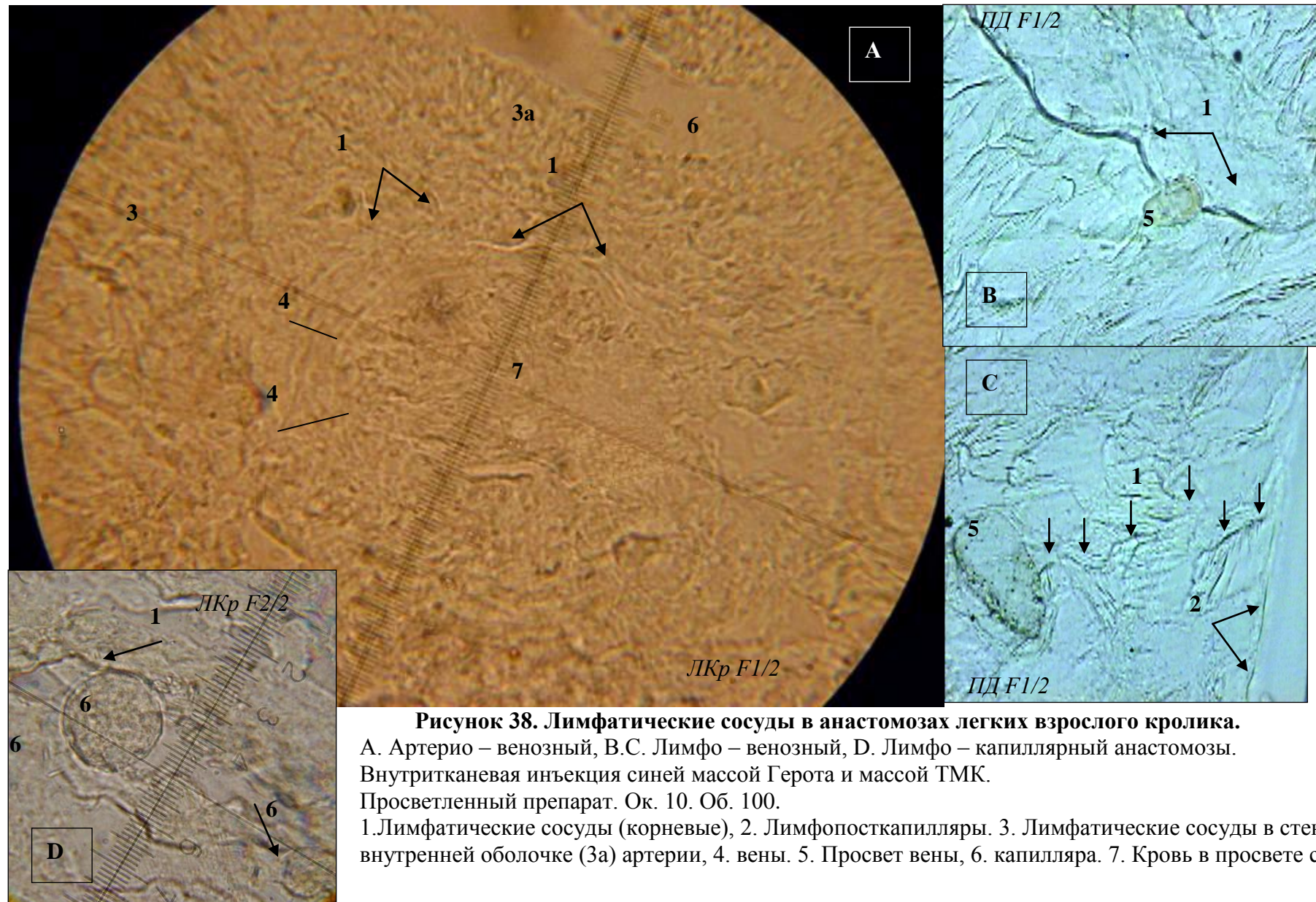


Рисунок 38. Лимфатические сосуды в анастомозах легких взрослого кролика.
 А. Артерио – венозный, В.С. Лимфо – венозный, Д. Лимфо – капиллярный анастомозы.
 Внутритканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК.
 Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.
 1.Лимфатические сосуды (корневые), 2. Лимфопосткапилляры. 3. Лимфатические сосуды в стенке и внутренней оболочке (3а) артерии, 4. вены. 5. Просвет вены, 6. капилляра. 7. Кровь в просвете сосуда.

выходят из паренхимы, возвращаются экстраорганными лимфатическими сосудами в РЛУЛ, далее впадая в грудной проток.

Эпителио – ассоциированная лимфоидная ткань легких у взрослого кролика описана у (Марасулов А.А., 2011). Диффузная или (межузелковая) ткань, т.е. отдельные лимфоидные клетки в слизистой.

Интраорганные лимфатические узлы легких. Лимфоидная ткань представлена интраорганными или бескапсулярными ЛУ, или лимфоидными образованиями (ЛО).

Морфологически интраорганные ЛУ: Т-, В- лимфоциты, плазматические клетки, гранулоциты и альвеолярные макрофаги (Морозова Е.В. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 208»); Марасулов А.А., 2011), между клетками интраоргального ЛУ находятся лимфатические синусы (Коненков В.И. и др. 2012).

Топографически интраорганные ЛУ расположены в паренхиме Л., парабронхиально, параартериально, паравенозно, а также парабронхо - артериально и парарабронхо – венозно (рисунок 40.А-Е.1-5).

Вне зависимости от F и доли Л., интраорганные ЛУ имеют различную форму: округло – овальную, треугольную, трапециевидную или полигональную; могут быть единым цельным (локальным) или состоящим из нескольких частей (диффузным) образованием (рисунок 39; 40).

Все исследованные интраорганные ЛУ разделили на малые (длина до 0,02 мм), средние (до 0,04 мм), большие (до 0,06 мм) и гигантские (более 0,06 мм) (таблица 3, рисунок 39.А-D.1).

Исходя из таблицы 3, заключаем, что:

- в ПКр. в F/1 находятся интраорганные ЛУ всех размеров: до 0,06 и более мм, практически, как и в F/2. А в F/3 в основном малые – до 0,02 мм;
- в ПС интраорганные ЛУ в F/1 представлены малыми, большими и гигантскими. Число и размер интраорганных ЛУ начинает значительно уменьшаться от F/2 к F/3.

Таблица 3

Классификация интраорганных лимфатических узлов легких взрослого кролика (n=50)

Доля Л.	Размер интраоргального ЛУ ¹ (на примере верхней трети третьего, четвертого и пятого фрагментов доли легкого (F (3,4,5)/1))							
	До 0,02 мм		0,021-0,04 мм		0,041-0,06 мм		0,061 и более мм	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ПКр.	0,022± 0,028*	0,022± 0,026*	0,035± 0,001*	0,008± 0,001*	0,051± 0,011*	0,025± 0,011*	0,081± 0,001*	0,1± 0,001*
ПС	0,018± 0,021*	0,013± 0,016*	-	-	0,045± 0,021*	0,003± 0,001*	0,073± 0,003*	0,065± 0,005*
ПК	0,018± 0,017*	0,011± 0,008*	0,035± 0,001*	0,021± 0,001*	0,056± 0,004*	0,025± 0,011*	0,085± 0,005*	0,035± 0,025*
ПД	0,015± 0,001*	0,017± 0,003*	0,04± 0,001*	0,018 ±0,001*	0,051± 0,001*	0,014± 0,001*	0,081± 0,011*	0,033± 0,003*
ЛКр.	0,005± 0,002*	0,003± 0,001*	-	-	-	-	0,125± 0,025*	0,066± 0,015*
ЛК	0,005± 0,001*	0,004± 0,002*	0,037± 0,004*	0,021± 0,003*	0,053± 0,004*	0,063± 0,022*	0,131± 0,033*	0,061± 0,021*

*статистическая значимость различий по максимальной ширине и длине интраоргального ЛУ, P<0,05

Длина интраоргального ЛУ определялась относительно Бр., сосуда¹

Продолжение таблицы 3

Доля Л.	Размер интраорганного ЛУ ¹ (на примере средней трети третьего, четвертого и пятого фрагментов доли легкого (F (3,4,5)/2))							
	До 0,02 мм		0,021-0,04 мм		0,041-0,06 мм		0,061 и более мм	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ПКр.	0,009± 0,004*	0,019*± 0,022	-	-	-	-	-	-
ПС	0,017± 0,022*	0,013± 0,015*	-	-	0,059± 0,001*	0,481± 0,001*	-	-
ПК	0,007± 0,004*	0,006± 0,005*	0,039± 0,001*	0,027± 0,009*	-	-	0,09± 0,001*	0,058± 0,013*
ПД	0,011± 0,004*	0,023± 0,014*	0,031± 0,001*	0,015± 0,001*	-	-	-	-
ЛКр.	0,011± 0,007*	0,007± 0,005*	0,031± 0,001*	0,002± 0,001*	-	-	-	-
ЛК	0,005± 0,001*	0,001± 0,002*	0,025± 0,001*	0,021± 0,001*	-	-	0,09± 0,001*	0,09± 0,001*
Доля Л.	Размер интраорганного ЛУ ¹ (на примере нижней трети третьего, четвертого и пятого фрагментов доли легкого (F (3,4,5)/3))							
	До 0,02 мм		0,021-0,04 мм		0,041-0,06 мм		0,061 и более мм	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ПКр.	0,012± 0,006*	0,008± 0,003*	-	-	0,06± 0,01*	0,07± 0,01*	0,083± 0,008*	0,1± 0,1*
ПС	0,003± 0,002*	0,002± 0,001*	-	-	-	-	-	-
ПК	0,009± 0,007*	0,013± 0,012*	0,039± 0,011*	0,039± 0,011*	-	-	0,09± 0,001*	0,045± 0,001*
ПД	0,014± 0,001*	0,01± 0,001*	-	-	-	-	-	-
ЛКр.	0,014± 0,007*	0,009± 0,005*	-	-	-	-	-	-
ЛК	0,006± 0,003*	0,006± 0,003*	-	-	-	-	-	-

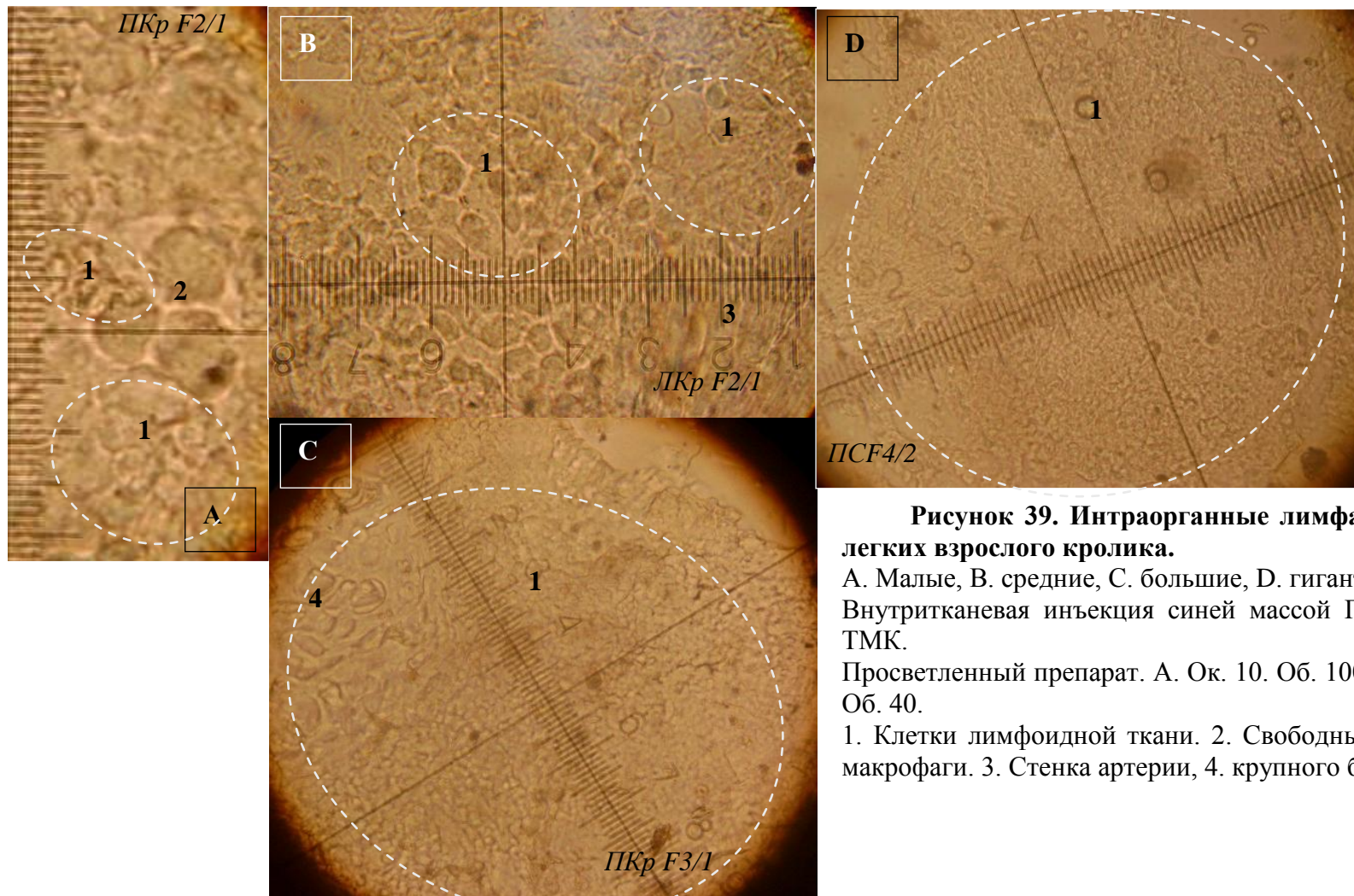


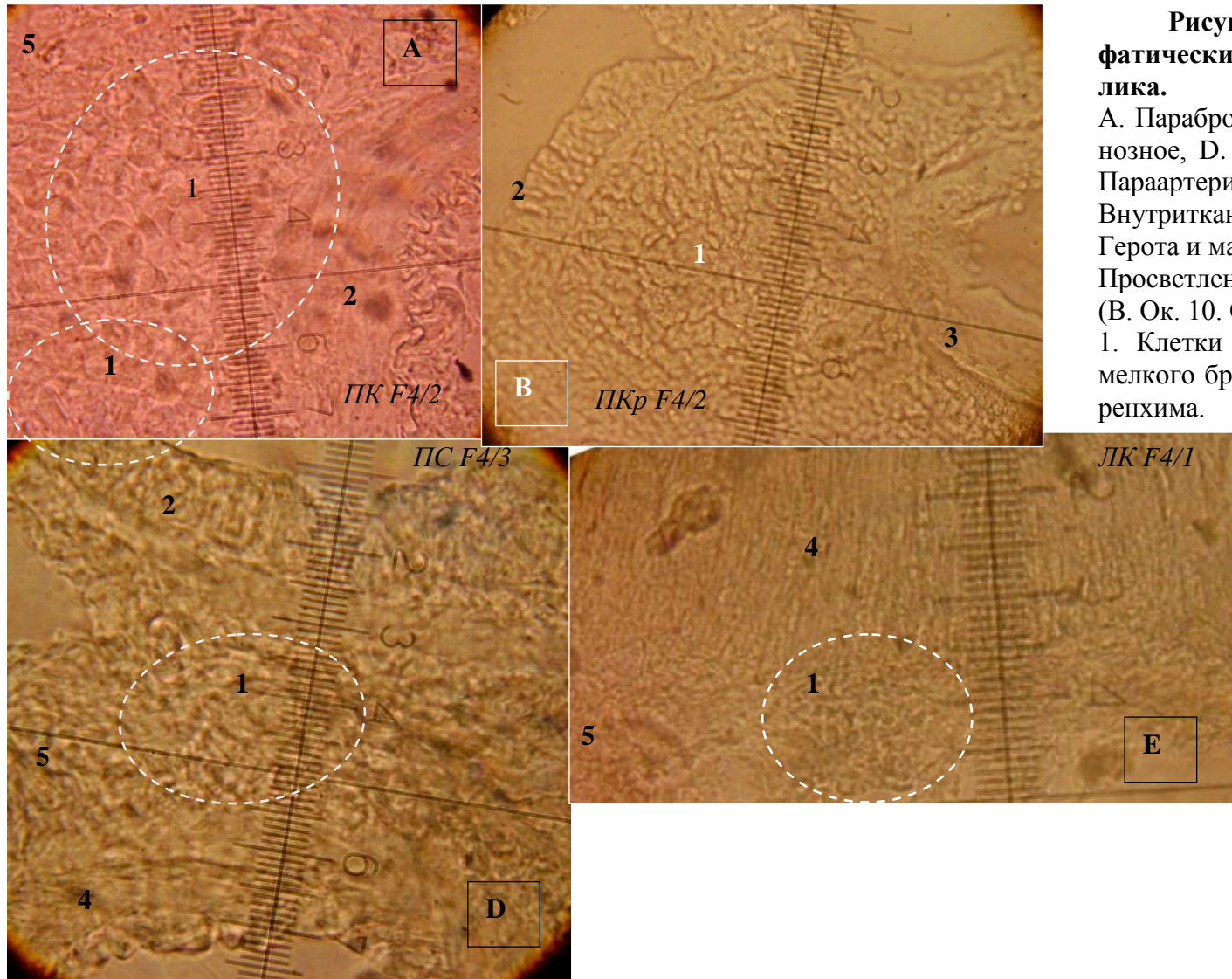
Рисунок 39. Интраорганные лимфатические узлы легких взрослого кролика.

А. Малые, В. средние, С. большие, D. гигантские.

Внутриканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК.

Просветленный препарат. А. Ок. 10. Об. 100, В.С.Д. Ок. 10. Об. 40.

1. Клетки лимфоидной ткани. 2. Свободные альвеолярные макрофаги. 3. Стенка артерии, 4. крупного бронха.



- в ПК в F/1 находятся интраорганные ЛУ всех размеров, в F/2 и в F/3 отсутствуют лишь большие интраорганные ЛУ;

- в ПД в F/1 интраорганные ЛУ всех размеров, в F/2 нет больших и гигантских, в F/3 лишь малые интраорганные ЛУ;

- в ЛКр. в F/1 малые интраорганные ЛУ, в F/2 малые и средние, а в F/3 только малые интраорганные ЛУ;

- в ЛК в F/1 интраорганные ЛУ всех размеров, в F/2 нет больших, а в F/3 – малые интраорганные ЛУ.

Считаем, что топография интраорганных ЛУ обозначена особенностями ветвления бронхиального дерева, которое максимально развито в F/1 и значительно меньше в F/3, а также наличием «свободной» паренхимы для формирования больших и гигантских интраорганных ЛУ, именно этим мы объясняем наличие их в F/2,3.

Таким образом, *интраорганные ЛУ (ЛО)* регистрировали в паренхиме Л., парабронхиально, параартериально, паравенозно, а также парабронхо - артериально и парабронхо – венозно; разнообразной формы.

Малые интраорганные ЛУ отмечали в каждом F/1,2,3 долях Л.; средние - практически в каждом F/2 и незначительно в F/3 долях Л.; большие - практически лишь в F/2; гигантские в каждом F/1 и реже в F/3 долях Л.

Свободные альвеолярные макрофаги. Макрофаги располагаются свободно одиночно или небольшими группами в паренхиме Л., иногда в перибронхиальном пространстве или в просвете средних и/или терминальных Бр., в периваскулярном пространстве, вне зависимости от F и доли Л. (рисунок 35.D.7; 37.D.5; 39.A.2; 41. A-F.5-9).

Одиночные макрофаги мы классифицируем как малые (до 0,0006 мм), средние (до 0,001 мм), большие (до 0,002 мм) и гигантские (более 0,002 мм) (рисунок 41.A.B.1-4).

Таким образом, *свободные альвеолярные макрофаги* в основном находятся сочетано: малые и средние или средние и большие; редко малые

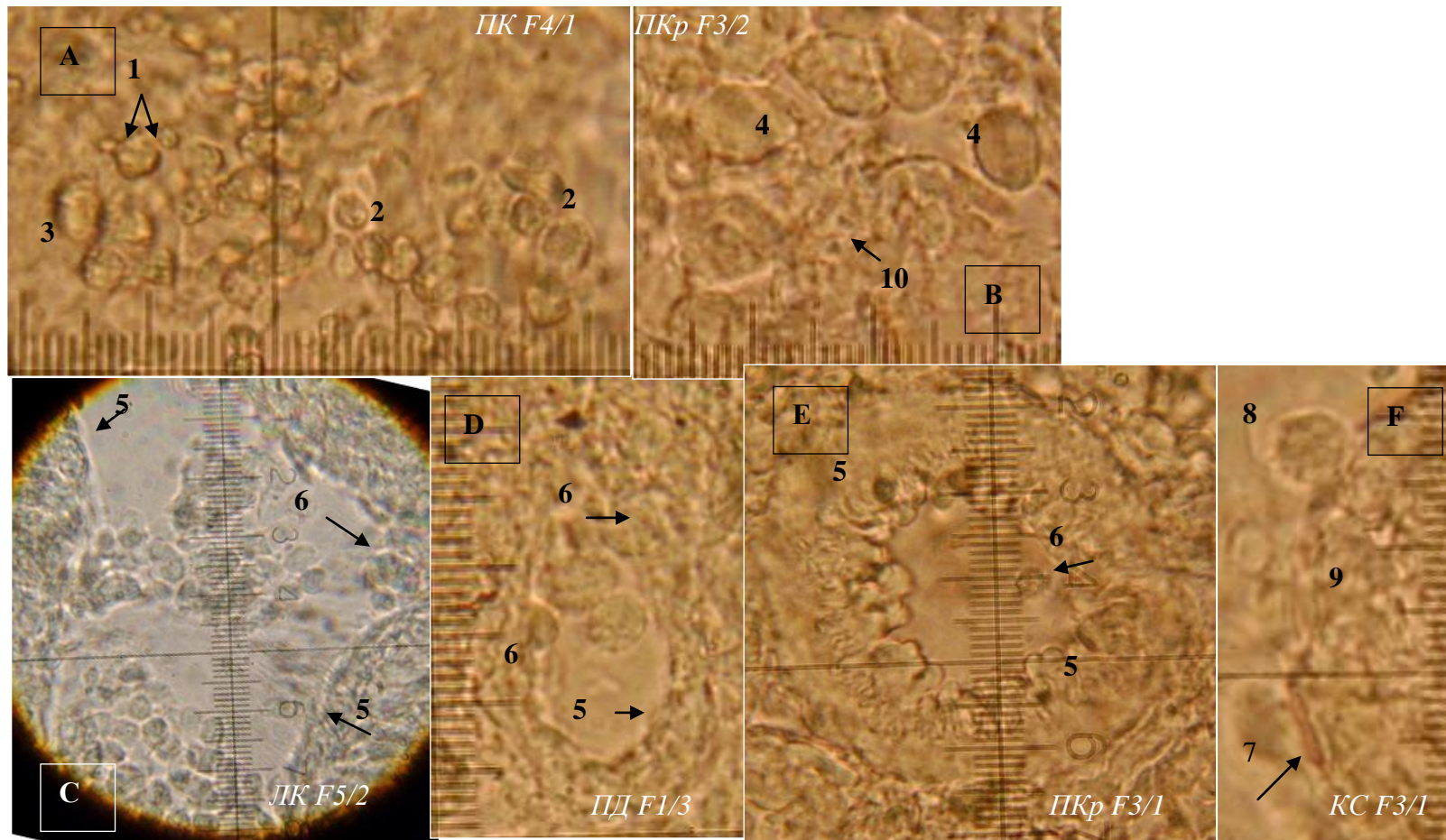


Рисунок 41. Свободные альвеолярные макрофаги легкого взрослого кролика.

А.В. Паренхима легкого. С. Малый, D.Е. терминальные бронхи. F. Стенка вены.

Внутриканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК.

Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

1. Малые, 2. средние, 3. большие, 4. гигантские макрофаги. 5. Стенка бронха. 6. Макрофаг, идущий через стенку бронха. 7. Лимфатический посткапилляр. 8. Макрофаг, идущий вдоль стенки крупной вены (9). 10. Фагоцитирующий макрофаг.

или гигантские. Средние макрофаги регистрировали в 100%, отдельно большие – 10%, гигантские – 10% и малые в 5% исследованного материала.

Экстраорганное лимфатическое русло легкого

Определение «группа лимфатических узлов». На основании наших исследований считаем, что по отношению к регионарным ЛУ легких и и Тр. правильнее применять термин «группа ЛУ».

Группа ЛУ - отрезок лимфоидного русла, в состав которого входят (рисунок 42-46):

- собственно ЛУ: центральный (наиболее крупный ЛУ), периферические ЛУ (краниальный(е) и (или) каудальный(е) (меньшего размера)) и ЛУ на афферентных и эфферентных лимфатических сосудах;

- лимфатические сосуды: крупные с веточками, соединяющие таким образом ЛУ и лимфатические сосуды Л. в единую группу, топографически привязанную к определенному анатомическому образованию (Тр., Бр. и т.д.).

Классификация регионарных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части). Единой классификации регионарных ЛУ легких и Тр. у взрослого кролика не имеется; на наш взгляд, здесь необходимо исходить из следующих критериев:

- от определения термина «средостение» или mediastinum (от лат. in mediostans - стоящий посередине), в котором заключены значимые ориентиры, на которых у разных видов животных лежат ЛУ, например, сердце с крупными сосудами, пищевод; Тр. с главными Бр. и бифуркацией. Конкретизация названия каждого ЛУ существенно облегчит дальнейшую работу исследователей и исключит любые разночтения;

- специфики расположения регионарных ЛУ легких и Тр. у взрослого кролика: трахеобронхиальных и краниальных средостенных ЛУ. По нашим результатам, в группе средостенных ЛУ необходимо выделить ЛУ, лежащие непосредственно на Тр., Бр. и бифуркации, это следует вынести в название ЛУ.

Таким образом, *регионарные ЛУ легких и Тр.* относятся к группе трахеобронхиальных (правых и левых) и краниальных средостенных ЛУ.

Разработанная нами классификация регионарных ЛУ и Тр. взрослого кролика (таблица 4) основывается на:

- типичной топографии конкретного ЛУ, главным образом относительно Тр., главного правого и левого Бр. и принадлежности его (ЛУ) к группе трахеобронхиальных ЛУ легких или краниальных средостенных ЛУ (рисунок 42-46);

- положению в группе ЛУ: центральное или периферическое;

- размере и форме ЛУ.

Регионарные лимфатические узлы легких и трахеи (грудной части)

Группа трахеобронхиальных ЛУ

Спускаясь каудально справа и слева по латеральной поверхности Тр., крупные ЛС частью веточек соединяются с крупным ЛУ – трахеобронхиальным правым ЛУ или трахеобронхиальным левым ЛУ, которые в основном имеют четко выраженную бобовидную или разнообразную форму (таблица 4, рисунок 32.А-Е.4-6.; 33.А-D.1.2.; 34.А-Е.3.5.; 35.А-D.4.6.; 36.А-С.3.4.6.; 37.А-Е.4.5).

Этот ЛУ является центральным в группе трахеобронхиальных ЛУ.

Размеры трахеобронхиального правого ЛУ (см): длина $1,55 \pm 0,03$, ширина $0,5 \pm 0,02$ и толщина $0,2 \pm 0,01$; трахеобронхиального левого ЛУ: $1,2 \pm 0,05$; $0,5 \pm 0,01$; $0,2 \pm 0,014$ (соответственно). Измерения проводили в точке с максимальными показателями.

На большинстве ЛС (крупных и их веточках) также лежат ЛУ - периферические по отношению к центральному ЛУ (краниально и (или) каудально). Единично или группами от 3 - 5 до 10 и более; гроздьями или последовательно один за другим (на одной стороне сосуда) или в шахматном порядке. В основном небольшого размера: длина и ширина от 0,05 см до 0,1 см, толщина от 0,05 до 0,1 см, иногда длина ЛУ достигает до 0,5 см. Форма округло-овальная (в данном контексте и далее размеры ЛУ представлены без

**Классификация регионарных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части)
взрослого кролика (по результатам собственных исследований)**

Входящие в группу ЛУ	Типичная топография (схематично)*	Форма	Количество ЛУ
<i>Группа трахеобронхиальных ЛУ (ПТБр. и ЛТБр.)</i>			
Правый (центральный) ЛУ	ЛУ лежит справа от входа в грудную полость до бифуркации, на Тр.: ее латеральной, вентро-латеральной поверхности или вентро-дорсальной линии.	Четкая оформленная (в основном бобовидная), разнообразная. Неоформленная (в редких случаях).	1
Левый (центральный) ЛУ	ЛУ лежит слева от входа в грудную полость до бифуркации, на Тр: ее латеральной, вентро-латеральной поверхности или вентро-дорсальной линии.		1
Периферические (краниальные и каудальные) для правого и левого ЛУ	ЛУ лежат справа или слева, краниально и (или) каудально от центрального ЛУ на Тр. гроздьями или последовательно один за другим (на одной стороне сосуда) или в шахматном порядке.	Округло – овальная.	Единичный (е) или группы от 3 - 5 до 10 и более.
<i>Группа краниальных средостенных ЛУ (КС)</i>			
Трахеальные вентральные ЛУ	Группа ЛУ (центральный(е) и периферические ЛУ) лежит вентрально, вентро-латерально справа налево, слева направо, на краниальной, срединной части Тр. или спускается до ее бифуркации, или занимает всю вентральную поверхность Тр. Мелкие периферические ЛУ лежат группами, гроздьями или последовательно один за другим (на одной стороне сосуда) или в шахматном порядке.	Четкая оформленная, разнообразная. Округло - овальная Полигональная, неоформленная.	Центральный(е) от 1 до 3. Периферические единичные или группа от 3 - 5 до 10 и более.

Продолжение таблицы 4

Трахеальные дорсальные ЛУ	Группа мелких ЛУ, лежат на веточках лимфатических сосудов справа и слева дорсально на Тр. Но в основном над кольцевидной связкой на крупном лимфатическом сосуде и веточках, отходящих от него, в шахматном порядке или друг напротив друга или идут друг за другом.	Округло – овальная.	Группа из более 10 ЛУ.
Бифуркационные ЛУ	Лежат в области бифуркации на дорсо-вентральной линии Тр. или больше на ее дорсальной или вентральной поверхностях.	Разнообразная. Вытянутая. Овальная.	Единичный. Группа из небольших ЛУ. Правый и левый ЛУ.
Бронхиальные вентральные правые ЛУ	Лежат на вентральной, вентро-латеральной и вентро-медиальной поверхностях ГПБр.	Округло – овальная.	Единичный(е). Группа от 3-5 и более 10 ЛУ.
Бронхиальные вентральные левые ЛУ	Лежат на вентральной, вентро-латеральной и вентро-медиальной поверхностях ГЛБр.		
Бронхиальные дорсальные правые ЛУ	Лежат на дорсальной, дорсо-латеральной и дорсо-медиальной поверхностях ГПБр.		Единичный(е). Группа от 3-5 - 10, редко более 10 ЛУ.
Бронхиальные дорсальные левые ЛУ	Лежат на дорсальной, дорсо-латеральной и дорсо-медиальной поверхностях ГЛБр.		

*Описанный лимфатический узел граничит с основными анатомическими образованиями грудной полости в соответствии с топографией. Детальное описание топографии представленных анатомических образований см. в работе Чумакова В.Ю. (1997).



Рисунок 42. Экстраорганные лимфатические узлы и сосуды легких взрослого кролика.

А. Вентральная поверхность трахеи. В. Вентро-латеральная поверхность трахеи. С. Дорсальная поверхность трахеи. Д. Лимфовенозный анастомоз. Е. Правая вентро-латеральная поверхность трахеи.

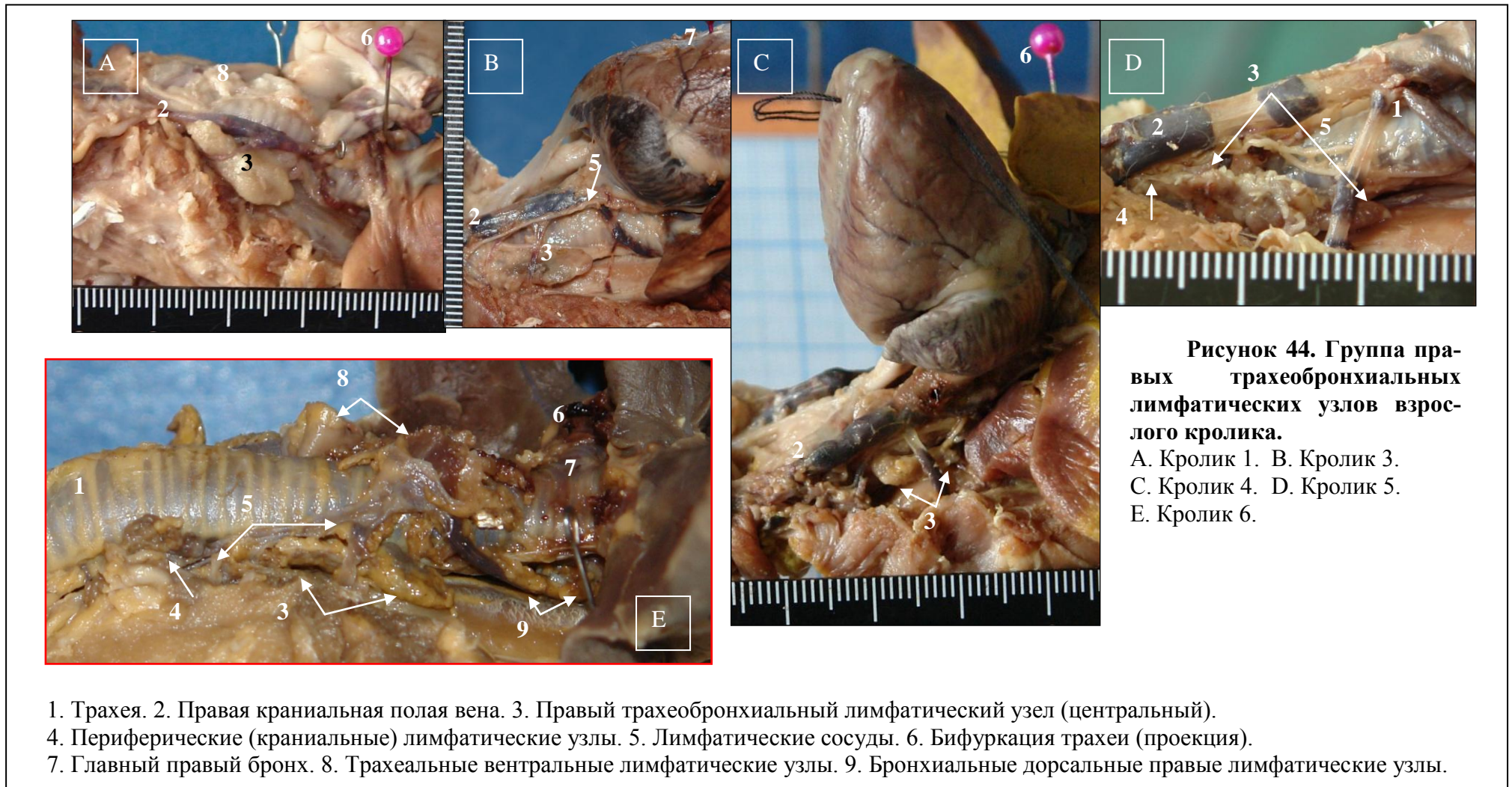
1. Трахея. 2. Краниальная полая вена. 3. Шейный отдел позвоночника. 4. Лимфатический сосуд, 5. его веточка. 6. Трахеобронхиальный лимфатический узел (центральный). 7. Единичные мелкие лимфатические узлы. 8. Группа периферических лимфатических узлов. 9. Бифуркация трахеи (проекция). 10. Главный бронх. 11. Афферентный лимфатический сосуд. 12. Эфферентный лимфатический сосуд. 13. Правая краниальная доля легкого. 14. Трахеальные дорсальные лимфатические узлы. 15. Бронхиальные дорсальные левые лимфатические узлы.



Рисунок 43. Трахеобронхиальные лимфатические узлы (центральные) взрослого кролика.

А.В. Различные формы трахеобронхиальных (центральных) узлов. С. Вентральная поверхность, Д. вентродорсальная поверхность трахеобронхиального лимфатического узла (стрелка).

1. Аfferентные, 2. эfferентные лимфатические сосуды.



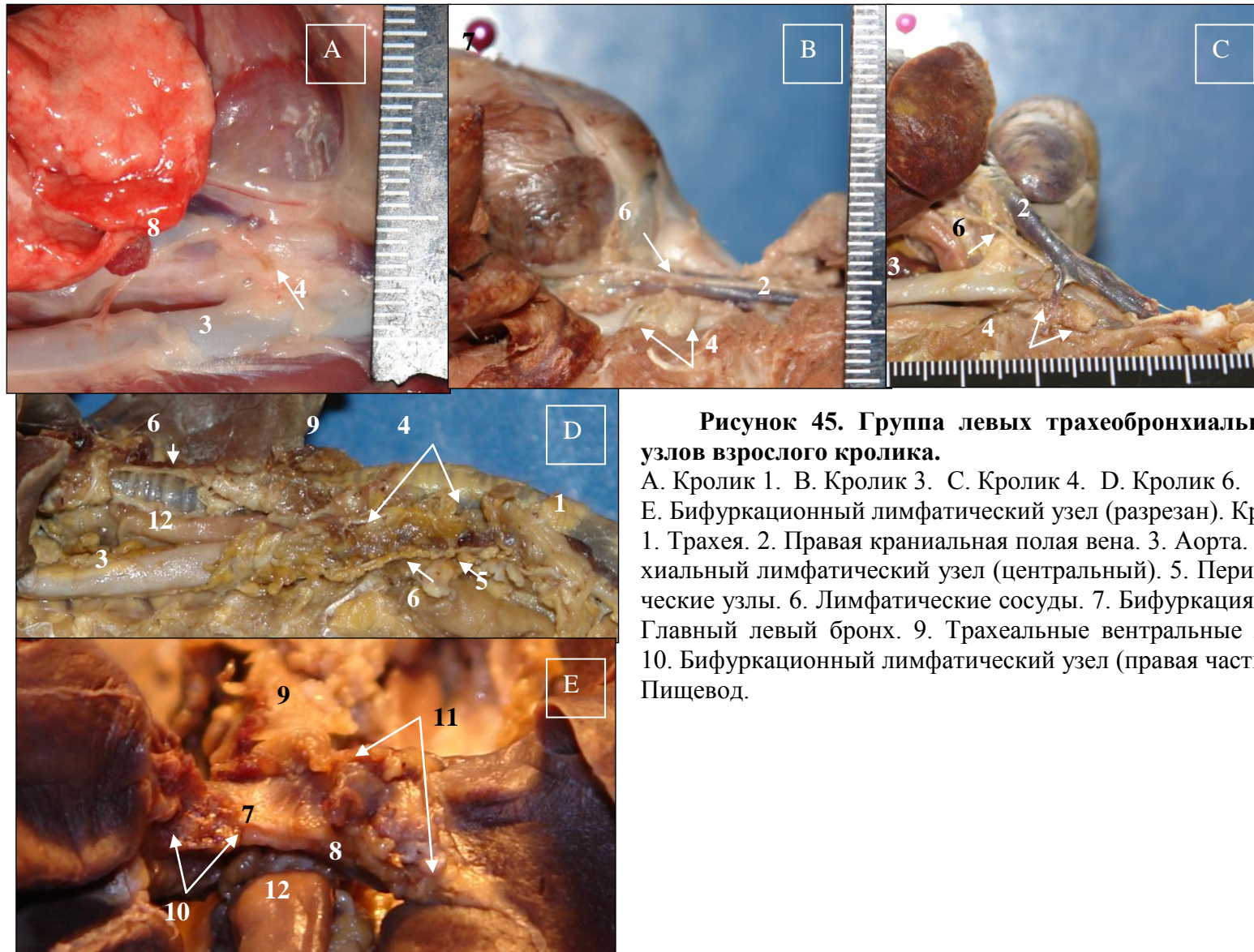


Рисунок 45. Группа левых трахеобронхиальных лимфатических узлов взрослого кролика.

А. Кролик 1. В. Кролик 3. С. Кролик 4. D. Кролик 6.
 Е. Бифуркационный лимфатический узел (разрезан). Кролик 5.
 1. Трахея. 2. Правая краниальная полая вена. 3. Аорта. 4. Левый трахеобронхиальный лимфатический узел (центральный). 5. Периферические лимфатические узлы. 6. Лимфатические сосуды. 7. Бифуркация трахеи (проекция). 8. Главный левый бронх. 9. Трахеальные вентральные лимфатические узлы. 10. Бифуркационный лимфатический узел (правая часть), 11. левая часть. 12. Пищевод.

статистической обработки в связи с невозможностью определения точной границы выборки).

На афферентных и эфферентных ЛС трахеобронхиальных ЛУ также лежат единично ЛУ или группами (от 3 до более 10 – 15), в основном округло-овальной формы; длина, ширина от 0,05 см до 0,1 см, толщина 0,05 см (рисунок 42.В.Д.7.8; 44.Е.4; 45.Д.5.6).

В отдельных случаях трахеобронхиальные ЛУ небольшого размера или не имеют четкой формы, или представляют собой несколько неоформленных групп ЛУ, соединенных между собой ЛС (рисунок 45.Д.4-6).

Группа краниальных средостенных ЛУ

Группа трахеальных вентральных ЛУ лежат разнообразно на вентральной, несколько заходя на вентро-латеральную поверхность Тр., занимая ее краниальную часть или срединное положение (таблица 4, рисунок 45.Д.9; 46.А.5; 47.С.6-9), или от середины Тр. спускаются на ее бифуркацию (рисунок 44.Е.8; 46.В.5.); большая часть ЛУ может лежать на правой или левой части Тр., или занимать всю вентральную поверхность этого участка Тр. (рисунок 46.С.5).

Как правило, группа трахеальных вентральных ЛУ состоит из 1-3 центральных и периферических ЛУ, которые соединяются ЛС.

Размеры центрального(х) ЛУ (см): длина $1,1 \pm 0,09$, ширина $0,3 \pm 0,03$, толщина $0,1 \pm 0,01$.

Группа периферических ЛУ схожа с таковыми в группе трахеобронхиальных ЛУ.

Топография: группа ЛУ спускается справа налево по Тр., афферентными и эфферентными ЛС соединяется с веточками других ЛС, направляясь на вентральную и дорсальную, латеральную и медиальную поверхности Тр. и (или) ГПБр., ГЛБр. (рисунок 47.С.6-9).

Форма ЛУ из группы трахеальных вентральных ЛУ разнообразная (рисунок 46.Д).

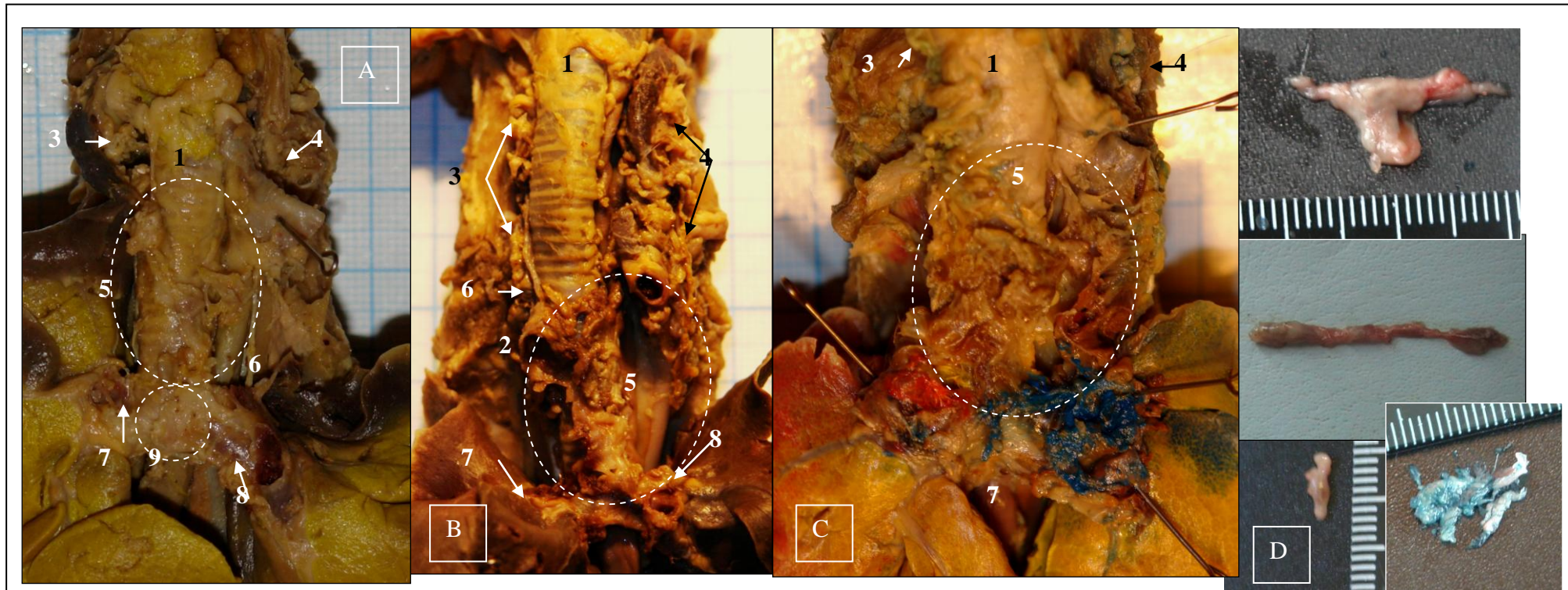


Рисунок 46. Группа краниальных средостенных лимфатических узлов взрослого кролика.

А. Кролик 4. В. Кролик 6. С. Кролик 5. Д. Группа трахеальных вентральных лимфатических узлов различной формы.

1. Трахея. 2. Правая краниальная полая вена. 3. Правый, 4. левый трахеобронхиальный лимфатический узел (центральный). 5. Трахеальные вентральные лимфатические узлы. 6. Лимфатические сосуды. 7. Бронхиальные вентральные правые, 8. левые лимфатические узлы. 9. Бифуркационные лимфатические узлы.

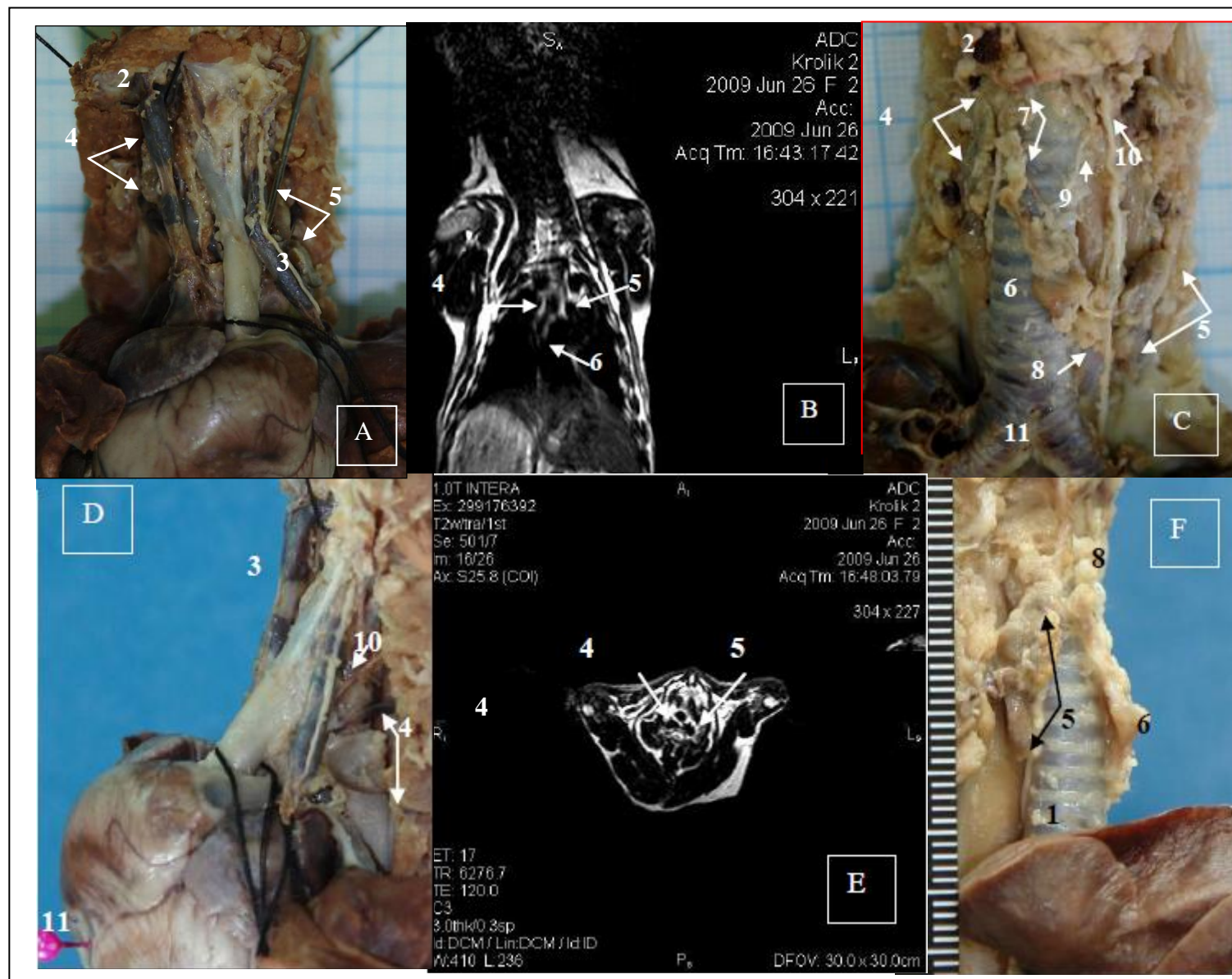


Рисунок 47. Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ у взрослого кролика.

Кролик 2.

А-С – фронтальная проекция.

Д-Ф – сагиттальная проекция.

В,Е. Сканы МРТ.

1. Трахея. 2. Правая, 3. левая краниальная полая вена. 4. Правый, 5. левый трахеобронхиальный лимфатический узел (центральный). 6. Трахеальный вентральный лимфатический узел (центральный). 7. Периферические (краниальные), 8. каудальные лимфатические узлы. 9. Лимфатические сосуды. 10. Лимфатический сосуд, не прерывающийся в лимфатическом узле. 11. Бифуркация трахеи (проекция).

Один из вариантов - полигональная форма трахеальных вентральных ЛУ. Такие ЛУ, как правило, имеют значительные размеры (длина до 3 см, ширина до 1,5 см и толщина до 0,4 см), занимают всю вентральную поверхность Тр., единым комплексом спускаясь до ее бифуркации, отдавая и принимая ЛС как описано выше (рисунок 46.С.5).

Редко правые, левые трахеобронхиальные ЛУ и трахеальные вентральные ЛУ представляют собой крупные полигональные образования, не имеющие четких границ, соединяющиеся ЛС и, по сути, являются единым крупным анатомическим образованием.

Таким образом, считаем, что к трахеальным вентральным ЛУ также применимо понятие «группа трахеальных вентральных ЛУ».

Группа трахеальных дорсальных ЛУ лежит на крупных ЛС и их веточках единично или группами (более 10), округло – овальной формы; длина, ширина от 0,05 см до 0,1 см, толщина до 0,05 см (таблица 4, рисунок 42.С.14).

Группа бифуркационных ЛУ. Встречаются редко и являются либо частью трахеальных вентральных ЛУ (таблица 4, рисунок 45.Е.10.11), либо самостоятельным единым образованием, лежащим на дорсо-вентральной линии, или большая часть ЛУ находится на дорсальной или вентральной поверхности бифуркации Тр. (длина от 0,2 -0,3 см, ширина 0,1-0,2 см, толщина до 0,05 см), или отдельным ЛУ правого и (или) левого главного Бр., или группой из небольших ЛУ, лежащих на дорсо-вентральной линии главного правого и левого Бр. (длина, ширина 0,05 см – 0,1 см, толщина до 0,05 см) (рисунок 46.А.9). Форма разнообразна.

Группа бронхиальных вентральных ЛУ включает **группу бронхиальных вентральных правых ЛУ и группу бронхиальных вентральных левых ЛУ**, которые располагаются по вентральной поверхности главного правого и левого Бр. На ЛС лежат ЛУ единично или группами (от 3 до 5, в редких случаях более 10), округло - овальной формы; длина и ширина от 0,05 см до 0,1 см, толщина до 0,05 см (таблица 4, рисунок 46.А.7.8). В редких случаях не

группой, а одним не крупным ЛУ (от 0,4 до 1,0 см в длину, ширину 0,2 см - 0,5 см и толщину до 0,1 см).

Группа бронхиальных дорсальных ЛУ включает **группу бронхиальных дорсальных правых ЛУ и группу бронхиальных дорсальных левых ЛУ** (таблица 4, рисунок 42.С.15; 44.Е.9). Аналогично группе бронхиальных вентральных ЛУ.

Отличительной особенностью трахеальных дорсальных, бифуркационных и бронхиальных вентральных ЛУ, является отсутствие центрального(х) ЛУ, что, на наш взгляд, обусловлено анатомической целесообразностью.

Таким образом, отмечаем, что в *группах ЛУ*, расположенных на вентральной и латеральной поверхности Тр., центральное место занимает крупный(е) ЛУ и периферический(е) ЛУ с приносящими и выносящими ЛС, разного диаметра, анастомозирующими и соединяющимися в единую группу.

ЛУ, располагающиеся на дорсальной поверхности Тр., главных Бр. и вентральной поверхности главных Бр., представлены мелкими ЛУ и ЛС небольшого диаметра.

Полученные данные были использованы для достоверного чтения сканов МРТ. Здесь наиболее узнаваемыми были крупные ЛУ, например, трахеобронхиальные ЛУ (рисунок 47.В.Е.4-6). Полученные данные подтверждались морфологически (рисунок 47.А-Ф.1-11).

В случае первоначального обнаружения ЛУ на патматериале повторно изучали сканы МРТ, дифференцировали ЛУ от близлежащих анатомических образований и повторно изучали, обозначали ЛУ на сканах МРТ.

Таким образом, на основании результатов морфологических исследований *при описании ЛУ необходимо использовать термин «группа ЛУ»*, она состоит из центрального и периферических ЛУ; ЛУ, лежащих на афферентных и эфферентных ЛС и ЛС, которые соединяют все составные лимфатического русла в единую группу.

Классифицировать ЛУ необходимо, основываясь на типичной топографии конкретного ЛУ, относительно Тр., главного правого и левого

Бр.; принадлежности к определенной группе ЛУ: трахеобронхиальных ЛУ или краниальных средостенных ЛУ; положению в группе ЛУ: центральное или периферическое и размеру, форме ЛУ.

Экстраорганные (афферентные и эфферентные)

лимфатические сосуды легких

В грудную полость входят крупные ЛС: по правой и левой вентро - латеральной поверхности Тр., каждый из них идет справа и слева от краниальной полой вены (правой и левой соответственно) и по дорсо - латеральной поверхности Тр. (рисунок 42.А-Е.1-5.11.12; 44.А-Е.1,2.5; 45.В.С.2). По дорсальной поверхности Тр. крупные лимфатические сосуды располагаются в основном над кольцевидной связкой (рисунок 42.С.4.5).

ЛС отдают более мелкие веточки, которые, анастомозируя, оплетают вентральную и дорсальную, латеральную и медиальную поверхности Тр., главного правого и левого Бр., являясь афферентными и эфферентными сосудами для трахеобронхиальных ЛУ и краниальных средостенных ЛУ (рисунок 42.Е.Д.11.12). Некоторые ЛС не прерываются в ЛУ (рисунок 47.С.Д.10.11).

Таким образом, ***лимфатическая система Л. взрослого кролика*** представлена:

- корневыми (малыми и средними) ЛС, лимфатическими посткапиллярами, ЛС;
- интраорганными лимфатическими узлами;
- свободными альвеолярными макрофагами;
- экстраорганными или регионарными ЛУ (группой трахеобронхиальных и краниальной средостенных ЛУ);
- эфферентными и афферентными ЛС;

3.1.3. Морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте

Параметры проведения эксперимента

При проведении эксперимента соблюдали следующие параметры:

1. относительная влажность в помещении для проведения эксперимента: $753 \pm 4,1$ %;
2. температура в помещении для проведения эксперимента: $23,8 \pm 1,9$ °C;
3. средний вес животного: ♂ - $2,4 \pm 0,438$ кг; ♀ - $3,4 \pm 0,353$ кг.

Критерии для «Морфо - функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте»

Полученные результаты рассматривали учитывая:

1. *временной промежуток (ч, мес.):* время от начала ингаляции до эвтаназии;
2. *топография:* доля Л., его F(1,2,3); корковые или мозговые синусы регионарных ЛУ легких;
3. *диаметр (мм):* лимфокапилляров в паренхиме Л.; синусов в интраорганых ЛУ и РЛУЛ; Бр. и кровеносных сосудов;
4. *размер (длина, мм):* интраорганного ЛУ, макрофагов, ЧИ (единичные или группы);
5. *степень осаждения (концентрация) ЧИ:* на стенках лимфокапилляров, корковых и мозговых синусах выражали условно, переводя нечисловые значения в числовые: низкая (малая) = 0 – 1,0; средняя = 1,1 – 2,0; высокая = 2,1 – 2,5; максимальная = 2,6-3,0 (рисунок 48.А-Д);
6. *общая степень наполнения лимфокапилляров и синусов (%):* 0-10; 10-30; 30-50; 50-100;

7. *временной период (ч, мес.):* (исходя из особенностей движения ЧИ в ЛС и лимфосинусах):

- *первоначального накопления*, т.е. первое одновременное наполнение с момента начала ингаляции лимфокапилляров разных диаметров, корковых и мозговых синусов;

- *центральное движение*, т.е. движение ЧИ к центру F доли, интраорганного ЛУ или регионарного ЛУ;

- *периферическое движение* – движение ЧИ из центра к периферии F доли, интраорганного ЛУ или регионарного ЛУ;

- *максимальное центральное движение* – максимальное наполнение сосудов или синусов разных диаметров при движении к центру F доли, интраорганного ЛУ или регионарного ЛУ;

- *максимальное периферийное движение* – соответственно к периферии F доли, интраорганного ЛУ или регионарного ЛУ;

- *максимальная концентрация ЧИ* – максимальное наполнение ЛС и лимфосинусов разных диаметров в F доли, интраорганного ЛУ или регионарного ЛУ;

- *центральная стабилизация* – стабилизация концентрации ЧИ в ЛС, лимфосинусов при движении к центру ЛУ;

- *периферийная стабилизация* – соответственно при движении к периферии.

Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора при аэрозольном введении в лимфатическую систему легких и их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика

Далее по тексту ЧИ - мелкодисперсные порошкообразные частицы индикатора. Незначительные концентрации частиц индикатора, которые трудно визуализируются под микроскопом, не описывали.

Подробно критерии оценки локализации ЧИ описаны в разделе «Критерии для «Морфо - функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте»».

***Локализация мелкодисперсных порошкообразных
частиц индикатора при аэрозольном введении
в бронхах, паренхиме и кровеносных сосудах легких***

Бронхи. На слизистой оболочке и между клеточными элементами Бр. разного калибра регистрировали единичные и группы ЧИ (таблица 5, рисунок 49).

Анализ данных показывает, что на слизистой оболочке и в просвете *МБр.* оседали мелкие единичные ЧИ (до 0,001 мм) и группы из них (до $0,008 \pm 0,003$ мм) (рисунок 49.В.Ф.2.3).

СБр.: осели мелкие единичные ЧИ (до 0,001 мм), группы ЧИ от $0,008 \pm 0,003$ мм до $0,021 \pm 0,001$ мм.

КБр.: осели мелкие единичные ЧИ (до 0,001 мм) и группы из них от $0,031 \pm 0,002$ мм до $0,071 \pm 0,002$ мм (рисунок 49.С.Е.1-3.8).

Таким образом, на слизистой оболочке и между клеточными элементами *бронхов* разного диаметра оседали единичные мелкие ЧИ (до 0,001 мм). Наиболее мелкие группы ЧИ (до $0,008 \pm 0,003$ мм) регистрировали в *МБр.*, а максимально крупные (до $0,071 \pm 0,002$ мм) в *КБр.* соответственно.

Статистически достоверная взаимосвязь между размером ЧИ, единичным или групповым расположением, диаметром Бр. и F долей Л., временем с момента начала эксперимента в ходе исследований нами не выявлялась, т.к. это не являлось предметом исследований.

Таблица 5

Локализация *ЧИ* (групп) при аэрозольном введении в *бронхах* взрослого кролика (n=50)

Бронхи	Размер частиц, мм									
	0-0,01		0,11-0,02		0,021-0,03		0,031-0,04		0,041 и более	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
МБр.	0,008± 0,003*	0,007± 0,002*	-	-	-	-	-	-	-	-
СБр.	0,008± 0,002*	0,007± 0,001*	0,016± 0,003*	0,014± 0,001*	0,021± 0,001*	0,018± 0,001*	-	-	-	-
КБр.	0,031± 0,002*	0,025± 0,001*	-	-	-	-	0,035± 0,001*	0,021± 0,001*	0,071± 0,002*	0,021± 0,001*

*статистическая значимость различий по ширине и длине групп частиц индикатора в бронхах разного калибра, P<0,05

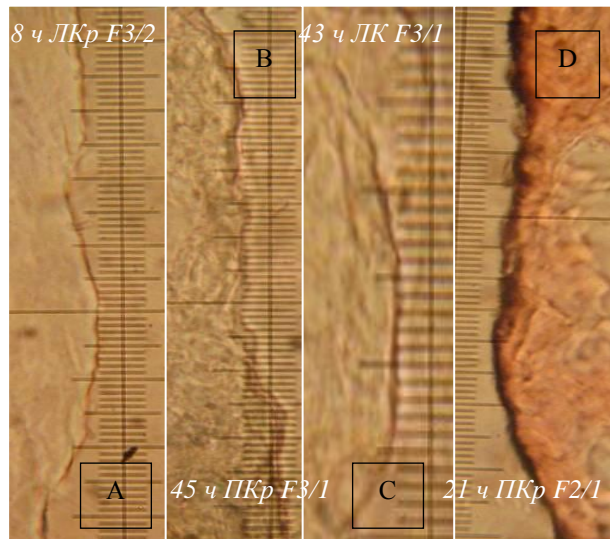
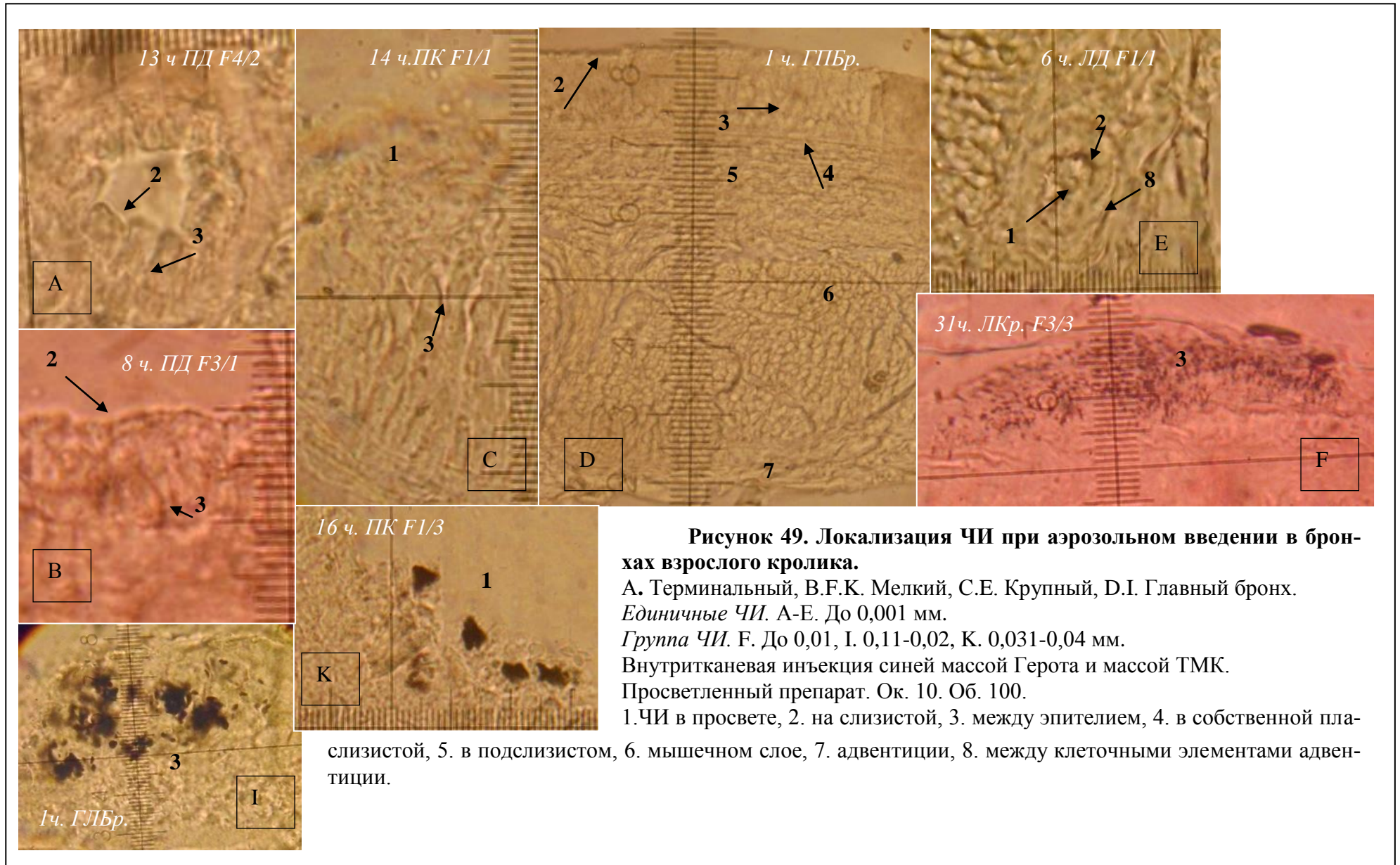


Рисунок 48. Критерии для оценки степени осаждения (концентрации) *ЧИ* в лимфатических сосудах легких взрослого кролика.

Внутригрудная инъекция синей массой Герота и массой ТМК.

Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

А. Лимфатический сосуд с низкой (малой), В. средней степенью концентрации *ЧИ* в паренхиме легкого. С. Лимфатический сосуд с высокой, D. максимальной степенью концентрации *ЧИ* в плевре легкого.



Паренхима. Регистрировали ЧИ единичные или группы с 1 ч эксперимента до его окончания, т.е. через 1 мес. (таблица 6, 7, рисунок 50).

Из данных таблиц заключаем, что в *ПКр.* встречались единичные ЧИ размером от $0,005 \pm 0,004$ до $0,9 \pm 0,001$ мм и группы ЧИ от $0,007 \pm 0,003$ до $0,039 \pm 0,001$ мм (рисунок 50.В.К).

ПС: регистрировали ЧИ единичные от $0,005 \pm 0,005$ до $0,061 \pm 0,001$ мм и группы из них от $0,006 \pm 0,004$ до $0,071 \pm 0,001$ мм (рисунок 50.Е.Ф).

ПК: регистрировали ЧИ единичные от $0,007 \pm 0,003$ до $0,024 \pm 0,001$ мм; группы ЧИ от $0,009 \pm 0,006$ до $0,084 \pm 0,066$ мм.

ПД: регистрировали ЧИ единичные от $0,003 \pm 0,001$ до $0,071 \pm 0,001$ мм; группы из них от $0,007 \pm 0,003$ до $0,029 \pm 0,001$ мм (рисунок 50.Д).

ЛКр.: регистрировали ЧИ единичные от $0,005 \pm 0,003$ до $0,071 \pm 0,001$ мм и группы ЧИ: от $0,006 \pm 0,003$ до $0,029 \pm 0,001$ мм (рисунок 50.А.С.Г).

ЛК: регистрировали ЧИ единичные от $0,005 \pm 0,003$ до $0,067 \pm 0,004$ мм и группы из них от $0,014 \pm 0,001$ до $0,029 \pm 0,001$ мм.

Отмечали ЧИ единичные и группы под плеврой с начала ингаляции до 1 мес. (рисунок 50.К).

Таким образом, единичные ЧИ и группы из них регистрировались в *паренхиме* всех F долей легких. Минимальные единичные ЧИ локализовались в ПД (до $0,003 \pm 0,001$ мм), а максимально крупные (до $0,9 \pm 0,001$ мм) в ПКр. Наиболее малые группы ЧИ отмечали в ПД и ЛКр. (до $0,071 \pm 0,001$ мм), а максимально крупные в ПС и ПК ($0,071 \pm 0,001$ и $0,071 \pm 0,002$ мм).

Статистически достоверная взаимосвязь между размером ЧИ, единичным или групповым расположением их в паренхиме F и доли Л., временем с момента начала эксперимента нами не выявлялась, т.к. это не являлось предметом исследований.

Таблица 6

Локализация *ЧИ* (единичных) при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика (n=50)

Доля Л.	Размер частиц, мм									
	До 0,01		0,011-0,02		0,021-0,03		0,031-0,04		0,041 и более	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ПКр.	0,005± 0,003*	0,005± 0,004*	0,011± 0,011*	0,007± 0,008*	0,027± 0,003*	0,026± 0,004*	0,039± 0,001*	0,011± 0,001*	0,9± 0,001*	0,055± 0,005*
ПС	0,005± 0,005*	0,004± 0,004*	0,014± 0,006*	0,012± 0,006*	0,029± 0,001*	0,029± 0,001*	0,039± 0,001*	0,039± 0,001*	0,061± 0,001*	0,048± 0,024*
ПК	0,007± 0,003*	0,006± 0,004*	0,016± 0,004*	0,015± 0,002*	0,015± 0,002*	0,015± 0,004*	0,024± 0,001*	0,011± 0,001*	-	-
ПД	0,003± 0,001*	0,003± 0,004*	0,015± 0,003*	0,015± 0,004*	0,026± 0,004*	0,002± 0,002*	0,039± 0,001*	0,021± 0,001*	0,071± 0,001*	0,021± 0,001*
ЛКр.	0,005± 0,003*	0,005± 0,003*	0,017± 0,003*	0,016± 0,002*	0,029± 0,002*	0,027± 0,003*	0,039± 0,001*	0,039± 0,001*	0,071± 0,001*	0,051± 0,001*
ЛК	0,005± 0,003*	0,005± 0,003*	0,022± 0,001*	0,021± 0,001*	0,026± 0,003*	0,025± 0,004*	0,039± 0,001*	0,037± 0,004*	0,067± 0,004*	0,061± 0,001*

*статистическая значимость различий по ширине и длине единичных частиц индикатора в паренхиме легких, P<0,05

Таблица 7

Локализация *ЧИ (групп)* при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика (n=50)

Доля Л.	Размер частиц, мм									
	До 0,01		0,11-0,02		0,021-0,03		0,031-0,04		0,041 и более	
	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ПКр.	0,007± 0,003*	0,006± 0,001*	0,014± 0,001*	0,013± 0,002*	0,031± 0,001*	0,024± 0,001*	0,039± 0,001*	0,011± 0,001*	-	-
ПС	0,006± 0,004*	0,005± 0,001*	0,014± 0,001*	0,011± 0,007*	0,031± 0,001*	0,031± 0,001*	-	-	0,071± 0,001*	0,041± 0,001*
ПК	0,009± 0,006*	0,009± 0,004*	0,084± 0,066*	0,012± 0,001*	0,029± 0,001*	0,011± 0,001*	0,039± 0,001*	0,011± 0,001*	0,071± 0,002*	0,011± 0,001*
ПД	0,007± 0,003*	0,004± 0,001*	-	-	0,029± 0,001*	0,014± 0,001*	-	-	-	-
ЛКр.	0,006± 0,003*	0,006± 0,003*	0,014± 0,001*	0,014± 0,001*	0,029± 0,001*	0,01± 0,001*	-	-	-	-
ЛК	0,014± 0,001*	0,009± 0,001*	-	-	0,029± 0,001*	0,011± 0,001*	-	-	-	-

*статистическая значимость различий по ширине и длине групп частиц индикатора в паренхиме легких, P<0,05

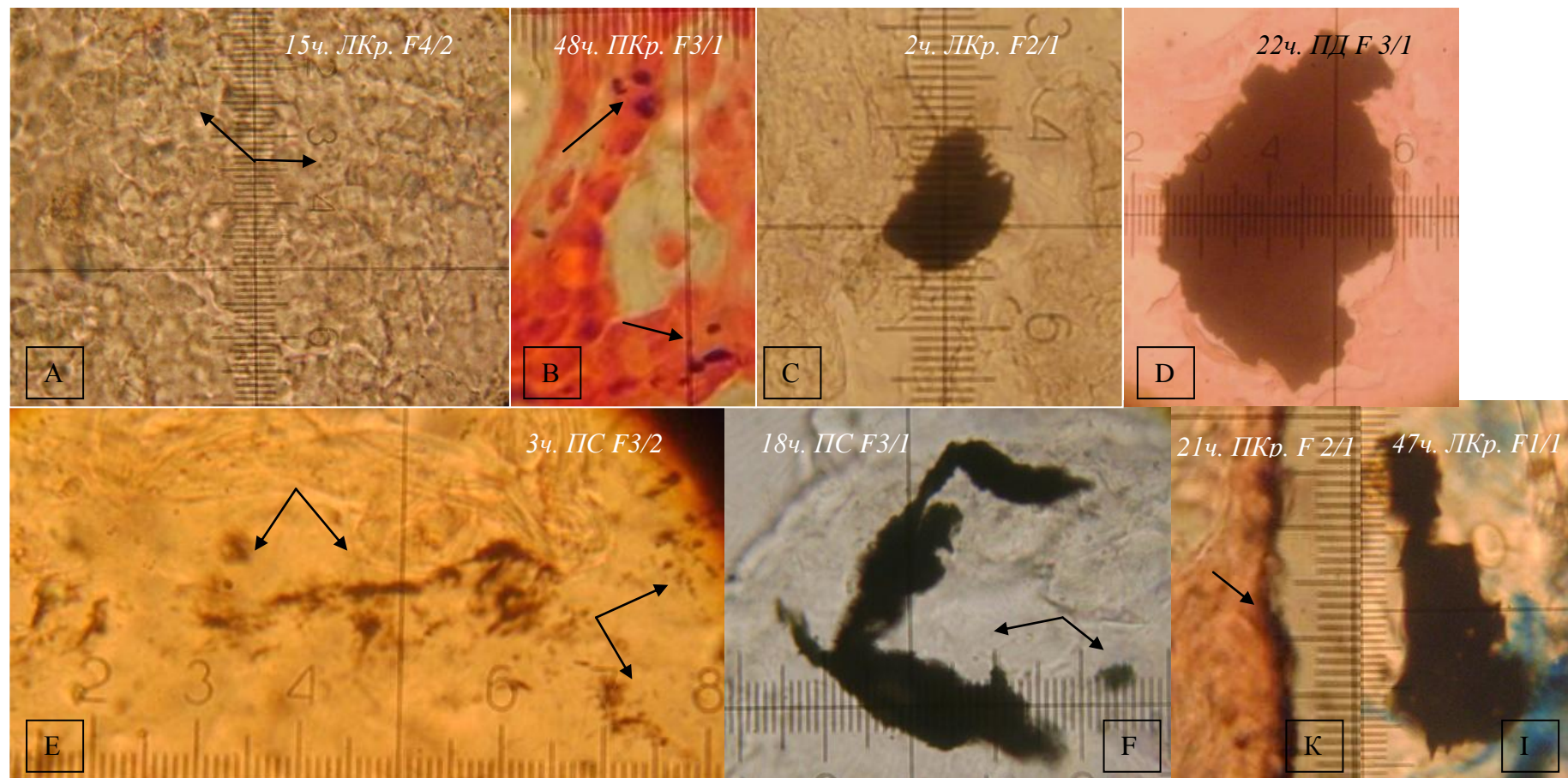


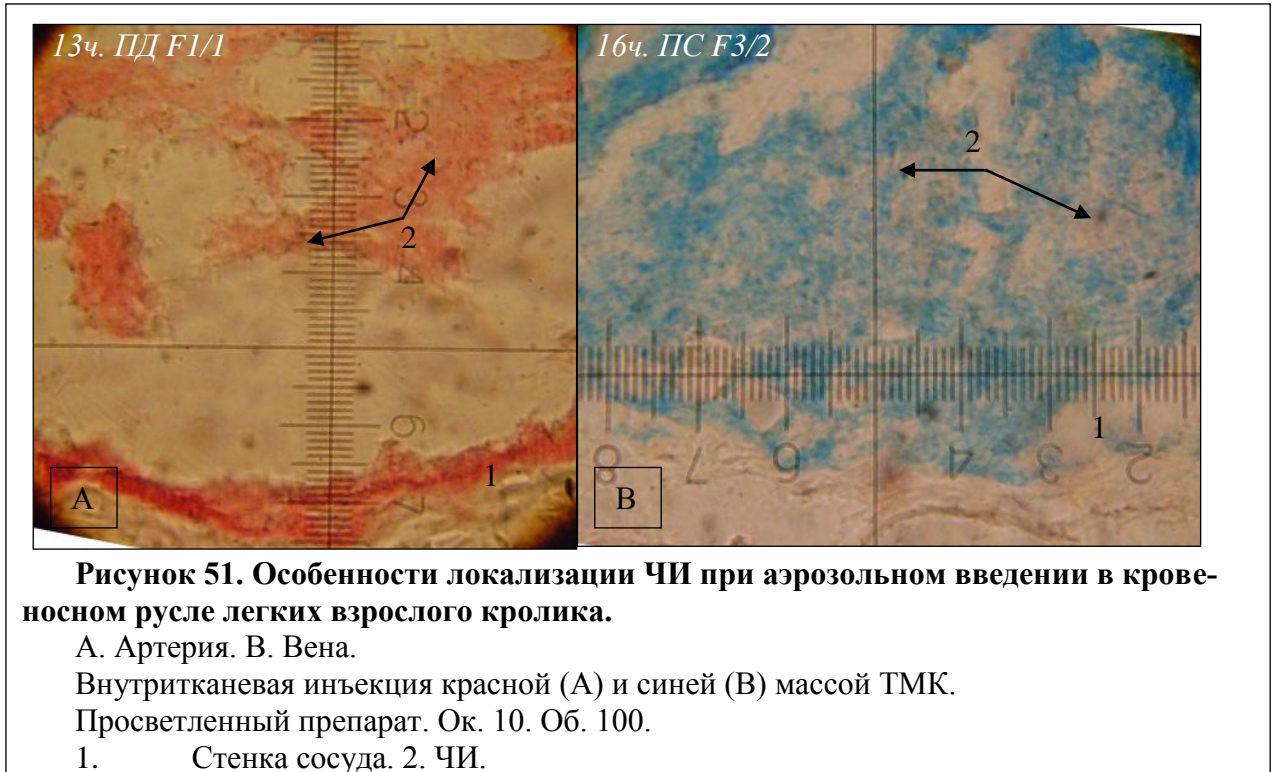
Рисунок 50. Локализация ЧИ при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика.

Единичные ЧИ. А. До 0,001, В. 0,11-0,02, С. 0,021-0,03, D. 0,041 и более мм.

Группа ЧИ. Е. До 0,01, F.К. 0,11-0,02 и 0,031-0,04, I. 0,041 и более мм.

Внутриканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК. Просветленный препарат. В. Гематокилин – эозин. Ок. 10. Об. 100.

Кровеносные сосуды. На интиме и между клеточными элементами эндотелия кровеносных сосудов (артерий, вен) разного диаметра регистрировали лишь единичные мелкие ЧИ (до 0,001 мм) (рисунок 51.А.В.1.2).



Статистически достоверная взаимосвязь между размером ЧИ, единичным расположением, диаметром бронхов и сосудов и F долей Л., временем с момента начала эксперимента в ходе исследований не выявлялась, т.к. это не являлось предметом исследований.

Таким образом, ЧИ (единичные, групповые) в низкой концентрации остаются на слизистой и между клеточными элементами *бронхов*, в *паренхиме* и *кровеносных сосудов* разных калибров через 1 мес. после введения.

Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора при аэрозольном введении

в интраорганных (корневых) лимфатических сосудах легких

В этом разделе мы ссылаемся на таблицы 8 - 14.

Таблица 9 – анализ по лимфотоку (с максимальной концентрацией) в корневых лимфатических сосудах Л. кролика. Он приведен на основании та-

ких показателей как: концентрация ЧИ в доле Л., ее F; диаметр лимфососуда и временной период после начала аэрозольного введения.

В таблицах 8, 10-14 приведено распределение ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах разных долей Л. При составлении таблиц учитывали долю Л., ее F, диаметр лимфососуда и его наполненность, а также временной период от начала ингаляции до эвтанази.

Правая краниальная доля легких (таблица 8, 9).

0-6 ч - период первоначального накопления ЧИ в лимфатических капиллярах легких. В F/1,2 и 3 до 100% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней ($2,0 \pm 0,001$ - $2,0 \pm 0,491$) и максимальной концентрации (до $3,0 \pm 0,001$).

Среднюю степень осаждения ЧИ (до $2,0 \pm 0,001$) отмечали в сосудах диаметром до 0,002 мм от 0-10% до 100%.

0-12 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 0-30% сосудов диаметром до 0,001 мм были в среднем ($1,5 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,001$) наполнены ЧИ, а 50-100% - максимально ($2,5 \pm 0,491$ - $3,0 \pm 0,001$).

В сосудах диаметром до 0,002 мм концентрация ЧИ оставалась средней (до $2,0 \pm 0,001$) в 50-100% случаев.

13-24 ч - период центрального движения. Продвигаясь от центра к периферии ЧИ в F/1,2 и 3 до 50% сосудов до 0,001 мм регистрировали в малой (до $1,3 \pm 0,444$) и средней ($1,8 \pm 0,375$ - $2,0 \pm 0,491$) степени.

До 30% сосудов до 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и средней степени (до $2,0 \pm 0,001$), а 50-100% исследованных сосудов – в высокой степени наполнения ($2,5 \pm 0,491$).

25-36 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 сосудах диаметром до 0,001 мм регистрировали малую ($1,0 \pm 0,001$ – $1,5 \pm 0,491$ до 30%) и среднюю ($2,0 \pm 0,001$ - $2,0 \pm 0,491$ до 50%) степень концентрации ЧИ.

Таблица 8

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах правой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Диаметр, мм	Общая напол нен ность, %	Периоды, ч						
			Накопление	Центральное и периферийное движение					
			Первоначаль ное накопление	Периферийное движение	Центральное движение	Периферий ное движение	Максимальное периферийное движение	Центральное движение	Периферий ное движение
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,001	0-10		1,5±0,491*		1,3±0,444*	1,1±0,245*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,491*		1,3±0,444*	2,0±0,001*	
		30-50	3,0±0,001*		2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		50-100		3,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10	2,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,3±0,444*		2,0±0,001*
		10-30						1,0±0,001*	
		30-50				2,0±0,001*	2,0±0,001*		
		50-100		2,0±0,001*	2,5±0,491*				
F/2	До 0,001	0-10	2,0±0,001*	1,7±0,444*	1,8±0,375*	1,2±0,321*	1,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*
		10-30		2,0±0,001*		2,0±0,491*	2,0±0,001*	1,0±0,001*	
		30-50			2,0±0,001*				
		50-100	3,0±0,001*	3,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10			1,0±0,001*	1,2±0,375*	1,5±0,491*	2,0±0,001*	2,0±0,001*
		10-30			2,0±0,001*			1,0±0,001*	
		30-50				2,0±0,491*	2,0±0,001*		
		50-100	2,0±0,001*	2,0±0,001*					
F/3	До 0,001	0-10	2,0±0,001*	1,8±0,491*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,3±0,375*		2,0±0,001*
		10-30				1,5±0,491*	2,0±0,001*	1,0±0,001*	
		30-50			2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		50-100	2,0±0,491*	2,5±0,491*					
	0,0011- 0,002	0-10	2,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*		2,0±0,001*
		10-30				2,0±0,001*		1,0±0,001*	
		30-50							
		50-100		2,0±0,001			2,0±0,001		

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

Таблица 9

**Лимфоток (с максимальной концентрацией) мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах легких взрослого кролика
(по доле, диаметру лимфососуда, фрагменту и периоду) (n=50)**

Диаметр лимфо сосуда, мм	Периоды, ч																				
	0-6			0-12			13-24			25-36			37-48			72			1 мес.		
	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3
	ПКр.																				
до 0,001	+	+																			
до 0,002																					
	ПС																				
до 0,001	+			+	+								+	+	+	+					
до 0,002					+	+	+					+									
	ПК																				
до 0,001	+			+			+	+	+	+				+	+						
до 0,002				+			+	+	+												
	ПД																				
до 0,001				+									+								
до 0,002				+	+																
	ЛКр.																				
до 0,001			+	+	+	+		+	+						+						
до 0,002				+	+																
	ЛК																				
до 0,001	+																				
до 0,002																					

«+» - максимальная концентрация ЧИ в корневых лимфатических сосудах легких

В сосудах диаметром до 0,002 мм регистрировалась практически идентичная картина.

37-48 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой ($1,0-0,001 - 1,3 \pm 0,444$) и средней степени (до $2,0 \pm 0,001$).

До 10% сосудов диаметром до 0,002 мм имели малую ($1,3 \pm 0,444 - 1,5 \pm 0,491$) и до 100% среднюю (до $2,0 \pm 0,001$) степень наполнения ЧИ.

72 ч - период центрального движения. В этот временной промежуток в F/1,2,3 до 30% сосудов до 0,001 мм наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

Практически та же картина и в сосудах диаметром до 0,002 мм.

1 мес. - период периферийного движения. 10% исследованных сосудов диаметром до 0,001 и 0,002 мм в F/1,2,3 заполнены ЧИ в основном в средней степени (до $2,0 \pm 0,001$).

Таким образом, в правой краниальной доле легких лимфоток ЧИ характеризуется плавным движением от центра к периферии и наоборот. Периоды четко сменяют один другой, их продолжительность одинакова на всем протяжении эксперимента – 12 ч.

Первое одномоментное наполнение лимфатических капилляров ЧИ диаметром до 0,002 мм происходит за 0-6 ч в средней и максимальной концентрации. В последующий период (0-12 ч) высокая концентрация ЧИ в сосудах сохраняется. Далее (13-24 ч) концентрация ЧИ медленно снижается за счет продвижения ЧИ к периферии доли Л. В периоды 25-36 ч и 37-48 ч этот процесс максимально выражен. Через 1 мес. после ингаляции ЧИ в небольшой концентрации присутствуют в лимфокапиллярах каждого из исследуемых F.

Максимальная концентрация ЧИ регистрируется в F/1,2 (0-6 ч) и F/3 (25-36 ч), а их распространение по всему F через 37-48 ч после ингаляции.

Правая средняя доля легких (таблица 9, 10).

0-6 ч - период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 100% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$), высокой (до $2,5 \pm 0,491$) и максимальной (до $3,0 \pm 0,001$) степени.

В сосудах диаметром до 0,002 мм эта концентрация ЧИ несколько ниже ($2,0 \pm 0,001 - 2,5 \pm 0,491$); до 50% исследуемых сосудах).

0-12 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001 - 1,5 \pm 0,491$) степени; 30-100% в средней ($2,0 \pm 0,001 - 2,0 \pm 0,491$), высокой и максимальной концентрации ($2,5 \pm 0,491 - 3,0 \pm 0,001$).

В 10% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали низкую концентрацию ЧИ (до $1,0 \pm 0,001$) и до 50% исследованных сосудов имели среднюю (до $2,0 \pm 0,001$) и высокую ($2,3 \pm 0,444 - 2,5 \pm 0,491$) концентрацию.

13-24 ч - период периферийной стабилизации. В F/1,2,3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001 - 1,2 \pm 0,321$) и до 50% в средней (до $2,0 \pm 0,571$) и высокой (до $2,5 \pm 0,491$) степени.

В 10% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали низкую концентрацию ЧИ (до $1,0 \pm 0,001$), до 50% исследуемых сосудов среднюю ($1,5 \pm 0,491 - 2,0 \pm 0,001$) и высокую ($2,5 \pm 0,491$).

25-36 ч - период периферийной стабилизации. Картина распределения ЧИ по F/1,2,3 в сосудах диаметром до 0,001 мм и до 0,002 мм практически идентична таковой в период 13-24 ч.

37-48 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 практически до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм были в средней ($1,3 \pm 0,408 - 2,0 \pm 0,001$), до 30% в высокой (до $2,5 \pm 0,491$) степени наполнены ЧИ.

В 30% исследуемых сосудов диаметром до 0,002 мм отмечали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) и среднюю ($1,3 \pm 0,375 - 1,5 \pm 0,491$) концентрацию ЧИ.

72 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 практически все сосуды диаметром 0,001 мм и 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и незначительно в средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

Таблица 10

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах правой средней доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Диаметр, мм	Общая напол нен ность, %	Периоды, ч						
			Накопление	Стабилизация, центральное и периферийное движение					
			Первоначаль ное накопление	Максимальное периферийное движение	Периферийная стабилизация		Центральное движение		Периферий ное движение
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,001	0-10		1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,4±0,468*	1,2±0,321*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,001*	1,5±0,491*	2,0±0,571*	2,0±0,491*	1,8±0,641*	2,0±0,001*	
		30-50	2,5±0,491*	2,5±0,491*			2,0±0,001*		
		50-100	3,0±0,001*	3,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10			1,5±0,491*	1,3±0,375*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	
		10-30	2,3±0,444*	2,3±0,444*	2,5±0,491*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		50-100							
F/2	До 0,001	0-10		1,0±0,001*	1,2±0,321*	1,3±0,408*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30		1,0±0,491*		1,7±0,671*	1,8±0,641*		
		30-50	2,5±0,491*	2,5±0,491*	2,5±0,491*		2,0±0,001*		
		50-100	2,0±0,001*	2,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10			1,0±0,001*		1,3±0,375*		1,0±0,001*
		10-30	2,3±0,444*	2,3±0,444*			1,0±0,001*		2,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*				
		50-100				2,0±0,001*			
F/3	До 0,001	0-10		1,0±0,001*	1,2±0,267*	1,5±0,491*	1,3±0,408*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,491*	2,0±0,491*	2,2±0,321*	1,6±0,481*	2,5±0,491*		
		30-50				*	1,0±0,001*		
		50-100				2,0±0,001*			
	0,0011- 0,002	0-10			1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,4±0,481*	1,3±0,375*	1,0±0,001*
		10-30	2,5±0,491*	2,5±0,491*			1,5±0,491*		2,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		50-100							

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

1 мес. - период периферийного движения. В F/1,2,3 10% сосудов диаметром до 0,001 мм регистрировали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ, а в 10-30% сосудах до 0,002 мм – среднюю (до $2,0 \pm 0,001$).

Таким образом, в правой средней доле легких лимфоток ЧИ характеризуется неравномерными периодами протяженностью до 24 ч.

Первое наполнение сосудов ЧИ диаметром до 0,001 - 0,002 мм регистрировали в 0-6 ч в средней и максимальной концентрации (в F/1). Период 0-12 ч – максимальное наполнение сосудов всех исследуемых диаметров (во всем F) и начало движения ЧИ к периферии этой доли Л. В последующее время движение через 13-24 ч (особенно в F/1), 25-36 ч (F/1,3) стабилизируется, а в 37-48 ч (с пиком в F/1,2,3) незначительно уменьшалось. Однако через 1 мес. после ингаляции в сосудах до 0,002 мм также отмечаем среднюю концентрацию ЧИ.

Правая каудальная доля легких (таблица 9, 11).

0-6 ч - период первоначального накопления. В F/1,2,3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм были заполнены ЧИ в средней ($1,5 \pm 0,491 - 2,0 \pm 0,001$) степени.

До 30% сосудов диаметром до 0,002 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$) степени.

0-12 ч - период стабильного накопления. В F/1,2,3 в основном до 50% исследуемых сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$) и редко в малой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

Похожая картина в этой доле в сосудах диаметром до 0,002 мм, но отмечали в редких случаях высокую (до $2,5 \pm 0,491$) степень наполнения ЧИ сосудов паренхимы Л.

13-24 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$), до 50% в средней ($1,1 \pm 0,378 - 2,0 \pm 0,001$) и до 50-100% в высокой и максимальной ($2,5 \pm 0,001 - 3,0 \pm 0,001$) степени.

Таблица 11

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах правой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Ди- метр, мм	Общая напол- нен- ность, %	Периоды, ч						
			Накопление		Стабилизация, центральное и периферийное движение				
			Первоначаль- ное накопление	Стабильное на- копление	Максимальное периферийное движение	Центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение	
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,001	0-10	1,5±0,491*	1,3±0,444*	1,1±0,378*	1,8±0,641*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	1,3±0,444*	1,8±0,641*	2,0±0,001*	1,5±0,491*	1,6±0,491*	2,0±0,001*	
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*			2,0±0,001*		
		50-100			2,5±0,001*	2,0±0,001*			
	0,0011- 0,002	0-10	1,3±0,444*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,3±0,375*	2,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	1,0±0,001*	1,0±0,001*	2,0±0,001*		2,0±0,001*	1,0±0,001*	
		30-50		2,5±0,491*	2,5±0,001*				
		50-100			3,0±0,001*	2,0±0,001*			
F/2	До 0,001	0-10		1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30	1,3±0,444*	1,5±0,491*		1,7±0,67*	1,6±0,481*		2,0±0,001*
		30-50			2,0±0,001*		1,5±0,491*		
		50-100			3,0±0,001*				
	0,0011- 0,002	0-10	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,001*	2,3±0,444*	2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		30-50							
		50-100			3,0±0,001*				
F/3	До 0,001	0-10	1,3±0,375*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,4±0,481*	1,8±0,375*	1,0±0,001*	2,0±0,001*
		10-30			1,5±0,001*	1,5±0,491*			
		30-50	1,0±0,001*	1,0±0,001*	2,0±0,001*				
		50-100			3,0±0,001*				
	0,0011- 0,002	0-10	1,3±0,444*	1,8±0,641*	1,0±0,001*	1,4±0,481*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30			2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		30-50							
		50-100			3,0±0,001*				

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

До 10 % сосудов диаметром до 0,002 мм были наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$), до 30% в средней (до $2,0 \pm 0,001$) и до 50-100% в высокой и максимальной ($2,5 \pm 0,001$ - $3,0 \pm 0,001$) концентрации.

25-36 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 до 30% исследуемых сосудов диаметром до 0,001 мм заполнены ЧИ в средней ($1,4 \pm 0,481$ - $1,8 \pm 0,641$) степени.

Такая же картина практически повторяется и в сосудах диаметром до 0,002 мм.

37- 48 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3, в 10% сосудов до 0,001 мм регистрировали низкую (до $1,0 \pm 0,001$), до 50% - среднюю ($1,6 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ.

До 30% сосудов диаметром до 0,002 мм заполнены ЧИ в средней концентрации ($1,3 \pm 0,375$ - $2,0 \pm 0,001$).

72 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 практически все сосуды диаметром до 0,001 мм и до 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и редко в средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. - период центрального движения. В F/1,2,3 все сосуды диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$), редко в средней (до $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

Во всех сосудах до 0,002 мм также отмечали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации ЧИ.

Таким образом, в правой каудальной доле легких периоды стабилизации и движения ЧИ (по 12 ч) плавно сменяют друг друга.

Первое наполнение индикатором сосудов диаметром до 0,001 - 0,002 мм регистрировали в 0-6 ч в средней концентрации (с максимумов в F/1). Период 0-12 ч – период среднего наполнения сосудов ЧИ (особенно в F/1). Через 13-24 ч после начала ингалирования наблюдается максимальная наполненность сосудов всех диаметров в этой доли Л. (F/1,2,3). Последующие периоды 25-36 ч (с пиком концентрации в F/1), 37-48 ч (и максимумом в F/1,2) до 72 ч – уменьшение концентрации до средней. Через 1 мес. после аэрозольного вве-

дения в лимфатических капиллярах Л. этой доли регистрировали низкую концентрацию ЧИ.

Правая добавочная доля легких (таблица 9, 12).

0-6 ч - период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 10% сосудов диаметром до 0,0001 мм наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$), 50-100% исследованных сосудов - в средней (до $2,0 \pm 0,001$), высокой и максимальной ($2,5 \pm 0,491 - 3,0 \pm 0,001$) степени.

В 10% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали низкую концентрацию ЧИ (до $1,0 \pm 0,001$), в 30-100% среднюю ($1,0 \pm 0,001 - 2,0 \pm 0,001$) и высокую (до $2,5 \pm 0,491$).

0-12 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 у 10% сосудов диаметром регистрировали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ, а в 30-100% исследованных сосудов среднюю (до $2,0 \pm 0,001$), высокую и максимальную ($2,5 \pm 0,491 - 3,0 \pm 0,001$).

В 0-10% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали низкую концентрацию ЧИ (до $1,0 \pm 0,001$), в 30-100% среднюю (до $2,0 \pm 0,001$) и высокую ($2,3 \pm 0,444 - 2,5 \pm 0,491$).

13-24 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 отмечали до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм со средней концентрацией ЧИ ($1,3 \pm 0,408 - 2,0 \pm 0,001$).

В сосудах диаметром до 0,002 мм регистрировали практически аналогичную картину.

25-36 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 до 30-50% сосудов диаметром до 0,001 мм заполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,408 - 2,0 \pm 0,001$) и высокой (до $2,3 \pm 0,444$) степени.

До 10% сосудов диаметром до 0,002 мм наполнены ЧИ в малой степени (до $1,0 \pm 0,001$), а до 30-50% в средней ($1,7 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$).

37-48 ч - период центрального движения. В F/1,2,3, в 10-30% сосудов диаметром до 0,001 мм отмечали среднюю ($1,3 \pm 0,375 - 2,0 \pm 0,001$) степень наполнения сосудов ЧИ.

Таблица 12

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах правой добавочной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Диаметр, мм	Общая напол нен ность, %	Периоды, ч						
			Накопление	Центральное и периферийное движение					
				Первоначаль ное накопление	Максимальное периферийное движение	Центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение	
								0-6	0-12
F/1	До 0,001	0-10	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,3±0,408*	1,4±0,499*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30		2,0±0,001*	1,5±0,491*		2,0±0,001*		
		30-50		2,5±0,491*		2,0±0,001*			
		50-100	3,0±0,001*	3,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,5±0,491*		1,5±0,491*	1,7±0,444*	2,0±0,001*		
		30-50		2,5±0,491*					
		50-100							
F/2	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,4±0,491*	1,3±0,408*	1,5±0,481*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30			2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*		
		30-50				2,3±0,444*			
		50-100	2,0±0,001*	2,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,2±0,347*	1,0±0,001*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	1,3±0,001		2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*		
		30-50		2,4±0,447*					
		50-100	2,0±0,001*	2,0±0,001*					
F/3	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,3±0,444*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30			1,7±0,444*	2,0±0,001*			
		30-50							
		50-100	2,0±0,001*	2,0±0,001*					
	0,0011- 0,002	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,001*	2,0±0,001*	1,0±0,001*				
		30-50		2,3±0,444*		2,0±0,001*			
		50-100							

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

В 10% сосудов диаметром до 0,002 мм низкая (до $1,0 \pm 0,001$), а в 10-30% исследованных сосудах средняя ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$) концентрация ЧИ.

72 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 и до 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. - период центрального движения. В F/1,2,3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 и до 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

Таким образом, в правой добавочной доле легких первые 36 ч периоды движение ЧИ от периферии и обратно четко сменяют друг друга и составляют 12 ч. С 37 ч и до конца 1 мес. после ингаляции ЧИ движутся к центру доли.

Первое наполнение сосудов индикатором диаметром до 0,001 - 0,002 мм регистрировали в 0-6 ч в средней, высокой и максимальной концентрации. Наиболее значимый в этой доли (особенно в F/1,2) период - 0-12 ч – период максимального наполнения ЧИ сосудов всех диаметров. В последующие периоды 13-24 ч и 25-36 ч (с максимальной концентрацией ЧИ в F/2) индикатор волнообразно распространяется по доли. К 1 мес. ЧИ регистрируются в низкой степени в исследуемых сосудах всей ПД легкого.

Левая краниальная доля легких (таблица 9, 13).

0-6 ч - период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$), до 30% (и незначительно до 50-100%) высокой (до $2,3 \pm 0,444$) и до 50-100% в максимальной (до $3,0 \pm 0,001$) степени.

Сосуды диаметром до 0,002 мм в 10-30% были наполнены ЧИ в средней ($1,2 \pm 0,321 - 2,0 \pm 0,001$) степени.

0-12 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2 и 3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,4 \pm 0,481 - 2,0 \pm 0,001$), 30-100% в высокой ($2,3 \pm 0,375 - 2,3 \pm 0,444$) и до 50-100% в максимальной степени (до $3,0 \pm 0,001$).

Таблица 13

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах левой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Диаметр, мм	Общая наполн., %	Периоды, ч							
			Накопление	Стабилизация, центральное и периферийное движение						
				Первоначальное накопление	Максимальное периферийное движение	Центральная стабилизация		Периферийное движение	Центральное движение	Периферийное движение
						0-6	0-12			
F/1	До 0,001	0-10	1,5±0,491*	1,4±0,481*	1,7±0,444*	1,5±0,491*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30		1,0±0,001*			1,7±0,444*	2,0±0,001*		
		30-50		2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*			
		50-100	2,3±0,444*	2,3±0,375*						
	0,0011-0,002	0-10	1,2±0,321*	1,2±0,321*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,3±0,375*	1,0±0,001*		
		10-30			2,0±0,001*	2,0±0,001*	1,5±0,491*		2,0±0,001*	
		30-50		2,0±0,001*						
		50-100		2,5±0,491*						
F/2	До 0,001	0-10	1,3±0,444*	1,4±0,489*	1,5±0,491*	1,3±0,444*	1,5±0,491*	2,0±0,001*		
		10-30	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,333*			1,0±0,001*	
		30-50			2,5±0,491*		2,0±0,001*			
		50-100	3,0±0,001*	3,0±0,001*						
	0,0011-0,002	0-10	1,0±0,001*	1,2±0,321*	1,3±0,444*	1,3±0,444*	1,2±0,321*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30	2,0±0,001*	1,7±0,444*	2,0±0,001*	2,0±0,001*				
		30-50		2,5±0,491*			2,0±0,001*			
		50-100								
F/3	До 0,001	0-10	1,3±0,444*	1,4±0,481*	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,5±0,491*	2,0±0,001*		
		10-30	2,3±0,444*	2,3±0,444*	2,0±0,001*	2,0±0,333*	2,0±0,001*		2,0±0,001*	
		30-50		2,0±0,001*	2,5±0,491*					
		50-100	3,0±0,001*	3,0±0,001*						
	0,0011-0,002	0-10	1,6±0,375*	1,2±0,321*	1, ±0,444*	1,7±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*		
		10-30			2,0±0,001*	2,0±0,001*			1,0±0,001*	
		30-50		2,5±0,491*			2,0±0,001*			
		50-100								

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

В 10-30% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали среднюю ($1,2 \pm 0,321$ - $1,7 \pm 0,444$), в 30-100% высокую (до $2,5 \pm 0,491$) степень концентрации ЧИ.

13-24 ч – период центральной стабилизации. В F/1,2 и 3, в 10-50% сосудов диаметром до 0,001 мм отмечали среднюю ($1,5 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,001$) и в 30-50% высокую (до $2,5 \pm 0,491$) концентрацию ЧИ.

До 30% сосудов диаметром до 0,002 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

25-36 ч - период центральной стабилизации. В F/1,2,3 до 30-50% сосудов диаметром до 0,001 мм заполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени. В основном до 50% сосудов диаметром до 0,002 мм были наполнены индикатором в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм были заполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

Подобная картина регистрировалась и в сосудах диаметром до 0,002 мм.

72 ч - период центрального движения. В F/1,2 и 3 до 10% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

До 10% сосудов диаметром до 0,002 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. - период периферийного движения. В F/1,2 и 3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

В сосудах диаметром до 0,002 мм отмечали практически схожую картину.

Таким образом, в *левой краниальной доле легких* отмечалась четкая смена периодов движения индикатора, составляющих от 12 до 24 ч.

В первые 6 ч отмечали наполнение сосудов всех диаметров до максимальной степени (особенно в F/3), которое достигло своего пика через 12 ч после ингаляции (F/1,2,3). В последующий период - 13-36 ч концентрацию ЧИ регистрировали примерно на прежнем уровне (с максимумов в F/2,3), ко-

торый через 37-48 ч (с пиком в F/2) начал волнообразно меняться, оставаясь на средней степени наполнения сосудов и через 1 мес. остановился на малой концентрации.

Левая каудальная доля легких (таблица 9, 14).

0-6 ч - период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в средней ($1,5 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

В 10% сосудов диаметром 0,002 мм отмечали низкую (до $1,0 \pm 0,001$); до 50% среднюю (до $2,0 \pm 0,001$) концентрацию индикатора.

Другие концентрации представлены в незначительном количестве.

0-12 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

В 10% сосудов диаметром до 0,002 мм регистрировали в основном низкую (до $1,0 \pm 0,001$) и в 30-50% среднюю (до $2,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ.

13-24 ч - период центральной стабилизации. В F/1,2,3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм отмечали среднюю ($1,6 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,001$) и в 30-50% высокую (до $2,5 \pm 0,491$) концентрацию ЧИ.

До 10% сосудов диаметром до 0,002 мм наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и до 50% в средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

25-36 ч - период центральной стабилизации. В F/1,2 и 3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,375$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

До 30% сосудов диаметром до 0,002 мм наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч - период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 до 50% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,375$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

До 50% сосудов диаметром до 0,002 мм наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,408$ - $2,0 \pm 0,001$) и в 30-50% высокой ($2,3 \pm 0,444$ - $2,5 \pm 0,491$) степени.

Таблица 14

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в корневых лимфатических сосудах левой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Диаметр, мм	Общая напол- нен- ность, %	Периоды, ч						
			Накопление	Стабилизация, центральное и периферийное движение					
			Первоначаль- ное накопление	Периферийное движение	Центральная стабилизация		Максимальное периферийное движение	Центральное движение	Периферий- ное движе- ние
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,001	0-10	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,8±0,321*	1,3±0,444*	1,4±0,481*		
		10-30			1,8±0,375*	1,8±0,375*	1,8±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,5±0,491*	2,0±0,001*	2,3±0,444*		
		50-100	2,5±0,491*	2,5±0,491*					
	0,0011- 0,002	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,7±0,444*	1,7±0,278*		
		10-30				2,0±0,001*	1,5±0,491*		
		30-50			2,0±0,001*		2,3±0,444*		
		50-100	2,5±0,491*	2,5±0,491*					
F/2	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,3±0,444*	1,6±0,481*	1,7±0,278*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30			2,0±0,001*	1,7±0,444*	1,6±0,481*		1,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,5±0,491*	2,0±0,001*	1,5±0,491*		
		50-100							
	0,0011- 0,002	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,0±0,001*		
		10-30	2,0±0,001*		2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*		
		30-50		2,0±0,001*			2,5±0,491*		
		50-100							
F/3	До 0,001	0-10		1,7±0,444*	1,6±0,491*	1,3±0,375*	1,3±0,375*	1,0±0,001*	
		10-30			2,0±0,491*	1,3±0,444*	1,5±0,491*		1,0±0,001*
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*	2,5±0,491*	2,0±0,001*	2,0±0,001*		
		50-100							
	0,0011- 0,002	0-10	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,3±0,444*	1,3±0,408*		
		10-30			2,0±0,491*	2,0±0,001*			
		30-50	2,0±0,001*	2,0±0,001*			2,0±0,001*		
		50-100							

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в корневых лимфатических сосудах доли по временным периодам, P<0,05

72 ч - период центрального движения. В F/1,2,3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001$) степени.

В сосудах диаметром до 0,002 мм ЧИ не регистрировали.

1 мес. - период периферийного движения. В F/1,2 и 3 до 30% сосудов диаметром до 0,001 мм наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001$) степени.

В сосудах диаметром до 0,002 мм ЧИ не регистрировали.

Таким образом, в *левой каудальной доле легких* прослеживается четкая смена периодов - от 12 до 24 ч. В 0-6 ч после ингаляции ЧИ оседали на стенки сосудов в малой и средней концентрации (с пиком в F/1). В последующий период (0-12 ч) ЧИ продвигались к периферии F, а в 13-24-36 ч регистрировали незначительный их отток в сосуды с меньшим диаметром и незначительным увеличением концентрации. В 37-48 ч ЧИ вновь в средней и высокой концентрации распространились практически во все сосуды этой доли. Через 1 мес. после ингаляции отмечали ЧИ в низкой концентрации.

Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора при аэрозольном введении в интраорганных лимфатических узлах легких

В тексте этого раздела мы используем выражение «интраорганный(е) ЛУ легких или лимфоидное(ые) образование(я) или ЛО» для уточнения и исключения совпадений с термином «ЛУ» в главе с описанием лимфотока в регионарных ЛУ.

Здесь мы ссылаемся на таблицы 15 - 21.

Таблица 16 – анализ по лимфотоку (с максимальной концентрацией) в лимфатических синусах интраорганных ЛУ легких. Он приведен на основании таких показателей как: доля Л., ее F; размер интраорганных ЛУ и диаметр его синусов; временной период от начала аэрозольного введения ЧИ до эвтаназии.

В таблицах 15, 17 -21 приведено распределение частиц индикатора в лимфатических синусах интраорганных ЛУ разных долей Л. при аэрозольном введении. При составлении таблиц учитывали долю Л., ее F; размер интраор-

ганного ЛУ, диаметр лимфосинуса и его общую наполненность, а также временной период от начала аэрозольного введения ЧИ до эвтанази.

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) правой краниальной доли легких (таблица 15, 16).

0-6 ч-12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 30% синусов диаметром до 0,001 мм в малых и гигантских ЛО наполнены ЧИ в низкой степени.

13-24 ч – период максимального центрального движения. В F/1,2,3 в 30% малых и до 50% (гигантских) ЛО синусы диаметром до 0,001 мм были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени (рисунок 39.В - средняя степень наполнения).

До 30% синусов 0,0011-0,002 мм наполнены ЧИ в средней степени (до $2,0 \pm 0,001$).

25-36 ч – период периферийного движения. В F/1,2 и 3 до 30% синусов (до 0,001 мм) в малых ЛО наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) и до 10% синусов в гигантских ЛО в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и 10-30% гигантских ЛО были наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$) степени.

72 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 10-30% синусов до 0,001 мм в малых ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

1 мес. - период периферийного движения. В F/1,2 и 3 10-30% синусов до 0,001 мм в малых ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

Таким образом, в интраорганных лимфатических узлах (ЛО) правой краниальной доли легких ЧИ первые 6 ч оседали на стенки синусов диаметром до 0,001 мм малых и гигантских ЛО; этот процесс продолжался до 12 ч после ингаляции. В период 13-24 ч наблюдалось максимальное продвижение ЧИ к центру образования с увеличением концентрации (с пиком в F/1) и

Таблица 15

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Размер интра орган ного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполнен ность, %	Периоды, ч						
				Накопление		Центральное и периферийное движение				
				Первоначальное накопление		Максимальное центральное движение	Периферийное движение			Централь- ное движение
				0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*		1,3±0,444*		
			10-30			2,0±0,001*	2,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*
	0,061 и более		10-30					2,0±0,001*		
	30-50				2,0±0,001*					
F/2	До 0,02	До 0,001	10-30	1,0±0,001*	1,0±0,001*					1,0±0,001*
F/3	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*		1,0±0,001*				
	0,061 и более	0,0011- 0,002	0-10				1,0±0,001*			
			10-30			2,0±0,001*				

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинусах интраорганных ЛУ доли по временным периодам, P<0,05

Таблица 16

Лимфоток (с максимальной концентрацией) мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов легких взрослого кролика (по доле, фрагменту, размеру интраорганного ЛУ, диаметру лимфосинуса и периоду) (n=50)

Размер интраорганного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Периоды, ч																				
		0-6			0-12			13-24			25-36			37-48			72			1 мес.		
		F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3	F/1	F/2	F/3
ПКр.																						
До 0,02	До 0,001							+														
ПС																						
До 0,02	До 0,001									+												
0,061 и более		+																				
ПК																						
До 0,02	До 0,001								+				+									
0,061 и более													+									
ПД*-																						
ЛКр.*-																						
ЛК																						
0,02-0,04	До 0,001													+								
0,02-0,04												+										
0,061 и более		+																				

«+» - максимальная концентрация

ПД*, ЛКр.* - нет максимальных показателей

диаметра синусов. Последующие периоды (25-72 ч) характеризуются стабильным продвижением ЧИ от центра к периферии, а через 1 мес. после ингаляции – опять к центру ЛО, в малой концентрации.

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) правой средней доли легких (таблица 16, 17).

0-6 ч - 0-12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых, 30-50% средних и гигантских ЛО были наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени (рисунок 39.D. - малая степень концентрации).

До 10% синусов диаметром до 0,002 мм гигантских ЛО наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) степени.

13-24 ч – период максимального центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 50% в малых и средних ЛО наполнены ЧИ в средней ($1,2 \pm 0,278 - 2,0 \pm 0,001$) степени.

25-36 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 до 10% синусов диаметром до 0,001 мм в малых, средних и гигантских ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

37-48 ч – период центрального движения. В F/1,2 и 3 до 10% синусов диаметром до 0,001 мм в малых, больших и до 50% в гигантских ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

72 ч – период периферийного движения. В F/1,2 и 3 до 10% синусов диаметром до 0,001 мм в малых ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. - период центрального движения. В F/1,2 и 3 до 10% синусов диаметром до 0,001 мм в малых ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

Таким образом, в *интраорганных лимфатических узлах (ЛО) правой средней доли легких* в период 0-6 ч отмечаем малое и среднее наполнение синусов индикатором всех исследуемых диаметров в малой и средней степени в малых, средних и гигантских ЛО (особенно в F/1). Этот процесс значительно

Таблица 17

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой средней доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Размер интра орган ного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполнен ность, %	Периоды, ч						
				Накопление		Центральное и периферийное движение				
				Первоначальное накопление		Максималь ное центральное движение	Перифе рийное движение	Централь ное движение	Перифе рийное движение	Центральное движение
				0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,02	До 0,001	0-10		1,0±0,001*	1,2±0,278*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
	0,021- 0,04		10-30		1,0±0,001*					
	0,061 и бо- лее		30-50	2,0±0,001*		2,0±0,001*				
			0-10	1,0±0,001*			1,0±0,001*			
			30-50	2,0±0,001*				1,0±0,001*		
	0,0011- 0,002	0-10	2,0±0,001*							
F/2	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*
	0,021- 0,04		0-10			1,5 ±0,049*				
	0,041 - 0,06		0-10					1,0±0,001*		
F/3	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*				1,0±0,001*
			30-50			2,0±0,001*				

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинусах интраорганных ЛУ доли по временным периодам, P<0,05

замедляется в последующие 6 ч (период 0-12 ч). К 24 ч после ингаляции, ЧИ максимально продвигаются к центру (с максимумов в F/3), а в последующие 25-72 ч (т.е. каждые 12 ч) волнообразно перемещаются по ЛО. К концу 1 мес. после ингаляции, частицы ингалятора в малой концентрации вновь движутся к центру ЛО.

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) правой каудальной доли легких (таблица 16, 18).

0-6 ч - 12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 до 50% синусов диаметром до 0,001 мм в малых и больших ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

13-24 ч – период максимального центрального движения. В F/1,2,3 синусы до 0,001 мм в 100% малых, средних и больших ЛО наполнены ЧИ в средней ($1,5 \pm 0,491 - 2,0 \pm 0,001$), а в гигантских образованиях в высокой (до $2,3 \pm 0,375$) и максимальной (до $3,0 \pm 0,001$) степени.

Синусы до 0,002 мм в 30% малых и 50-100% малых, гигантских ЛО были наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

25-36 ч – период периферийного движения. В F/1,2 и 3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и 30% средних ЛО заполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444 - 2,0 \pm 0,001$); до 100% гигантских ЛО в максимальной (до $3,0 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч – период центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 30% малых, средних, больших и гигантских ЛО наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001$) степени.

72 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 10% малых ЛО наполнены ЧИ в малой ($1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. – период центрального движения. В F/1,2 и 3 синусы диаметром до 0,001 мм до 30% малых и 10% гигантских ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

Таким образом, в *интраорганных лимфатических узлах (ЛО) правой каудальной доли легких* ЧИ в первые 12 ч в низкой концентрации

Таблица 18

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Размер интра органного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполнен ность, %	Периоды, ч							
				Накопление		Центральное и периферийное движение					
				Первоначальное накопление		Максимальное центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение	
				0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.	
F/1	До 0,02	До 0,001	0-10		1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
	0,041 - 0,06		0-10	1,0±0,001*				1,0±0,001*			
	0,061 и более		10-30		1,0±0,001*		2,0±0,001*				
			0-10							1,0±0,001	
F/2	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*			1,3±0,444*		1,0±0,001*		
			10-30			1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,0±0,001*		1,0±0,001*	
			30-50		1,0±0,001*						
			50-100			2,0±0,001*					
	0,021-0,04	0,0011- 0,002	0-10				2,0±0,001*	1,0±0,001*			
	0,041 - 0,06		50-100			1,5±0,491*					
	0,061 и более		0-10					1,0±0,001*			
			50-100					2,3±0,375*	3,0±0,001*		
	До 0,02		10-30				2,0±0,001*				
0,061 и более	10-30					2,0±0,001*					
	50-100					2,0±0,001*					
F/3	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*			2,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*	
			10-30		1,0±0,001*	2,0±0,001*		1,0±0,001*			
	0,021-0,04		50-100			2,0±0,001*					
	0,061 и более		0-10						1,0±0,001*		
			50-100				3,0±0,001*				

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинусах интраорганных ЛУ доли по временным периодам, P<0,05

распространялись по синусам диаметром до 0,001 мм. В течение дальнейших 12 ч (период 13-24 ч) ЧИ в разных концентрациях продвинулись практически по всей поверхности ЛО всех размеров (с пиком концентрации в F/2). С 25-36 ч (максимум в F/2) до 72 ч происходило их волнообразное движение из центра к периферии и наоборот. К концу 1 мес. после ингаляции в низкой концентрации ЧИ регистрируются в синусах малых и гигантских ЛО.

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) правой добавочной доли легких (таблица 16, 19).

0-6 ч - 0-12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2 и 3 в синусах диаметром до 0,001 мм в 10% малых и средних ЛО регистрировали малую (до $1,0 \pm 0,001$) степень концентрации ЧИ, которая в последующие 6 ч незначительно изменилась в гигантских ЛО до средней ($2,0 \pm 0,001$).

13-24 ч – период центрального движения. В F/1,2,3 в синусах диаметром до 0,001 мм до 30% малых, 10% средних ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

25-36 ч – период максимального периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых, средних и гигантских ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10 % малых ЛО наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) и в 10-30% средних ЛО в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

72 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и средних ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. – период центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

Таким образом, в *интраорганных лимфатических узлах (ЛО) правой добавочной доли легких* в первые 12 ч после ингаляции регистрировали ЧИ в низкой и средней степени в малых, средних и гигантских ЛО. К 13-24 ч ЧИ в малой концентрации начали движение в глубь образования, в 25-36 ч

Таблица 19

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой добавочной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Размер ЛО, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполненность, %	Периоды, ч						
				Накопление		Центральное и периферийное движение				
				Первоначальное накопление		Центральное движение	Максимальное периферийное движение	Периферийное движение		Центральное движение
				0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,02	До 0,001	10-30		1,0±0,001		1,0±0,001			1,0±0,001
	0,021-0,04	До 0,001	0-10	1,0±0,001		1,0±0,001	1,0±0,001		1,0±0,001	
	0,041 – 0,06	До 0,001	10-30			1,0±0,001		2,0±0,001		
	0,061 и более	До 0,001	0-10 30-50		2,0±0,001		1,0±0,001			
F/2	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001			1,0±0,001	1,0±0,001	1,0±0,001	1,0±0,001
			10-30			1,0±0,001				
			30-50				2,0±0,001			
F/3	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001		1,0±0,001			1,0±0,001	

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинусах интраорганных ЛУ доли по временным периодам,

P<0,05

движение достигло максимума и началось волнообразное перемещение ЧИ по синусам ЛО. К концу 1 мес. после ингаляции находили ЧИ в малой концентрации.

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) левой краниальной доли легких (таблица 16, 20).

0-6 ч - 12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и 10-30% гигантских ЛО наполнены ЧИ в средней ($1,3 \pm 0,444$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

К 12 ч концентрация ЧИ в 30-50% гигантских ЛО возрастает до максимальной (до $3,0 \pm 0,001$).

13-24 ч – период центрального движения. В F/1,2,3 синусах диаметром до 0,001 мм в 10% малых ЛО регистрировали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ.

25-36 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусах диаметром до 0,001 мм в 10% малых ЛО регистрировали низкую (до $1,0 \pm 0,001$) концентрацию ЧИ.

37-48 ч – период максимального центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и средних ЛО наполнены ЧИ в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

72 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. – период центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% средних и 10-30% гигантских ЛО наполнены ЧИ в малой степени.

Таким образом, в *интраорганных лимфатических узлах (ЛО) левой краниальной доли легких* ЧИ в первые 12 ч постепенно заполняли синусы малых и гигантских ЛО до максимальной концентрации, а в последующее время (до 72 ч) регистрировали их четкое периодичное (по 12 ч) волнообразное движение по синусам малых, средних и гигантских ЛО. К периоду 1 мес. после ингаляции наблюдали индикатор в синусах до 0,001 мм в низкой концентрации.

Таблица 20

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов левой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

Ф до-ли Л.	Размер интраорганного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполненность, %	Периоды, ч						
				Накопление		Центральное и периферийное движение				
				Первоначальное накопление		Центральное движение	Периферийное движение	Максимальное центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение
				0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
F/1	До 0,02	До 0,001	0-10	1,3±0,444*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	2,0±0,001*	1,0±0,001*	
	0,061 и более		10-30	2,0±0,001*						1,0±0,001*
			30-50		3,0±0,001*					
F/2	До 0,02	До 0,001	0-10			1,0±0,001*		1,0±0,001*		
	0,021-0,04		0-10					1,3±0,444*		1,0±0,001*

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинусах интраорганных ЛУ доли по временным периодам, P<0,05

Таблица 21

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов левой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50)**

F доли Л.	Размер интраорганного ЛУ, мм	Диаметр синуса, мм	Общая наполненность, %	Периоды, ч						
				Накопление		Центральное и периферийное движение				
				Первоначальное накопление		Максимальное центральное движение	Периферийное движение		Центральное движение	
				0-6	0-12		13-24	25-36	37-48	72
F/1	До 0,02	До 0,001	0-10	2,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	2,5±0,491*		1,0±0,001*	1,0±0,001*
			10-30							
	0,02-0,04		0-10		1,0±0,001*	1,0±0,001*			1,0±0,001*	1,0±0,001*
			10-30					1,0±0,001*		
			30-50	2,0±0,001*			2,0±0,001*	2,0±0,001*		
	0,041-0,06		0-10				1,0±0,001*			1,0±0,001*
			10-30		1,0±0,001*			2,0±0,001*		
			30-50				2,0±0,001*			
	0,061 и более		0-10	2,0±0,001*						1,0±0,001*
			10-30	1,0±0,001*		2,0±0,001*				
			30-50					2,0±0,001*		
	До 0,02 0,041-0,06 0,061 и более		0,0011-0,002	0-10		1,0±0,001*	1,0±0,001*			
0-10						2,0±0,001*				
30-50						2,5±0,491*				
F/2	До 0,02	До 0,001	10-30					2,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
	0,02-0,04		0-10		1,0±0,001*		1,5±0,491*			
			10-30					2,0±0,001*		
	0,041-0,06		50-100					2,5±0,491*		
0,061 и более	30-50	2,0±0,001*				2,0±0,001*				
F/3	До 0,02	До 0,001	0-10	1,0±0,001*	1,0±0,001*	2,0±0,001*	2,0±0,001*		1,0±0,001*	1,0±0,001*
	0,041-0,06		10-30			2,0±0,001*				

*статистическая значимость различий по степени осаждения (концентрации) в лимфосинасах интраорганных ЛУ доли по временным периодам,

P<0,05

Интраорганные лимфатические узлы (ЛО) левой каудальной доли легких (таблица 16, 21).

0-6 ч – 12 ч – период первоначального накопления. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и в 10-30% гигантских ЛО наполнены ЧИ в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени. До 50% средних и гигантских ЛО наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

В период до 12 ч концентрация уменьшается до малой, ЧИ распространялись в синусы большего диаметра.

13-24 ч – период максимального центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм в 10% малых и средних ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени. В 30% малых, больших и гигантских ЛО регистрировали ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

25-36 ч – период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 10% малых и до 50% средних, больших ЛО наполнены ЧИ в средней ($1,5 \pm 0,491 - 2,0 \pm 0,001$) степени. До 10% малых и до 50% гигантских ЛО (диаметр сосудов до 0,002 мм) наполнены ЧИ в высокой (до $2,5 \pm 0,001$) степени.

37-48 ч - период периферийного движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 10% малых, 50% средних и гигантских, до 30% больших ЛО наполнены ЧИ в средней (до $2,0 \pm 0,001$) концентрации.

72 ч – период центрального движения. В F/1,2,3 синусах диаметром до 0,001 мм до 30% в малых и до 10% в средних ЛО отмечали наполнение ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

1 мес. – период центрального движения. В F/1,2,3 синусы диаметром до 0,001 мм до 10% малых, средних, больших и гигантских ЛО наполнены ЧИ в малой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

Таким образом, в *интраорганных лимфатических узлах (ЛО) левой каудальной доли легких* в первые 12 ч после ингаляции регистрировали малую и среднюю концентрацию ЧИ в синусах ЛО разного размера и диаметра (особенно в F/1). К 13-24 ч движение индикатора вглубь

образования достигло максимума. В последующие периоды (25 – 48 ч) концентрация ЧИ незначительно повысилась (с пиком в F/1). С 25 ч началось волнообразное движение ЧИ по синусам ЛО разного диаметра и размера, которое к 1 мес. после ингаляции приобрело центральное направление.

***Локализация мелкодисперсных порошкообразных
частиц индикатора при аэрозольном введении
в свободных альвеолярных макрофагах***

Явление фагоцитоза регистрировали с 1 ч эксперимента и до конца - 1 мес. после ингаляции.

Фагоцитирующие макрофаги отмечали как одиночные, так и небольшими группами в паренхиме Л., а также в терминальных, мелких и средних Бр. (рисунок 47.В-D.5.6.8-10).

Максимальную активность проявляли средние макрофаги, которые (до 80% исследованных случаев) фагоцитировали мелкие единичные ЧИ (до 0,01 – 0,02 мм), как в паренхиме, так и в Бр. До 15% ЧИ (до 0,03 мм) фагоцитировали средние и большие макрофаги и 5% ЧИ (до 0,04 и более мм) - большие и гигантские макрофаги.

Статистически достоверная взаимосвязь между размером ЧИ, локализацией макрофагов (паренхима, бронхи), единичным или групповым расположением, F и долей Л., временем с момента начала эксперимента в ходе исследований нами не выявлялась, т.к. это не являлось предметом исследований.

***Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора
при аэрозольном введении***

в регионарных лимфатических узлах легких и трахеи (грудной части)

В этом разделе мы ссылаемся на таблицы 22 – 25.

Таблица 23 – анализ по лимфотоку (с максимальной концентрацией) в лимфатических синусах регионарных ЛУ (центральных) легких и Тр. (грудной части) кролика. Он приведен на основании таких показателей как: корко-

вые или мозговые синусы, их диаметр и временной период от начала аэрозольного введения до эвтанази.

В таблицах 22, 24, 25 приведено распределение ЧИ в лимфатических синусах регионарных ЛУ (центральных) легких и Тр. (грудной части) при аэрозольном введении. При составлении таблиц учитывали диаметр корковых и мозговых синусов, их наполненность и временной период от начала аэрозольного введения индикатора до эвтанази.

Группа правых трахеобронхиальных лимфатических узлов (центральный ЛУ) (таблица 22, 23).

0-6 ч - период первоначального накопления. В 0-10% корковых синусов диаметром до 0,001 - 0,002 мм отмечали среднюю ($1,05 \pm 0,491$ - $1,7 \pm 0,671$) степень ЧИ (рисунок 52.В).

В этот период незначительная часть ЧИ (до $1,4 \pm 0,491$) продвинулась и осела на 0-10% стенки мозговых синусов.

0-12 ч – период центрального движения. ЧИ в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,7 \pm 0,671$) концентрации осаждались на стенках 0-30% корковых синусов всех диаметров.

На стенки 0-10% мозговых синусов ЧИ осели в малой (до $1,33 \pm 0,44$) степени.

13-24 ч – период центральной стабилизации. 30-100% корковых синусов всех диаметров были наполнены в малой (до $1,0 \pm 0,001$) и до 50% в средней ($1,5 \pm 0,491$ - $2,0 \pm 0,491$) концентрации.

Такое движение ЧИ практически в точности регистрировалось в мозговых синусах (рисунок 52.Ф).

25-36 ч – период максимального центрального движения. До 10% корковых синусов (0,002-0,004 мм) были наполнены в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) и до 50% синусов (0-0,001 мм) в среднем (до $1,5 \pm 0,491$) концентрации.

В большей концентрации ($1,5 \pm 0,491$ - $2,3 \pm 0,751$) были заполнены от 0-50% мозговых синусов диаметром до 0-0,002 мм (рисунок 52. Е).

37-48 ч - период периферического движения. 30-50% корковых синусов диаметром до 0,002 мм были наполнены в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $2,0 \pm 0,001$) степени.

Практически такую же концентрацию ($1,0 \pm 0,001$ - $1,5 \pm 0,491$) регистрировали в 0-50% мозговых синусов диаметром до 0,002 мм.

72 ч – период периферического движения. 0-10% корковых синусов диаметром до 0,002 мм и мозговых (до 0,001 мм) были заполнены в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

1 мес. - период центрального движения. 10% корковых синусов диаметром до 0,001 мм были наполнены в низкой (до $1,0 \pm 0,001$) степени.

До 30% мозговых синусов диаметром до 0,001 - 0,002 мм наполнены в малой (до $1,0 \pm 0,001$) концентрации.

Таким образом, в *группе правых трахеобронхиальных лимфатических узлов* проникновение ЧИ в синусы небольшого диаметра отмечали в первые 6 ч, в последующие 6 ч (период 0-12 ч) ЧИ двигались в глубь ЛУ, осаждаясь на стенки корковых синусов разного диаметра (особенно до 0,001 мм) и на стенки мозговых синусов малого диаметра. Через сутки после ингаляции отмечали стабилизацию ЧИ при движении в центр ЛУ и наполнение корковых и мозговых синусов всех диаметров (с пиком в синусах до 0,001 мм). Последующие 25-36 ч – период максимального центрального движения ЧИ (с максимальной концентрацией в мозговых до 0,001 мм синусах). К концу вторых суток после ингаляции ЧИ начали выходить из ЛУ, двигаясь к его воротам. Через 72 ч и 1 мес. после ингаляции ЧИ в низкой концентрации все еще регистрировались во всех синусах, особенно мозговых, разных диаметров.

Группа левых трахеобронхиальных лимфатических узлов (центральный ЛУ). Выделили следующие периоды (таблица 23, 24).

0-6 ч - период первоначального накопления. До 30% корковых синусов диаметром до 0,001 мм и до 10% диаметром 0,002 мм были заполнены в средней степени ($1,5 \pm 0,481$ - $2,0 \pm 0,001$).

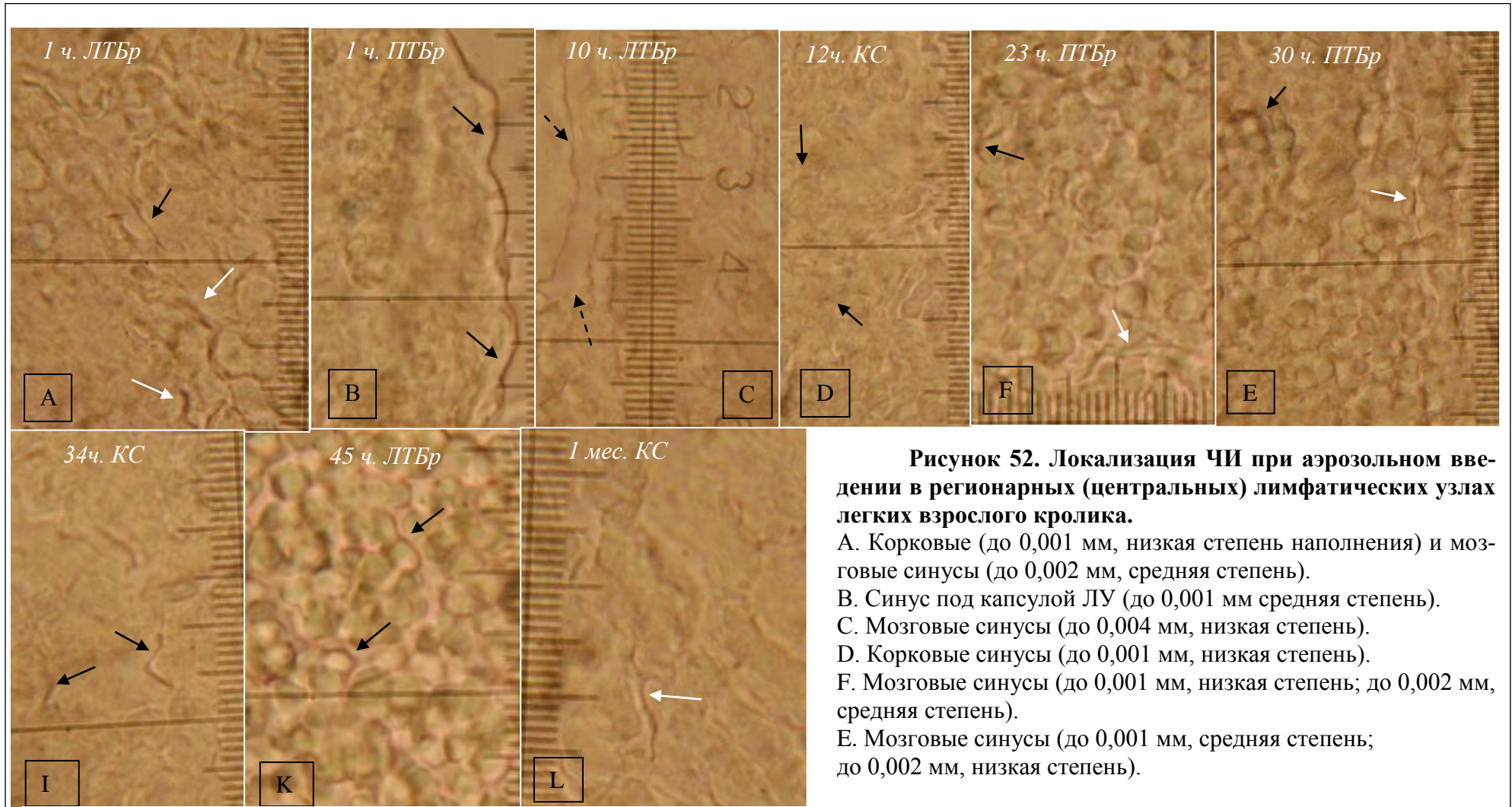


Рисунок 52. Локализация ЧИ при аэрозольном введении в регионарных (центральных) лимфатических узлах легких взрослого кролика.

A. Кортиковые (до 0,001 мм, низкая степень наполнения) и мозговые синусы (до 0,002 мм, средняя степень).

B. Синус под капсулой ЛУ (до 0,001 мм средняя степень).

C. Мозговые синусы (до 0,004 мм, низкая степень).

D. Кортиковые синусы (до 0,001 мм, низкая степень).

F. Мозговые синусы (до 0,001 мм, низкая степень; до 0,002 мм, средняя степень).

E. Мозговые синусы (до 0,001 мм, средняя степень; до 0,002 мм, низкая степень).

I. Кортиковые синусы (до 0,001 мм, низкая степень).

K. Кортиковые синусы (до 0,001 мм, низкая степень).

L. Мозговые синусы (до 0,002 мм, низкая степень).

Внутриклеточная инъекция синей массой Герота и массой ТМК в паренхиму легких. Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

→ - синус до 0,001 мм с ЧИ

→ - синус 0,001-0,002 мм с ЧИ

→ - синус 0,002-0,004 мм с ЧИ.

Таблица 22

**Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах группы правых трахеобронхиальных лимфатических узлов¹ у взрослого кролика (n=50)**

С и н у с ы	Диаметр, мм	Общая на- полнен- ность, %	Периоды, ч						
			Накопление		Стабилизация, центральное и периферийное движение				
			Первоначальное накопление	Центральное движение	Центральная стабилизация	Максимальное центральное движение	Периферийное движение		Центральное движение
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
К о р к о в ы е	До 0,001	0-10	1,7±0,671*	1,7±0,671*	1,5±0,491*		1,3±0,375*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30		1,3±0,441*	1,0±0,001*		1,0±0,001*		
		30-50			2,0±0,491*	1,5±0,491*			
		50-100							
	0,0011- 0,002	0-10	1,5±0,491*	1,3±0,441*		1,0±0,001*		1,0±0,001*	
		10-30		1,0±0,001*			1,0±0,001*		
		30-50					2,0±0,001*		
		50-100			1,0±0,001*				
	0,0021- 0,004	0-10				1,0±0,001*			
		10-30		1,0±0,001*					
		30-50			1,0±0,001*				
		50-100							
М о з г о в ы е	До 0,001	0-10	1,4±0,491*	1,3±0,441*	1,6±0,481*	1,5±0,491*	1,3±0,381*	1,0±0,491*	
		10-30			1,0±0,001*	2,3±0,751*	1,1±0,001*		1,0±0,001*
		30-50			2,0±0,671*	2,0±0,001*			
		50-100			2,0±0,001*				
	0,0011- 0,002	0-10							1,0±0,001*
		10-30			1,0±0,001*	1,5±0,491*			
		30-50					1,0±0,001*		
		50-100			2,0±0,001*				
	0,0021- 0,004	0-10			1,0±0,001*				
		10-30				1,0±0,001*			
		30-50							
		50-100							

Результаты статистических исследований биологически достоверны. $P \geq 0,95$

Группа правых трахеобронхиальных лимфатических узлов¹ - центральный узел из группы

**Лимфоток (с максимальной концентрацией)
мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении
в лимфатических синусах
регионарных лимфатических узлов (центральных)
легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика
(по диаметру и периоду) (n=50)**

Синус	Диаметр синуса, мм	Периоды, ч						
		0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
ПТБр.								
Корковый	до 0,001		+	+				
	до 0,002							
	до 0,004							
Мозговой	до 0,001			+	+			
	до 0,002							
	до 0,004							
ЛТБр.								
Корковый	до 0,001	+	+		+			
	до 0,002		+					
	до 0,004							
Мозговой	до 0,001					+		
	до 0,002							
	до 0,004							
КС								
Корковый	до 0,001	+	+		+			
	до 0,002							
	до 0,004							
Мозговой	до 0,001							
	до 0,002							
	до 0,004							

«+» - максимальная концентрация

При этом, продвигаясь в глубь органа, ЧИ в низкой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,8 \pm 0,034$) концентрации осаждались на стенки до 30% мозговых синусов диаметром до 0,002 мм (рисунок 52.А).

0-12 ч – период максимального центрального движения. До 30% корковых синусов диаметром до 0,002 мм были наполнены в средней степени ($1,5 \pm 0,491$ - $1,6 \pm 0,441$). В синусах более крупного диаметра (до 0,004 мм) ЧИ осаждались до $2,0 \pm 0,001$.

Таблица 24

Особенности локализации мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах группы левых трахеобронхиальных лимфатических узлов¹ у взрослого кролика (n=50)

С и н у с ы	Диаметр синуса, мм	Общая наполнен ность, %	Периоды, ч						
			Накопление	Центральное и периферийное движение					
			Первоначальное накопление	Максимальное центральное движение	Периферийное движение		Центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.
К о р к о в ы е	До 0,001	0-10	1,5±0,481*	1,5±0,491*	1,3±0,441*	1,4±0,481*	1,2±0,351*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	2,0±0,001*	1,5±0,491*	1,6±0,441*	1,0±0,001*	1,4±0,481*		
		30-50							
		50-100							
	0,0011-0,002	0-10	1,5±0,491*	1,7±0,441*				1,0±0,001*	
		10-30		1,0±0,001*					
		30-50							
		50-100							
	0,0021-0,004	0-10		2,0±0,001*					
		10-30							
		30-50					1,0±0,001*		
		50-100							
М о з г о в ы е	До 0,001	0-10	1±0,001*	1,3±0,341*	1,3±0,441*	1,2±0,281*	1,2±0,351*	1,0±0,001*	1,0±0,001*
		10-30	1,8±0,341*			1,0±0,001*	1,3±0,441*		
		30-50							
		50-100			1,0±0,001*				
	0,0011-0,002	0-10							1,0±0,001*
		10-30	1,7±0,441*	1,6±0,491*					
		30-50					1,0±0,001*		
		50-100							
	0,0021-0,004	0-10							1,0±0,001*
		10-30		1,0±0,001*					
		30-50							
		50-100							

Результаты статистических исследований биологически достоверны. $P \geq 0,95$

Группа левых трахеобронхиальных лимфатических узлов¹ - центральный узел из группы

До 30% мозговых синусов диаметром до 0,004 мм были наполнены в малой и средней концентрации ($1,0 \pm 0,001$ - $1,6 \pm 0,491$); 10-30% синусов диаметром до 0,004 мм наполнены в малой концентрации (рисунок 52.С).

13-24 ч - период периферийного движения. 0-30% корковых синусов до 0,001 мм были наполнены в средней степени ($1,3 \pm 0,441$ - $1,6 \pm 0,441$).

С продвижением в центр ЛУ концентрация ЧИ практически в 100% мозговых синусов диаметром до 0,001 мм снизилась до низкой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,3 \pm 0,441$).

25-36 ч – период периферийного движения. До 0-30% корковых синусов диаметром до 0,001 мм были наполнены в низкой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,4 \pm 0,481$) концентрации.

Аналогичная картина и в 0-30% мозговых синусов диаметром до 0,001 мм ($1,0 \pm 0,001$ - $1,2 \pm 0,281$).

37-48 ч - период центрального движения. До 50% корковых синусов диаметром до 0,004 мм были наполнены в низкой и средней концентрации ($1,0 \pm 0,001$ - $1,4 \pm 0,481$) (рисунок 52.К).

В мозговых синусах диаметром до 0,002 мм регистрировали ЧИ в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ – $1,3 \pm 0,441$) степенях.

72 ч – период периферийного движения. В 72 ч отмечали низкую наполняемость (до $1,0 \pm 0,001$) в 10% корковых и мозговых синусах диаметром до 0,001 мм.

1 мес. – период центрального движения. Низкую концентрацию (до $1,0 \pm 0,001$) отмечали в 10% корковых (0-0,001 мм) и мозговых синусах всех диаметров (до 0,004 мм).

Таким образом, в *группе левых трахеобронхиальных лимфатических узлов* первое заполнение ЧИ синусов разного диаметра и их движения в глубь ЛУ происходит в первые 6 ч (с максимальной концентрацией в корковых синусах до 0,001 мм). В последующие 6 ч (0-12 ч) ЧИ максимально проникают в центр ЛУ, в синусы всех диаметров (особенно в корковые, до 0,002 мм). Через сутки после ингаляции концентрация ЧИ стабилизируется, они осаж-

даются в разной концентрации на синусы небольшого диаметра (максимально на корковые до 0,001 мм) и одновременно начинают движение к воротам ЛУ. Это движение стабильно происходит до 36 ч. К 37-48 ч происходит второе максимальное наполнение синусов (с пиком концентрации в мозговых синусах диаметром до 0,001 мм). При этом ЧИ продолжают выходить из ЛУ, и к 1 мес. после ингаляции отмечали их низкую концентрацию, особенно в мозговых синусах разного диаметра.

Группа краниальных лимфатических узлов (центральный ЛУ). Выделили следующие периоды (таблица 23, 25).

0 – 6 – 12 ч - период первоначального накопления. До 30-50% корковых и мозговых синусов диаметром 0-0,001 мм наполнены в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,5 \pm 0,491$) степени (рисунок 52.D).

13-24 ч - период центрального движения. До 30% корковых синусов диаметром до 0,001 мм были наполнены в средней ($1,2 \pm 0,321$ - $1,5 \pm 0,491$) степени.

До 30% мозговых синусов диаметром до 0,002 мм были заполнены ЧИ в низкой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,3 \pm 0,411$) концентрации.

25-36 ч – период периферийного движения. До 30% корковых синусов диаметром до 0,001 мм были заполнены в низкой и средней степени ($1,0 \pm 0,001$ - $1,4 \pm 0,481$) (рисунок 52.I).

До 30% мозговых синусов диаметром до 0,001 мм заполнены в малой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,2 \pm 0,271$) степени.

37-48 ч - период максимального центрального движения. До 30% корковых синусов диаметром до 0,002 мм и 10% диаметром до 0,004 мм были наполнены в малой и средней степени ($1,0 \pm 0,001$ - $1,4 \pm 0,481$).

До 30-50% мозговых синусов диаметром до 0,002 мм были заполнены в низкой и средней ($1,0 \pm 0,001$ - $1,5 \pm 0,491$) концентрации.

72 ч - период периферийного движения. До 10% корковых и мозговых синусов диаметром до 0,001 мм были наполнены в малой (от $1,0 \pm 0,001$) степени.

Таблица 25

Особенности локализации мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах группы краниальных средостенных лимфатических узлов¹ у взрослого кролика (n=50)

С и н у с ы	Диаметр синуса, мм	Общая наполнен ность, %	Периоды, ч							
			Накопление		Центральное и периферийное движение					
			Первоначальное накопление		Центральное движение	Периферийное движение	Максимальное центральное движение	Периферийное движение	Центральное движение	
			0-6	0-12	13-24	25-36	37-48	72	1 мес.	
К о р к о в ы е	До 0,001	0-10	1,5±0,491*		1,2±0,321*	1,4±0,481*	1,2±0,351*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30	1,0±0,001*	1,5±0,491*	1,5±0,491*	1,0±0,001*	1,4±0,481*			
		30-50		1,0±0,001*						
		50-100								
	0,0011-0,002	0-10			1±0,001*			1±0,001*		
		10-30								
		30-50								
		50-100								
	0,0021-0,004	0-10						1±0,001*		
		10-30								
		30-50								
		50-100								
М о з г о в ы е	До 0,001	0-10	1,3±0,375*	1,2±0,321*	1,3±0,41*	1,2±0,271*	1,2±0,351*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	
		10-30	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,0±0,001*	1,5±0,491*			
		30-50								
		50-100								
	0,0011-0,002	0-10								1,0±0,001*
		10-30			1,0±0,001*					
		30-50						1,0±0,001*		
		50-100								
	0,0021-0,004	0-10								
		10-30								
		30-50								
		50-100								

Результаты статистических исследований биологически достоверны. $P \geq 0,95$.

Группа краниальных средостенных лимфатических узлов¹ - центральный узел из группы

1 мес. – период центрального движения. Отмечали ЧИ в низкой концентрации (до $1,0 \pm 0,001$) в 10% корковых (диаметром до 0,001 мм) и мозговых (до 0,004 мм) синусов (рисунок 52.L).

Таким образом, в *группе краниальных средостенных лимфатических узлов* в течение 1 мес. после ингаляции наполнение синусов происходило волнообразно: первые 6 часов ЧИ накапливались в синусах небольшого диаметра (максимум – корковые до 0,001 мм); в последующие 6 часов началось продвижение ЧИ в глубь ЛУ (с пиком в корковых синусах до 0,001 мм) и через сутки после ингаляции - максимальное их накопление. К 36 ч ЧИ начали двигаться к воротам ЛУ (с максимальной концентрацией в корковых синусах до 0,001 мм). Через двое суток после ингаляции вновь произошло максимальное наполнение синусов всех диаметров, и движение частиц к 72 ч, а через месяц – вновь минимальное наполнение синусов всех диаметров (особенно мозговых).

Исходя из морфологической картины лимфатической системы легких, считаем, что *основная нагрузка, например, за поглощение частиц индикатора*, приходится на корневые и посткапиллярные лимфатические сосуды, интраорганные лимфатические узлы, а если они не выражены, то в значительной степени на свободные альвеолярные макрофаги. Крупные интраорганные лимфатические сосуды (с клапанами) при этом задействованы значительно меньше.

Некоторые аспекты физиологии лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика в эксперименте

Посмертная локализация массы ТМК в лимфатическом русле легких и их регионарных лимфатических узлов у взрослого кролика в эксперименте

Массу ТМК, синюю массу Герота вводили в паренхиму каждой доли Л., в РЛУЛ (малиновую и зеленую массу ТМК), в другие ЛУ грудной полости цветные массы не вводили (рисунок 14.А-С.1-5; 58.А).

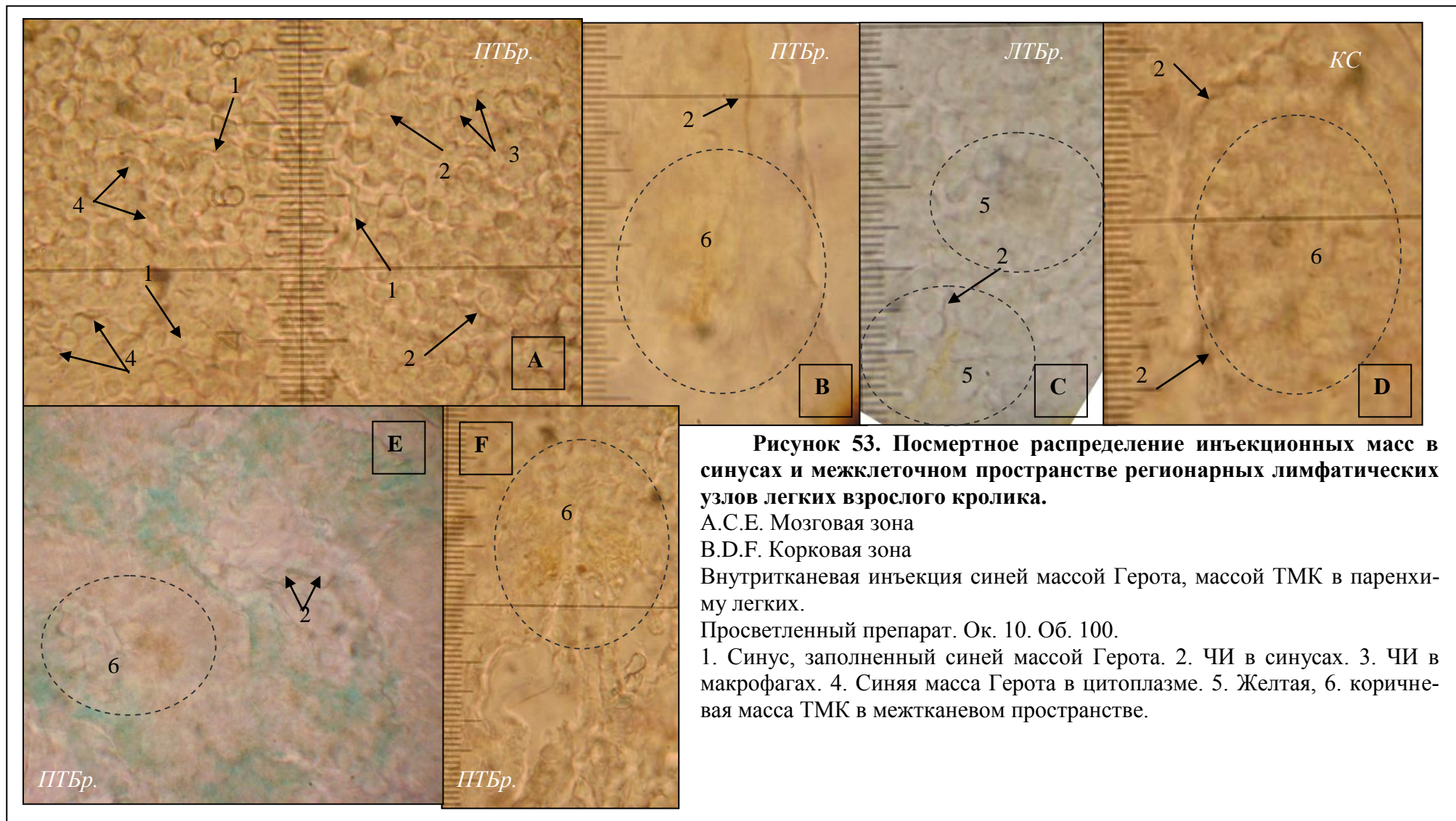
Цветные массы в синусах и межклеточном пространстве ЛУ. Отмечали синюю массу Герота в краевых, промежуточных корковых (трабекулярных) и мозговых синусах, воротном синусе ПТБр. и ЛТБр., в КС (рисунок 53.А.1), а также в некоторых межреберных ЛУ (находящихся в районе 1-го ребра справа и слева, на межреберных мышцах) (рисунок 54.А.4).

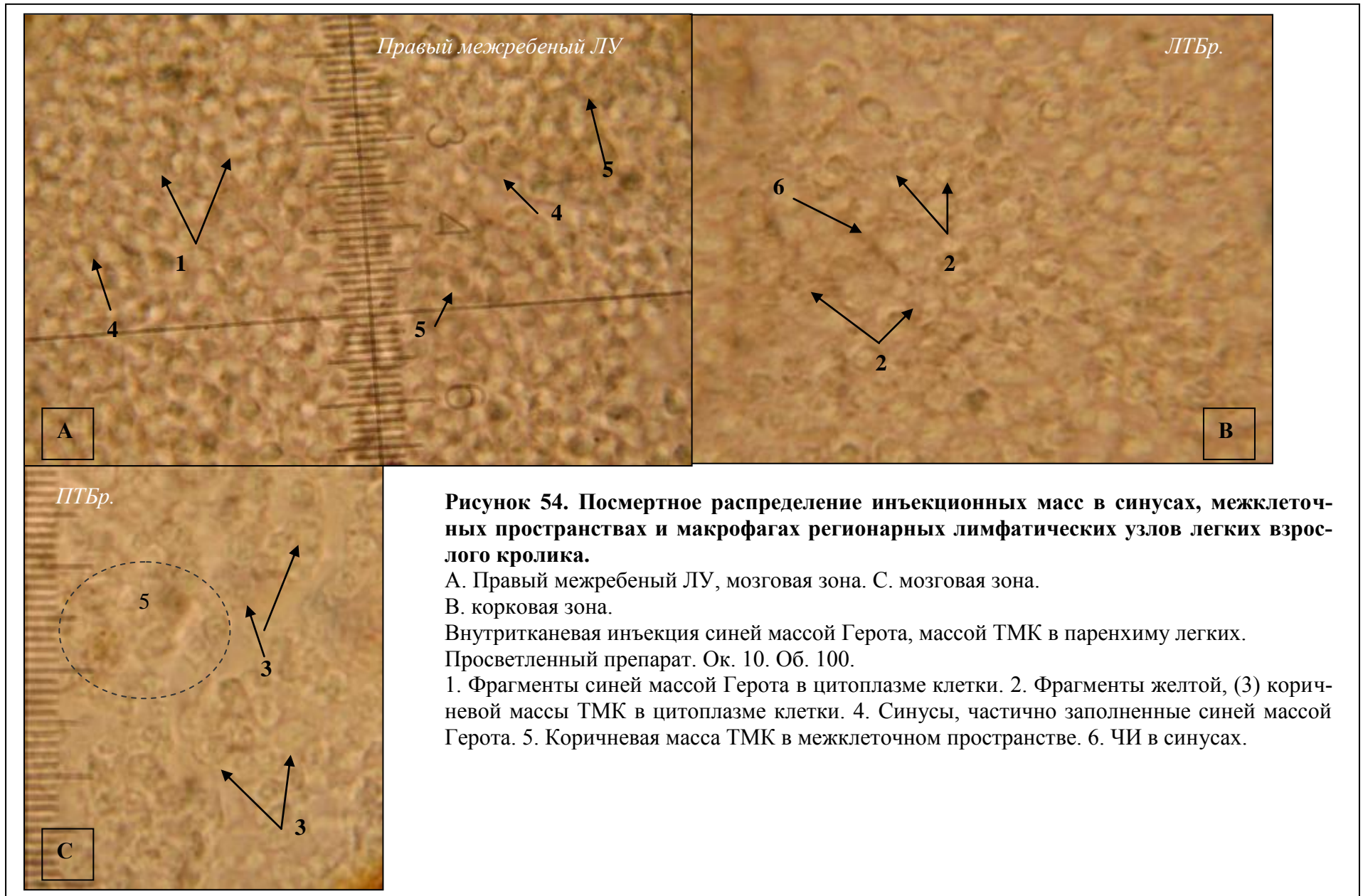
Масса осаждалась в виде единого плотного образования на стенки синусов, в межклеточном пространстве не менее чем в 50-80% в ПТБр., ЛТБр. и КС; межреберных ЛУ - от 10-30-50%.

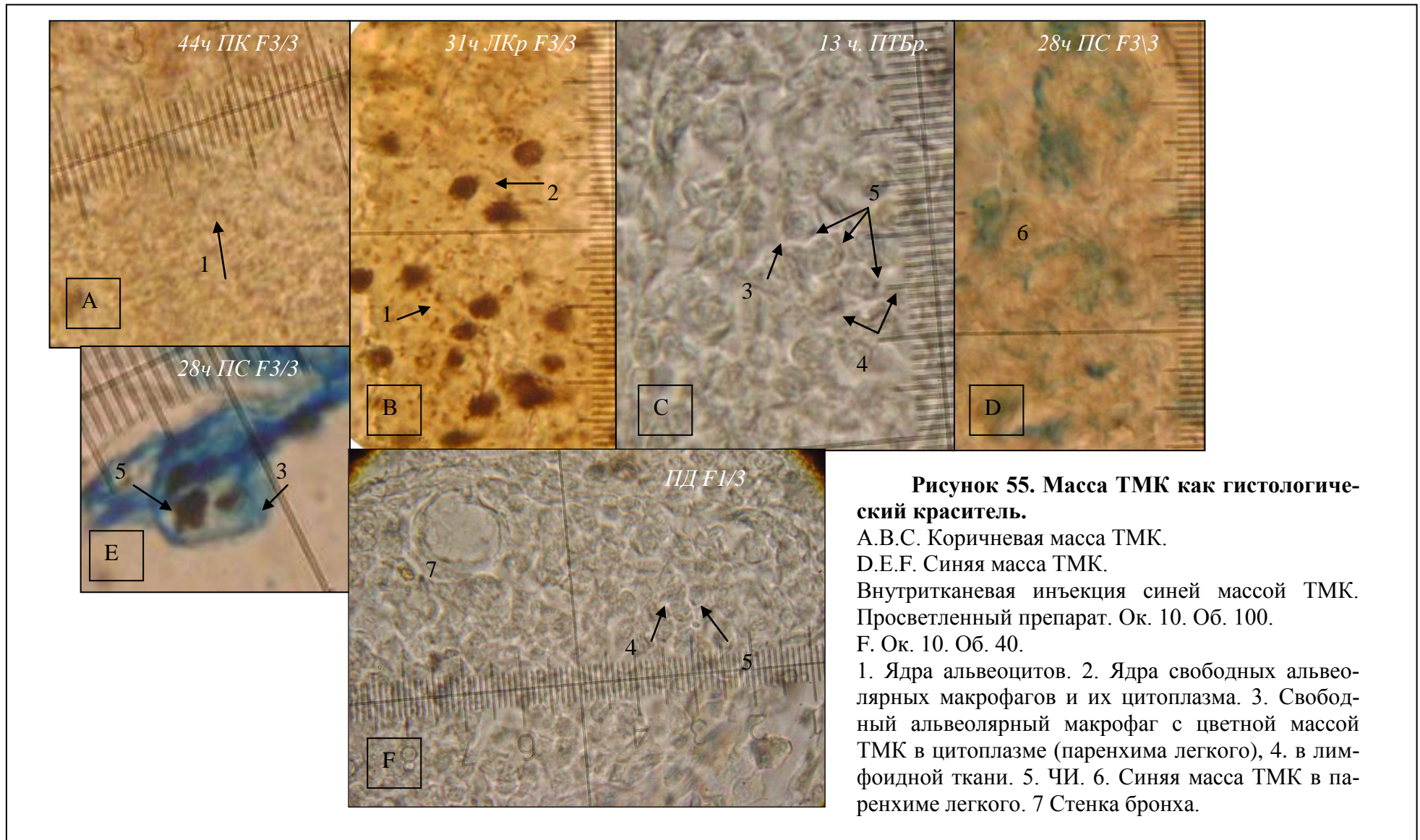
Массу ТМК отмечали в синусах, межклеточном пространстве ПТБр., ЛТБр., в некоторых межреберных ЛУ (находящихся в районе 1-го ребра справа и слева, на межреберных мышцах), но в значительно меньшей степени и консистенции: от гомогенной жидкости до жидкости с частицами полигональной формы разного размера (красящий пигмент массы ТМК) (рисунок 53.В-Ф.5-6; 54.А.С.5).

Таким образом, *лимфоток* в ПТБр., ЛТБр., КС и межреберных ЛУ следующий: краевой синус - промежуточные корковые и промежуточные мозговые синусы - воротный синус, параллельно лимфа просачивается в лимфоидную ткань ЛУ.

Лимфоток в межреберных ЛУ: корни – ЛС органов грудной полости, грудных позвонков, реберной плевры и средостения. Принадлежность







межреберных ЛУ к лимфатической системе Л. подтверждает и тот факт, что в синусах этих ЛУ мы регистрировали ЧИ.

Некоторые свойства массы ТМК как гистологического красителя

Используя внутритканевую инъекцию массы ТМК для визуализации лимфатических сосудов легких, обнаружили, что эта масса помимо эндотелия лимфатических сосудов окрашивала ядро и цитоплазму клеток: альвеоцитов, свободных альвеолярных макрофагов, клеток ЛУ и крови, межклеточное пространство, а также паренхиму Л. в целом.

Ядро и цитоплазма клеток хорошо окрашены, с четкими границами, в цитоплазме некоторых клеток четко просматривалась зернистость, можно определить размер и видовую принадлежность клетки. Масса ТМК равномерно окрашивала (пропитывала) *паренхиму ткани*, которую при микроскопии можно безошибочно идентифицировать (рисунок 55.А-Ф.1-7).

Интенсивность окрашивания ядра или цитоплазмы клетки, паренхимы массой ТМК зависело от количества введенной массы соответственно.

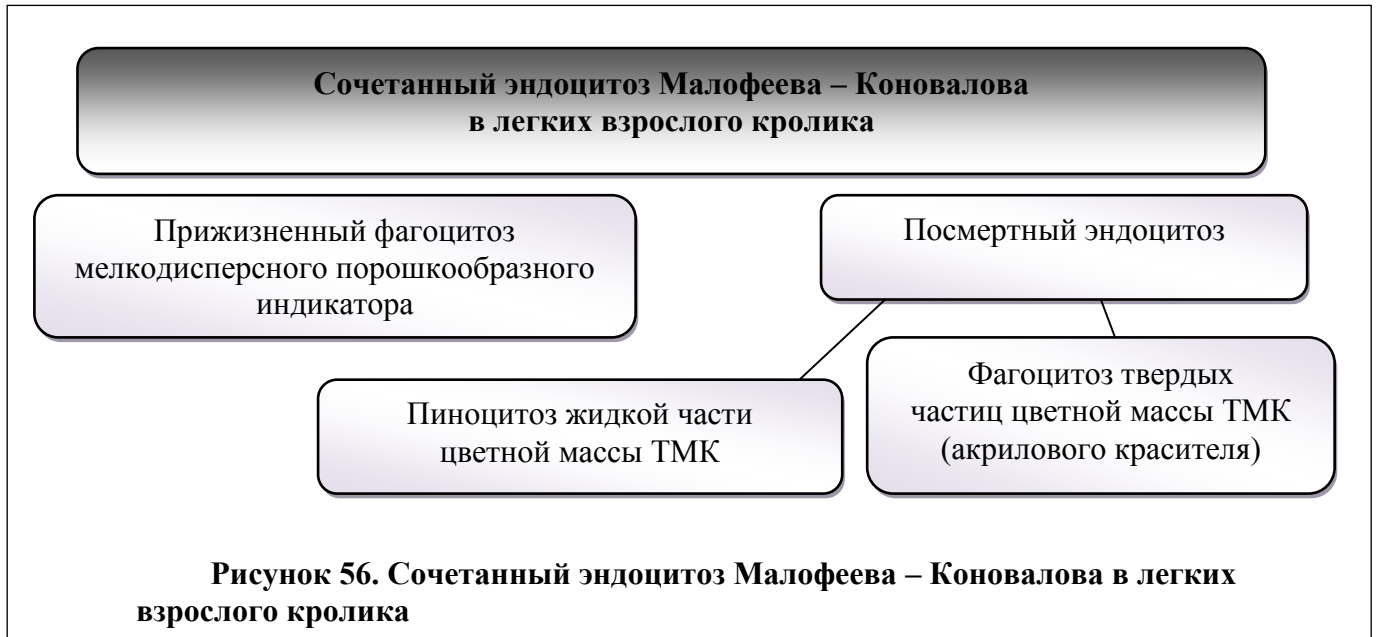
Таким образом, *масса ТМК* при соответствующей концентрации обладает свойствами основного и/или кислого красителя.

Сочетанный эндоцитоз в легких взрослого кролика

или «Эндоцитоз Малофеева – Коновалова»

Исследуя гистологические препараты, в 80% случаев регистрировали единичные или небольшие группы свободных альвеолярных макрофагов в паренхиме Л., в мелких или терминальных Бр. на разных стадиях сочетанного эндоцитоза.

Под термином «сочетанный эндоцитоз» мы понимаем сочетание прижизненного фагоцитоза ЧИ и посмертного эндоцитоза: фагоцитоза (твердых частиц массы ТМК) и пиноцитоза (жидкой части цветной массы ТМК) (рисунок 56; 57.С.Ф.1.3). Это явление мы назвали «Эндоцитоз Малофеева – Коновалова».



Это явление мы регистрировали в двух вариантах:

1 вариант. Одновременное нахождение на одном участке фагоцитирующих макрофагов (прижизненный фагоцитоз) и макрофагов в процессе посмертного эндоцитоза; регистрировали наиболее часто (рисунок 57.D.1.2).

2 вариант. Макрофаг с одной или несколькими ЧИ (прижизненный фагоцитоз) и одновременным его участием в процессе посмертного эндоцитоза; регистрировали менее часто (рисунок 55.E.3.5; 57.A.B.1.2).

Таким образом, на основании наших исследований, заключаем, что процесс фагоцитарного ответа в Л. и их регионарных ЛУ у взрослого кролика может сочетать, в том числе, одновременное прижизненное поглощение ЧИ (в течении минимум 1 мес.) и посмертного поглощения твердых частиц и жидкости (как минимум до 1 ч после смерти животного).

***Ограниченный посмертный эндоцитоз в паренхиме легких
и их регионарных лимфатических узлах***

у взрослого кролика при использовании синей массы Герота

Изучая гистологические срезы с внутритканевой инъекцией синей массы Герота, мы зарегистрировали явление ограниченного посмертного

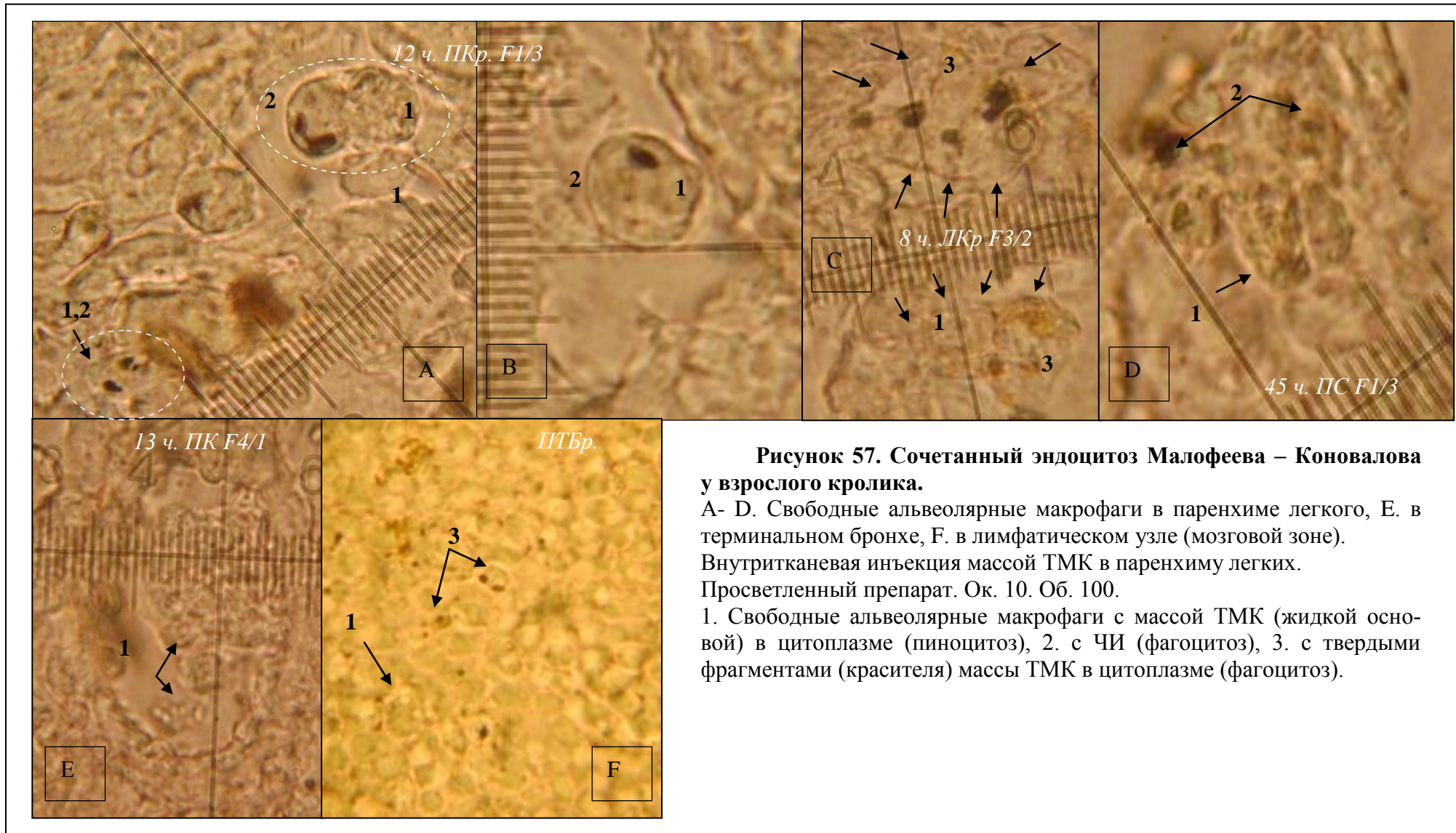


Рисунок 57. Сочетанный эндоцитоз Малофеева – Коновалова у взрослого кролика.

А- D. Свободные альвеолярные макрофаги в паренхиме легкого, Е. в терминальном бронхе, F. в лимфатическом узле (мозговой зоне).

Внутриканевая инъекция массой ТМК в паренхиму легких.

Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.

1. Свободные альвеолярные макрофаги с массой ТМК (жидкой основой) в цитоплазме (пиноцитоз), 2. с ЧИ (фагоцитоз), 3. с твердыми фрагментами (красителя) массы ТМК в цитоплазме (фагоцитоз).

эндоцитоза в паренхиме Л., Бр. Эндоцитоз в данном случае обнаружили примерно в 5-10% исследованного материала в незначительной степени.

Введенная масса Герота «плотно» оседала на паренхиму Л. Более крупные ее фрагменты имели очень четкие контуры (рисунок 58.D.3). В исследованных нами срезах мы не наблюдали расслоения массы Герота на окрашенную жидкую часть и фрагменты красителя (рисунок 58.C.2), в отличие от массы ТМК (рисунок 58.B.1), которая «мягко» пропитывала ткань Л., а при микроскопии в некоторых случаях (в зависимости от качественного состава акриловой краски) регистрировали расслоение массы ТМК на жидкую окрашенную часть и крупные фрагменты красителя (рисунок 58.E.5).

Цитоплазма клеток, окрашенных синей массой Герота, имела четкие контуры («одевая» ее), зернистость и т.д. не регистрировали, однако размер и видовую принадлежность некоторых клеток определить возможно (рисунок 54.A.4).

Исходя из целей исследований, при визуализации ЛС необходим краситель, который бы плотно оседал на паренхиму и обладал сочетанием тропизма инъекционной массы и ткани. Поэтому мы констатируем факт практически отсутствия посмертного эндоцитоза синей массы Герота (рисунок 58.D.E.4) как один из результатов исследований.

***Закономерности лимфотока в легких и
их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика
при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного
индикатора***

Мелкодисперсный порошкообразный индикатор в лимфатической системе Л. и их регионарных ЛУ распространяется по – разному, однако четко выделяются некоторые закономерности.

Лимфоток в правом легком:

После периода накопления (0-6 ч), ЧИ в значительной концентрации попадают в лимфокапилляры паренхимы Л., часть из которых, остается в паренхиме Л. (фагоцитоз), часть по лимфотоку идет в синусы интраорганных



Рисунок 58. Ограниченный посмертный эндоцитоз в паренхиме легкого взрослого кролика при использовании синей массы Герота.
 А. Внутритканевая инъекция паренхимы легкого синей массой Герота.
 В. Малиновая масса ТМК. С. Синяя масса Герота. D.E. Паренхима.
 Внутритканевая инъекция синей массой Герота, массой ТМК.
 Просветленный препарат. Ок. 10. Об. 100.
 1. Хорошее растворение массы ТМК в воде, 2. не растворимая синяя масса Герота в воде и в ткани (3). 4. Отсутствие эндоцитоза в паренхиме, окружающей фрагмент синей массы Герота. 5. Коричневая масса ТМК в паренхиме расслоилась на две составные части: жидкость, которая пропитывает ткань, и частицы красителя, которые начали подвергаться фагоцитозу (6).
 Фото В.С. совместно с соавтором Ченцовым А.Ю. (2010)

ЛУ в малой и средней концентрации, а часть по эфферентным сосудам движется в ПТБр. и КС ЛУ, осаждаясь на стенках синусов в малой и средней концентрации.

1. В последующие 6 ч (период 0-12 ч) ЧИ проникают в синусы интраорганных ЛУ, где происходит их накопление до средней концентрации. В это же время часть ЧИ с лимфотоком переносится к ПТБр. и КС.

2. Далее в каждой составляющей лимфатической системы правого Л. лимфоток продолжается по индивидуальному сценарию.

Таким образом, ***правый лимфоток представлен:***

0-6 ч – процесс накопления ЧИ в лимфокапиллярах, которые далее проникают в интраорганные ЛУ (где накапливается там до 12 ч) и в ПТБр. Периоды 13 ч – конец 1 мес. – движение ЧИ от периферии к центру, со стабилизацией концентрации.

Лимфоток в левом легком: процесс лимфотока идентичен правому легкому.

Общие закономерности лимфотока

в легких и их регионарных лимфатических узлах:

1. Все движение частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора в лимфатической системе Л. имеет четко выраженную периодичность: накопление ЧИ – движение ЧИ – стабилизация ЧИ – движение ЧИ. Такую закономерность мы назвали «*движение Малофеева – Коновалова*».

2. После периода накопления ЧИ в значительной концентрации попадают в лимфокапилляры паренхимы Л., часть из которых остается в паренхиме Л. с дальнейшим фагоцитозом, а часть по лимфотоку идет в синусы интраорганных ЛУ в малой и средней концентрации (где процесс накопления продолжается), другая же часть по эфферентным сосудам движется в регионарные ЛУ, осаждаясь в синусах в малой и средней концентрации.

3. Спустя 1 ч после ингаляции ЧИ регистрировались в лимфокапиллярах (до 0,001 – 0,002 мм) в малой, средней, высокой и максимальной концентрации во всех долях Л. и интраорганных ЛУ; в средней степени в лимфосинасах (до 0,001 мм) регионарных ЛУ легких.

4. Весь наблюдаемый период независимо от доли Л. или F четко делится на два периода:

- 0-6 ч – период накопления ЧИ в лимфокапиллярах;

- 6 ч - 1 мес. – движение ЧИ от центра к периферии и, наоборот, со стабилизацией в некоторых долях. Внутри этого времени периоды могут составлять от 12 ч - 24 ч и более часов.

5. Пусковым моментом для начала лимфотока (исключая момент ингаляции) является процесс накопления ЧИ, который продолжается в лимфокапиллярах паренхимы Л. и в синусах ЛУ до 6 ч, а синусах интраорганных ЛУ до 12 ч, поскольку здесь сосуды фактически в 2-3 раза мельче. Т.е. чем меньше диаметр лимфососуда, тем процесс накопления порошкообразных частиц индикатора идет длительней.

6. К 13 ч после начала ингаляции в движении ЧИ по лимфокапиллярах паренхимы Л. и лимфосинасам регионарных ЛУ начинаются протяженные периоды – до 24 ч (стабилизации или движения), которые сменяются более короткими (до 12 ч) или такими же по протяженности. В синусах интраорганных ЛУ периоды движения одинаковы по времени и составляют 12 ч.

7. Периоды по времени, движению и стабилизации ЧИ в разных звеньях лимфатической системы Л. взрослого кролика не совпадают.

8. Максимально востребованными в лимфотоке являются: лимфокапилляры в паренхиме Л. диаметром до 0,001 мм; в интраорганных ЛУ - синусы до 0,006 мм и в ЛУ – синусы до 0,001 мм, поскольку именно они непосредственно контактируют с паренхимой и ЧИ, находящимися в межтканевом пространстве.

9. Максимально «рабочей» в паренхиме Л. является F/1, поскольку именно в ней расположены интраорганные ЛУ разного размера (особенно малые и гигантские), а также Бр. и сосуды разного диаметра.

10. Интраорганные ЛУ легких в механизме лимфотока играют роль «губки», которая сохраняет ЧИ на протяжении до 1 мес.

11. Механизм движения мелкодисперсного порошкообразного индикатора в разных звеньях лимфатической системы правого и левого легкого идентичен.

3.1.4. Прижизненная морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора у взрослого кролика

Анализируя полученные результаты, считаем, что прижизненная оценка лимфатической системы Л. и их регионарных ЛУ должна осуществляться по следующим критериям (рисунок 59):

1. Временной промежуток от начала ингаляции до эвтаназии (от 1 ч до 1 мес.).
2. Топография элементов лимфатической системы Л. (интраорганные ЛС и ЛУ, свободные альвеолярные макрофаги, регионарные лимфатические узлы Л.).
3. Диаметр ЛС и синусов, (мм).
4. Размер ЧИ и их положение (единичное или групповое) на стенках ЛС, синусов или в паренхиме Л., (мм).
5. Степень осаждения (концентрация) ЧИ на стенках ЛС, синусов и в паренхиме Л., (%).
6. Общая степень наполнения ЛС и синусов (выражается в единицах от 1-3).
7. Период движения частиц в ЛС, синусов, (ч).



8. Наличие прижизненного фагоцитоза.

Таким образом, представленная *комплексная прижизненная оценка лимфотока в легких и их регионарных ЛУ* позволяет достоверно оценить особенности его движения в разных звеньях лимфатической системы Л., морфологически и математически обосновать полученные результаты.

III. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первых этапах развития анатомия имела лишь поверхностное представление о строении тела животного (Глязер Г., 1962; Гончаров Н.И. и др., 2009).

Точное представление о заболевании, его лечении и профилактики возможно лишь при детальном знании анатомических особенностей организма, максимально информативным это становится при трехмерном представлении об анатомических структурах.

МРТ в настоящее время является одной из наиболее совершенных технологий получения диагностического изображения в клинических условиях (Летягин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»).

Метод МРТ широко используется как в науке, так и в практике ветеринарии (собаки, кролики, крысы и т.д.) (Автаева М.В. и др., 2005; Новый способ проследить ... [147]; Карелин М.С., 2007; Urboniene D. et al., 2010 [319, L. 401–412]).

С помощью МРТ можно получить изображения в любой плоскости, что позволяет более подробно рассмотреть патологические образования в области верхушек Л., позвоночника, реберно-диафрагмальных синусов. Можно получить изображение сосудов, не вводя в них контрастное вещество. Кровь не дает МР - сигнала, поэтому сосуды при МРТ выглядят как полые трубочки. Это позволяет отличить сосудистые образования в области корня Л. или средостения от несосудистых и диагностировать, например, заболевания аорты (Летягин А.Ю. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 329, 344 – 362»; Летягин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»; Магнитно-резонансная томография [117]; МРТ в ветеринарии [135]).

Для проведения МРТ у кроликов нами разработана и апробирована **«Кроватка для проведения МРТ у мелких животных».**

Наше изобретение относится к области ветеринарной медицины и может применяться для проведения МРТ у животных (Новый способ проследить ... [147]; МРТ в ветеринарии [135]; Шпионские глазные капли ... [273]).

Прототипом разработки стал стол передвижной с декой (столешницей) аппарата МРТ для укладки пациентов (людей). Пациент ложится на деку стола, который медленной продвигается внутрь туннеля томографа, во время процедуры человек пребывает в наркотизированном или ненаркотизированном состоянии и статическом положении (Летягин А.Ю. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 329, 344 – 362»; Магнитно-резонансная томография [117]; МРТ грудной ... [136]; Основы МРТ [155]).

В связи с невозможностью контроля поведения и положения в пространстве животного проведение МРТ – исследований у них требует использования наркоза, во время которого животное занимает определенное положение в течении от 15-20 мин до 1 часа.

Для этого тело животного должно быть фиксировано (что технически не предусмотрено у выше описанного стола аппарата МРТ); занимать строго горизонтальное положение, а позвоночник должен находиться строго перпендикулярно к поверхности стола, - этого невозможно добиться при простой укладке на стол.

Предлагаемая нами кроватка позволяет контролировать необходимое положение тела животного для качественного проведения исследований.

Наиболее близким по своим техническим характеристикам является рама для укладки собак при компьютерной томографии (Коновалов В.К. и др., 2002). Однако ее конструкция предполагает наличие металлических болтов и ручек, что не приемлемо для проведения МРТ. Кроме того, стенки рамы изготовлены из плотной материи, поэтому невозможно придать телу строго зафиксированную позу.

Таким образом, разработанная нами «Кроватка для проведения МРТ у мелких животных» позволяет контролировать заданное положение тела для проведения исследований и получить высококачественное изображение. Она универсальна для любого вида животных, ее параметры регулируются размерами тела животного.

Для комплексного подхода по пространственной визуализации анатомических структур у животного с дальнейшим морфологическим подтверждением полученных результатов нами был разработан *«Способ сравнительной визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ»*.

Довольно полно вопрос об МРТ – визуализации органов лимфатической системы: крупных лимфатических коллекторов и ЛУ; уровень содержания жидкости в соединительной и всех специализированных тканях, освещен в работах (Бабанов С.А. и др., 2011 [90, с. 30-31]; Летьгин А.Ю. и др., 1995; Летьгин А.Ю. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 329, 344 – 412»), что в конечном итоге характеризует состояние всей лимфодренажной функции организма.

МРТ является достаточно точным и достоверным (с метрической точки зрения) аналитическим методом. Что касается биометрического соответствия и секционных данных, то морфометрические размеры биопсированных ЛУ и их МРТ – визуализированные размеры имели морфометрические различия в пределах 0,5 мм (около 5% линейного размера), это можно отнести на некоторые технические погрешности и человеческий фактор (Yoshimura G. et al., 1999 [292, р. 249-258]; Летьгин А.Ю. и др., 1995; Летьгин А.Ю. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 329, 344 – 362»; Летьгин А.Ю. и др. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 326, 363-412»).

Морфологическая работа с лимфатической системой весьма трудна по нескольким причинам. Для визуализации интраорганных сосудов используются внутритканевые инъекции цветных масс, поэтому инструментарий должен мягко и корректно работать с тканью и быть безопасным для исследователя. Для реализации этих задач мы разработали авторские методы и оборудование, относящиеся к областям ветеринарной медицины, медицины, биологии, которое применялось при работе с лимфатической системой с последующим морфологическим подтверждением (Ткаченко Л.В., 2013 [243, с. 70-71]).

«Морфологический набор Малофеева» применяется для более «комфортного» препарирования, фиксации и фотографирования органов в

заданной проекции, его основой является *«Столик для препарирования, фиксации, статического фотографирования анатомических объектов»*. Прототипом стал стол стандартный для препарирования, предназначенный для решения задач в области анатомических, патологических исследований и судебно-медицинской экспертизы. Выполнен из нержавеющей стали, оснащен системой вентиляции, с мощной опорой, что обеспечивает его стабильное положение (имеет размеры 0,8 м * 0,8 м * 1- 1,5 м) (Стандартный стол ... [227] [228]). Недостатком данного стола является невозможность препарирования анатомических объектов небольшого размера, их фиксации и статического фотографирования, в связи с отсутствием специальных приспособлений.

Наиболее близким по сущности является ванночка для препарирования земноводного (Карташов Н.Н. и др., 2004). Дно ванночки залито воском, на него в спинном положении укладывается земноводное, разрезается кожа на конечностях, в нижней части брюшка, кожные лоскуты отворачиваются в сторону и косо закалываются булавками. Недостатки ванночки: булавки могут рвать или «разрезать» ткань, в результате чего исследуемый материал может быть испорчен; поврежденная булавками поверхность воска не приемлема для долгих исследований, поскольку является «губкой» для различных биологических жидкостей, что опасно для здоровья исследователя; неровное дно ванночки не может быть одновременно и фоном для фотографирования, тем более для определения точных размеров (например, в мм).

Таким образом, использование устройства *«Столика для препарирования, фиксации, статического фотографирования анатомических объектов»* позволяет исследователю более «комфортно» и безопасно препарировать, проводить фиксацию и фотографирование органов в заданной проекции.

Пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями. Работа с лимфатической системой требует особенного «мягкого» инструмента, поскольку работа, проводимая пинцетом с кончиками, изготовленными из металла или плотной резины, приводит к деформации или разрыву материала. За основу нами были взяты пинцет анатомический с

атравматической нарезкой (Магда И.И. и др., 1990 [151, 333 с.]; Пинцет анатомический ... [175]) и пинцет радиологический с браншами и резиновыми наконечниками, предназначенный для обеспечения безопасности при работе с препаратами, содержащими радионуклиды (Фёдоров И.В. 2001 [255] [256, 180 с.]; Тургунов Е.М. и др., 2008). Основным недостатком этого инструментария является то, что он малоэффективен при работе с «хрупкими» ЛС, особенно при внутритканевой инъекции цветных масс, как и с кровеносными сосудами или паренхимой органов.

Настоящая задача решается тем, что на пинцете для работы с мягкими тканями, на браншах закреплены съемные насадки, выполненные в виде пластин со слоем упругого пористого материала, имеющего мягкую гофрированную рабочую поверхность.

Таким образом, разработанный нами *«Пинцет со съемными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями»* позволяет повысить эффективность и безопасность работы с лимфатической и сосудистой системами в паренхиматозных органах при внутритканевой инъекции цветных масс и препарировании.

Изучение взаимосвязи органов, составляющих отдельные комплексы (органы грудной и брюшной полостей, дыхательной системы и т.д.), невозможно без сохранения их анатомической взаиморасположенности (топографии) и целостности. Так, например, нельзя отпрепарировать брыжейку, не нарушая топографию кишечника (Ярославцев Б.М., 1961).

Нами был разработан *«Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями»*.

Известен метод Брунетти, который предназначен для изготовления демонстрационных препаратов. Сущность его заключается в том, что сосуды органа или целого трупа (не большого) вначале промывались водой, а затем промывались спиртом. Для удаления жира через сосуды пропускался сернистый эфир. Далее вся система органа наполнялась таннином, который играл роль

дубильного вещества. После этого через сосудистую систему органа пропускался сухой подогретый воздух, благодаря которому орган высушивался изнутри. В результате препараты выставлялись без банок, в полусухом состоянии, имели объемную форму, были эластичны и подвижны (Выводцев Д.И., 1865, 1870, 1876, 1881). Брунетти использовал способ для демонстрации фрагментов тела: торсы человека или кисти рук и т.д.

Однако у этого способа есть недостатки: возможность использования органов и фрагментов тел лишь для демонстрации; органы сохраняли натуральную величину, но теряли свою микроскопическую структуру; процесс приготовления препаратов весьма сложен.

Известны и другие методы, например, изготовления замороженных анатомических препаратов по Пирогову (Ярославцев Б.М., 1961); а также изготовление микропрепаратов (Коржевский Д.Э., 2005 [98, с. 31-46]). Метод заключается в заморозке отдельных фрагментов тела и его горизонтальном распиле. Очевидным плюсом является возможность визуализации топографии органов, которая давала красивое точное и наглядное представление о строении тела человека. Недостатки метода: взаиморасположение органов можно было увидеть лишь в «плоском» виде и на ограниченном фрагменте; дальнейшие гистологические исследования при данном методе затруднительны.

Наиболее близким по своей технической сущности является метод изготовления пластинчатых патологоанатомических препаратов по Талалаеву (Талалаев В.Т., [232], 1924; Пиголкин Ю.И. и др., 2002 [231, с. 13-22]). Сущность метода: из свежего, нефиксированного органа вырезается тонкая пластинка, которая фиксируется и обрабатывается по методу Кайзеринга (после фиксации пластинка отжимается, проводится через 96° спирты; заливается в уксуснокислый агар), препарат закладывается между двумя стеклами.

Недостатки способа: использование его лишь для макроскопической демонстрации фрагмента ткани органов; отсутствие возможности изучить микроскопическую структуру; процесс приготовления препаратов сложен.

Представленный нами «Способ целостной фиксации...» позволяет фиксировать отдельные фрагменты, состоящие из нескольких анатомических объектов с полным сохранением анатомо – топографических особенностей и возможностью проведения дальнейших комплексных морфологических исследований.

Классический кусочек ткани, взятый для гистологических исследований, должен иметь размеры 0,5 см на 1 см (Коржевский Д.Э., 2005 [98, с. 31-46]). К примеру, регионарный ЛУ легкого кролика имеют длину от $2,6 \pm 0,07$ мм (новорожденные) до $0,71 \pm 0,42$ мм (взрослые, 2-3 года); ширину $1,1 \pm 0,04$ и $2,57 \pm 0,14$ мм соответственно (Чумаков В.Ю., 1997).

Морфологическим обоснованием разработанного нами способа является: Л. покрыты серозной оболочкой, состоящей из рыхлой соединительной ткани, висцеральный листок которой богат эластическими волокнами. Волокна – тонкие ветвящиеся гомогенные нити, формирующие сеть, толщина эластических волокон от 0,2 мкм до 15 мкм (в связках). Под плеврой находится паренхима Л., которая состоит из респираторных бронхиол, альвеолярных ходов, альвеолярных мешков и альвеол в комплексе со связанными с ними кровеносными и ЛС, соединительной тканью и нервами (Александровская О.В. и др., 1987).

Т.е., Л. по своей структуре представляет собой пористый орган, поэтому 10% водный раствор формалина легко пропитывает его ткани и полученный материал исследуется гистологическими методами.

Таким образом, «Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями» позволяет фиксировать большие анатомические фрагменты с сохранением нормальной топографии и возможностью дальнейших морфологических исследований.

Исследование особенностей прижизненного лимфотока Л. и их регионарных ЛУ можно проводить разными способами. В основном это прижизненная визуализация при помощи инструментальных методов и/или введения в лимфоток каких - либо растворов, масс, красок, частиц и др. (Коновалов В.К. и др., 2002;

Колпаков М.А. и др., 2000 [141, с. 183-185]; Сагдеев Р.З. и др., 2000, 2002; Рутковский Е.А. и др., 2003 [118, с. 103-107], 2004 [165, 3 с.] [201, с. 86]; Ярема И.В. и др., 2012).

Мы предложили и использовали **«Способ морфо – функциональной оценки лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов у взрослого кролика в эксперименте»**.

Одним из родоначальников клинической лимфологии стал J.B. Cinmonth, который впервые инъецировал в ЛС стопы тела человека метиленовый синий (Бородин Ю.И. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 48-49»).

Основная задача – правильно подобрать вводимую субстанцию и применить адекватный метод «чтения» полученных результатов.

В наших исследованиях в качестве **индикатора** взяли активированный уголь. Обоснование: твердые частицы размером до 10 мкм задерживаются в верхних, средних частях дыхательных путей, паренхиме; 5 мкм и менее - способны проникать в альвеолы, всасываться в ЛС и с током лимфы попадать в ЛУ (Коновалов В.К. и др., 2002). Частицы размером менее 1,5 мкм более длительное время задерживаются в носоглоточной области у кроликов, крыс и хомячков – от 0,52-1,04 мкм, мышей – 2,5 мкм (Резник Г.К. и др. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 3-8, 126-128, 272»; Яковлев М.Ю. и др., 1991 [10, с. 3-8]). Кроме того, попадая в ткань Л., частицы выбранного нами индикатора не переходят в другое физическое состояние, не изменяют цвет, что является существенным плюсом для морфологической идентификации. Все это помогает провести достоверную функциональную оценку лимфотока Л. у взрослого кролика.

Для введения в дыхательную систему животных лекарственных и контрастных веществ мы разработали **«Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных»**.

Наиболее близкими к нашему изобретению по технической сущности являются: устройство для введения в живой организм порошковых аэрозолей. Оно содержит воздухонагнетатель для подачи воздуха, соединенный трубкой с

камерой создания аэрозоли; камеру для загрузки препарата и трубку для отвода аэрозоли (Криштафович А.А. и др., 1981; Коновалов В.К. и др., 2002), а также галоингалятор сухой солевой для аэрозольной терапии индивидуальный настольный «Галонеб», работающий за счет ультразвуковых вибраций (Червинский А.В. и др., 1995; Галоингалятор сухой ... , 2002) и ультразвуковой аэрозольный Туман - 1.1. (Аппарат ультразвуковой аэрозольный ... , 2001).

Недостатками данных устройств является то, что они малоэффективны для животных. Это вызвано тем, что животных невозможно заставить держать во рту интубационную трубку и дышать с силой, необходимой для создания аэрозоля дыхательным воздухом; при использовании гигроскопичных порошков происходит их быстрое слеживание в камере загрузки, и эжекционным потоком воздуха их становится невозможно подать в живой организм.

Таким образом, созданное нами «Устройство» разработано для животных; оно способно повысить эффективность введения живым животным в дыхательную систему порошковых аэрозолей.

Изучение функции лимфатической системы у живого животного дает полную информацию о путях тока лимфы и является наиболее достоверным в плане диагностики, лечения животного.

Мы решили данную задачу путем *аэрозольного введения мелкодисперсного порошкообразного индикатора в дыхательную систему экспериментальному животному*, а о прижизненном функциональном состоянии лимфатической системы судили по накоплению его частиц в ЛС и ЛУ. При попадании в паренхиму Л., индикатор в неизменном виде попадает в лимфатическую систему, поэтому можно достоверно оценить ее функцию.

Полученные данные на живых животных с помощью разнообразных инструментальных методов необходимо правильно проанализировать и доказывать состоятельность выводов на клеточном уровне. Именно в этом и заключается трудность работы с лимфатической системой. Поэтому мы разработали «*Способ лимфо - бронхо - ангио – поликолорирования легких и их регионарных ЛУ взрослого кролика массой ТМК*».

Для визуализации лимфатической системы необходимо «подкрашивать» ткань специальными массами, а правильность их выбора определяет успех исследований. Кроме того, необходимо правильно дифференцировать анатомические образования друг от друга. Один из вариантов – введение в сосуды, Бр. и/или паренхиму цветных масс, желательно чтобы, они были универсальны. Для этого мы предлагаем *универсальную массу ТМК (массу Ткаченко - Малофеева – Коновалова)*».

Классической и наиболее отработанной анатомами для лимфатической системы является синяя масса Герота (Gerota D., 1896; Чумаков В.Ю., 1997). Но она не приемлема как универсальная (для одновременного окрашивания лимфатических, кровеносных сосудов, Бр. и как гистологический краситель), а хлороформ в ее основе опасен для исследователя.

Инъекционный состав должен отвечать следующим требованиям: быть близким по физико – химическим свойствам к крови и лимфе; не диффундировать через стенку сосуда; быть пластичным, заполнять даже самые мелкие сосуды; при засыхании не ломаться; быть стойким в т.ч. и при хранении, фиксации, проводке материала в различных жидкостях; быть доступным в приготовлении, хранении и использовании; не наносить вреда здоровью исследователя (Ярославцев Б.М., 1961).

За основу мы взяли несколько масс. Масса Тейхмана – мел чистый просеянный, киноварь и олифа натуральная; полученную смесь, скатанную в шары хранят в воде. Масса прекрасно проникает в мелкие сосуды, но разводить ее необходимо бензином или эфиром, а олифа, входящая в ее состав по физико – химическим свойствам, противоположна крови и лимфе (Отравление продуктами ... [159]; Отравления [160]; Отравления производными ... [161] [162]).

Другая – смолянистая масса, состоящая из спирта – ректификата, канифоли, пшеничной муки и масляной краски. Основной недостаток – очень густая консистенция и сильное сцепление со стенками шприца, ее приготовление занимает 10 дней. Следующий вариант – масса, состоящая из мела, гипса, муки пшеничной и киновари; все ингредиенты разбавлялись водой (Ярославцев Б.М.,

1961; Кровеносные сосуды [104]). Основной недостаток массы – трудности при повторном использовании.

За основу разработанной нами массы ТМК взяли акриловую краску (полиметилакрилат), которая характеризуется плотным сцеплением с поверхностью; ложится ровной пленкой, не нуждается в закрепителях и лаках; образует поверхность, смываемую после высыхания только специальными растворителями, которые не применяют в гистологической технике. С течением времени акриловая краска не сморщивается; она не восприимчива к обычным перепадам температур и влажности, светоустойчива, что важно для микроскопии и архивирования (Акриловые краски [5-8]; Открывая мир ... [158]).

В наших исследованиях, масса ТМК проявила свойства как основного, так и кислого красителя. Т.е. в определенной степени *масса ТМК* может рассматриваться как *гистологический краситель*. Любая разработка красителя требует биологического обоснования, применительно к нашей массе это следующее: Унна [51] отмечал, что всякая окраска начинается как физический процесс, при этом находящийся в растворе растворитель проникает в более глубокие и более тонкие тканевые поры, где распределяется и накапливается по физическим законам (капиллярность, поверхностное натяжение). Эта фаза продолжается в течении нескольких минут.

Вторая фаза собственно окраски: чисто химический процесс, при котором различные структуры преодолевают противодействующее акту окраски стремление к растворению со стороны той же жидкой среды, в которой был растворен краситель. В итоге получается новый химический индивидуум, в котором определенные сходства отдельных структур элементов связаны химически (Лавдовский М.Д. 1885, 1887; Соболев Л.В. 1910; Ромейс Б. 1954; Роскин Г.И. и др., 1957; Кисели Д., 1962; Лили Р., 1969; Меркулов Г.А., 1969; Саркисов Д.С. и др., 1996; Фрайштат Д.М., 1980; Шорманов С.В. 1998; Сапожников А.Г. и др., 2000; Коржевский Д.Э. 2007; Горбунова Т.К., 2008).

Преимуществами предложенного нами метода окраски являются:

1) внутритканевую инъекцию проводили в свежий материал, который не подвергался «протравке», т.е. действию солей железа, алюминия, меди и т.д., что необходимо, например, при окрашивании гематоксилином, а следовательно, не происходило жесткого химического воздействия на клетку;

2) окраска фиксированных препаратов как основными, так и кислыми красителями – процесс абсорбции, что тесно связано с электрическим зарядом ткани (Ромейс Б., 1954; Селиванов Е.В., 2003). «...все жидкие среды организма (протоплазма клеток, межклеточная жидкость, лимфа, кровь и т.д.) являются электростатическими коллоидами, т.к. их частицы имеют отрицательный заряд. Такой же заряд имеют плазма и все форменные элементы крови, это создает электрораспор (электроотталкивание из-за одноименности зарядов) между ними и препятствует их сталкиванию друг с другом и агрегации (слипанию), а это - оптимальные условия для циркуляции крови» (Микулин А.А., 1977; Скипетров В.П. и др., 2001; Бочаров М., 2010).

Масса ТМК проста в приготовлении, использовании и хранении; обладает хорошим тропизмом к исследуемой ткани; сравнительно быстро затвердевает; сохраняет эластичность в сосудах: не ломается и не крошится, это делает ее пригодной и для макроскопических исследований; не дает значительной усадки после наливки в сосуды; работа с ней не сопряжена с соблюдением какого-либо температурного режима, использованием специального оборудования; цветовая линейка акрила обширная, поэтому не трудно подобрать цвет при наливке нескольких сосудов одновременно.

Таким образом, использовали *массу ТМК* для визуализации лимфатической, кровеносной систем и бронхиального дерева. А при определенном объеме и концентрации массу можно использовать как гистологический краситель.

Изучая ***особенности топографии легких у взрослого кролика*** нашли ***наиболее*** полную информацию нашли у Алиева А.А. и др. (2002 [104, с. 211-217]) и Ноздрачева А.Д. и др. (2009). Авторы утверждают, что в Л. взрослого кролика 6 долей: верхушечная правая и левая, правая и левая сердечные, правая и левая диафрагмальные доли и добавочная доля. Левая верхушечная доля значительно

меньше правой, и междолевые вырезки проходят на Л. кролика глубоко, достигая ворот органа. Однако наши исследования позволяют не согласиться с высказанной точкой зрения. Поскольку в левом Л. мы регистрировали краниальную и каудальную доли, сердечной доли в левом Л. у кролика нет. Равно как нельзя говорить о том, что левая краниальная доля меньше правой, т.к. меньше каудальная доля, поскольку именно она в большей мере соприкасается с сердцем. Если и говорить о том, что правая верхушечная (краниальная) доля вырезками разделена на сердечную долю, то необходимо отметить, что эта щель делит очень не глубоко долю, и скорее это вырезка в паренхиме, придающая специфическую форму всей доле, но не другая доля. Кроме того, не все междолевые вырезки проходят на Л. кролика глубоко, достигая ворот органа (Ткаченко Л.В. и др., 2010 [249, с. 55-60] [250, с. 51-54]; Ткаченко Л.В., 2011 [244, с. 72-75]).

Как отмечалось в главе «*Интраорганное лимфатическое русло*», дискуссии по вопросу о классификации ЛС относятся не только к гистологии (строение стенки и т.д.), математике (диаметр просвета и толщина стенок и т.д.), но и к частному отношению исследователя к тому, что, же считать клапаном. В своих исследованиях, при классификации корневых ЛС мы придерживались мнения Куприянова В.В. и др. (1975), Чумакова В.Ю. (1997), Маталасова В.П. (1997), Шведавченко А.И. и др. (2007). Они описали корневые лимфокапилляры как сосуды с одним слоем эндотелиальных клеток и отсутствием базальной мембраны. Это полностью подтверждается нашими исследованиями, поскольку максимально рабочими в Л. взрослого кролика являются сосуды с диаметром до 0,002 мм (Ткаченко Л.В., 2012 [236, с. 154-158]). Сосуды со значительно большим диаметром, на наш взгляд, не должны превышать примерно 15-20% от общего лимфотока, поскольку напрямую «задействованы» в критических состояниях (Абрикосов А.И. и др., 1961; Суркова Л.К. и др., 2004 [133]; Синельников А.Я., 2007; Киржнер Г.Д., 2008; Мартынов А.А. [123]).

В отношении интраорганных ЛУ наиболее близка к нашим изысканиям работа Марасулова А.А. (2011), в которой автор подробно дал морфо – возрастные характеристики последних. Мы разделили интраорганные ЛУ на

группы по размеру и топографии. Исходя из задач работы, считаем, что такой подход наиболее приемлем, обоснованием является тот факт, что интраорганные ЛУ – более или менее ограниченное скопление ретикулярной ткани с обильным содержанием лимфоцитов (Климов А.Ф. и др., 2003). Родионов В.В., (1970), Greshuchna D. и др., (1971) так определяют интраорганные ЛУ легких – ЛУ, локализующиеся внутри Л. возле Бр., сосудов, а также в Л. паренхиме, обозначаются термином «воротные», «корневые» и внутрилегочные. Эти определения морфологически верны и полностью согласуются с нашими исследованиями (Ткаченко Л.В., 2013 [237, с. 282-284], [241, 72-73]).

Между клетками интраорганных ЛУ проходят лимфатические синусы (Коненков В.И. и др., 2012), в основном до 0,001 мм (по нашим данным). Поэтому небольшие узлы (до 0,002 мм) мы регистрировали на всей поверхности изучаемых Ф.

Таким образом, было установлено, что большие (до 0,006 мм) и гигантские (более 0,006 мм) встречаются лишь там, где анатомически возможно располагаться, а именно - вдоль крупных Бр., кровеносных сосудов. Считаем, что интраорганные ЛУ играют роль «губки» при различных патологиях (Коновалов В.К. и др., 2014 [185, 93 с.]).

Dunn R. «Цит. по: Куприянов В.В. и др., 1983 [127] с. 51-174, 288», Сырцов В.К. и др. (2007 [116, с. 316-319]) считают, что частицы угля удаляются главным образом при помощи литоральных клеток и макрофагов. Свободные альвеолярные макрофаги животных (и человека) классифицированы по морфологии (Волкова О.В. и др., 1996; Огородникова Т.Л., 2012; Шишкина Л.Н., 2012) и по топографии (Огородникова Т.Л., 2012). В наших исследованиях выявили, что максимально в процессах фагоцитоза участвуют именно средние макрофаги (Ткаченко Л.В., 2013 [242, с. 115-117]), что полностью согласуется с данными Огородниковой Т.Л. (2012).

Однако работ, посвященных корреляции размера, топографии и фагоцитозу мелкодисперсных порошкообразных частиц в легких взрослого кролика, в анализируемой нами литературе мы не обнаружено.

Описание *особенностей топографии регионарных ЛУ легких и Тр. взрослого кролика* проводили исходя из следующих доводов. Развитие современной морфологии меняет подходы к уже устоявшимся понятиям (Быков В.Л., 2011), например, «ЛУ», «микролимфатическое русло», «лимфангион» (Сапин М.Р. и др., 1978; Куприянов В.В., 1981; Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]), организм (Мяделец О.Д. и др., 2011) и вводит новые, например, «лимфатический регион» - структурно – функциональная единица лимфатической системы, которая включает в себя интерстициальный компонент, сосудистое звено, регионарные ЛУ, лимфоидные структуры, связанные со слизистыми оболочками (Бородин Ю.И. и др., 1986, 2006 [115, с. 25-26]).

Морфологические исследования ЛУ требуют четкости в описании, трудность при этом заключается в том, что они могут быть как одиночные, так и лежать группами, что затрудняет указание на точную локализацию. При этом термин «группа ЛУ» употребляется практически в каждом издании на анатомическую тему и указывает на скопление ЛУ, но не на конкретный из них.

Анатомия ЛУ органов грудной полости животных разнообразна, поэтому классификация, представленная в основных анатомических публикациях по этому вопросу, не имеет единства (Попеско П., 1978; Малофеев Ю.М., 1989; Хрусталева И.В. и др., 1994 [13, с. 615-617]; Маталасов В.П., 1997; Чумаков В.Ю., 1997; Зеленевский Н.В. и др., 2004; Акаевский А.И. и др., 2009; Тайгузин Р.Ш. и др., 2009 [230, с. 135]), таблица 26.

Наиболее подробно ЛУ кроликов исследовали (Hellman T. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 126-128»; Furuta W. (Там же: с. 126-128); Славензон Л.Д., (Там же: с. 126-128); Поберий И.А. (Там же: с. 126-128); Флоренсов В.А., (Там же: с. 126-128); Nishi K. и др. (Там же: с. 126-128)). На особенности конструкции ЛУ у этих животных указывали (Трясучев П.М. и др. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 3-8, 272»; Беспалова Л.С. (Там же: с. 3-8, 272); Чумаков В.Ю., 1997). Работы этих и других авторов направлены на гистологические особенности ЛУ, но не на классификацию (Сапин М.Р. и др., 1978).

Регионарные лимфатические узлы легких и трахеи некоторых животных

№ п/п	Лимфатический центр	Входящие ЛУ	Корни	Отток	Вид животного
1.	Средостенный лимфоцентр – Is. mediastinale – объединяет краниальные, средние, каудальные средостенные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009)	1. <i>Краниальные - Inn. mediastinales craniales</i> - лежат в перикардиальном средостении дорсально и вентрально от грудной части трахеи (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994 ¹ ; Чумаков В.Ю., 1997) и вентрально от крупных сосудов в перикардиальном средостении (Акаевский А.И. и др., 2009)	Мышцы плечевого пояса, грудные стенки, шея, трахея, плевра, перикард, сердце, аорта (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994) и легкие, средостение (Зеленевский Н.В. и др., 2004)	В грудной проток и правый лимфатический ствол (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994).	Собака Свинья Крупные и мелкие жвачные (Тайгузин Р.Ш. и др., 2009 ²) Лошадь Норка (Маталасов В.П., 1997)
		2. <i>Средние - Inn. mediastinales medii</i> - лежат между аортой и пищеводом дорсально от сердца (Акаевский А.И. и др., 2009) или над сердцем (Хрусталева И.В. и др., 1994)	Пищевод, трахея, печень	В краниальные средостенные и бронхиальные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994)	Крупные жвачные Лошадь
		3. <i>Каудальные - Inn. mediastinales caudales</i> - лежат между аортой и пищеводом в посткардиальном средостении или позади сердца (Акаевский А.И. и др., 2009)	Пищевод, плевра, печень, селезенка (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994) и стенки околосердечной сумки (Чумаков В.Ю., 1997)	В средние и краниальные средостенные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994)	Свинья Крупные жвачные, коза Тайгузин Р.Ш. и др., 2009) Лошадь (Акаевский А.И. и др., 2009), или у свињи отсутствуют (Хрусталева И.В. и др., 1994) Норка (Маталасов В.П., 1997)

Продолжение таблицы 26

№ п/п	Лимфатический центр	Входящие ЛУ	Корни	Отток	Вид животного
2.	Бронхиальный лимфоцентр – <i>lc. bronchale</i> - объединяет трахеобронхиальные (бифуркационные) и легочные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009)	Трахеобронхиальные (бифуркационные) – <i>lpp.</i> <i>tracheobronchales</i> : подразделяются на: - краниальные - каудальные (правые и левые) - средние, располагающиеся в области бифуркации трахеи (Акаевский А.И. и др., 2009) между бронхами (Хрусталева И.В. и др., 1994)	Трахея, легкие, сердце, пищевод, средостение (Акаевский А.И. и др., 2009, Хрусталева И.В. и др., 1994), стенка сердечной сумки (Чумаков В.Ю., 1997)	В краниальные средостенные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994)	Собака Свинья Крупные и мелкие жвачные (Тайгузин Р.Ш. и др., 2009) Лошадь Норка, песец (Маталасов В.П., 1997)
		<i>Легочные</i> – <i>lpp. pulmonales</i> – лежат по ходу бронхов в легких (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994). Справа и слева у корня легкого (Зеленевский Н.В. и др., 2004).	Корень легких (Акаевский А.И. и др., 2009)	Трахеобронхиальные ЛУ (Акаевский А.И. и др., 2009)	Собака (Акаевский А.И. и др. 2009; Зеленевский Н.В. и др., 2004) Лошадь (встречается в половине случаев) (Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994) Коза (Тайгузин Р.Ш. и др., 2009) Норка, песец (Маталасов В.П., 1997)
		<i>3. ЛУ сердечной сорочки</i> - лежит вблизи дуги аорты	-	-	Крупные жвачные, оленевые (Малофеев Ю.М., 1989; Акаевский А.И. и др., 2009; Хрусталева И.В. и др., 1994)

Хрусталева И.В. и др., 1994¹ - [13, с. 615-617].

Тайгузин Р.Ш. и др., 2009² - [230, с. 135]

За основу классификации ЛУ грудной полости в основном принимали принцип топографии: положение по отношению к органам и крупным кровеносным сосудам. При этом большинство авторов обязательно учитывали региональность, т.е. принадлежность узлов к той или иной области тела, ЛС которой впадают в относящиеся к ней ЛУ (таблица 27).

Таблица 27

**Принцип классификации лимфатических узлов по топографии и региональности
(Сапин М.Р. и др., 1978; Маталасов В.П., 1997)**

Группа ЛУ	Входящие ЛУ	Автор
Подкожные	Поверхностные и глубокие	Чигаев Н.Ф., (1865)
Полостные	Грудной и брюшной полостей	
ЛУ	Собственные узлы органов и общие ЛУ	Sappey P., (1874) Teichman L., (1861) Frank L., (1894), Poirier P. et Cuneo B., (1902), Martin P., (1904), Bartels P., (1909)
ЛУ грудной и брюшной полостей (висцеральные и париетальные)	Грудные: межреберные и окологривные, диафрагмальные и внутренние грудные, передние и задние средостенные, перитрахеобронхиальные и внутрилегочные.	Sappey P. (1876) ЛУ грудной полости Rouviere H., (1932), Спиоров М.С., (1969)
ЛУ	ЛУ конечностей; Брыжеечные ЛУ, Грудной и брюшной полостей (кроме кишечных) и шеи	Aschof L., (1928)
Висцеральные ЛУ грудной полости	Передние и задние средостенные: нижние, средние, верхние	Иосифов Г. М., (1930)
Париетальных ЛУ	Передние, задние, лежащие на соответствующих стенках грудной полости и диафрагмальные	Rouviere H., (1932)
Висцеральные ЛУ	Передние средостенные, задние средостенные, Перитрахеобронхиальные и внутрилегочные	
Паратрахеальные ЛУ	Лежат в борозде между пищеводом и шейной частью трахеи вдоль возвратного нерва, от трахеобронхиальных, прилежающих к месту перехода трахеи в главные бронхи	Жданов Д.А., (1945)
ЛУ полостей	Грудной и брюшной	Рождественский Е.В. (1973)

Существуют и другие критерии для классификации ЛУ, например: Беспалова Л.С. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 3-8, 272» предложила в основе характеристики использовать типологический принцип

(концентрированный, смешанный (промежуточный), дисперсный) (Сапин М.Р. и др., 1982).

Огнев Б.В. (1936) классифицировал ЛУ по генетическому принципу: ЛУ брюшной полости подразделил в соответствии с местом закладки органов у эмбрионов на уровне чревной, верхней брыжеечной, почечных, нижней брыжеечной артерии и бифуркации аорты.

Обобщенные данные по регионарным ЛУ легких и Тр. некоторых видов животных представлены в таблице 26-28. Как видно из данных указанных таблиц, регионарные ЛУ легких и Тр. относятся к двум крупным лимфатическим центрам: средостенному и бронхиальному.

Понятие «лимфоцентр», описанное, у Хрусталевой И.В. (1994) включает совокупность нескольких лимфатических узлов, отвечающих за лимфоток на большом участке тела. Это понятие включает указание на крупные лимфатические узлы, пути притока и оттока лимфы в регионе. В данном исследовании задачи изучить лимфоток в целом регионе не стояло.

Таблица 28

Классификация средостенных и бронхиальных лимфатических центров по Nomina anatomica veterinaria (2012)

п/п	Лимфатический центр	Входящие группы ЛУ
.	Средостенный (Lymphocentrum mediastinale)	Средостенные краниальные (Lnn. mediastinales craniales)
		Средостенный средние (Lnn. mediastinales medii)
		Средостенный каудальные (Lnn. mediastinales caudales)
.	Бронхиальный (Lymphocentrum bronchales)	Трахеобронхиальные (бифуркационные) правые (Lnn. tracheobronchales (bifurcationis) dextri)
		Трахеобронхиальные (бифуркационные) левые (Lnn. tracheobronchales (bifurcationis) sinistri)
		Трахеобронхиальные (бифуркационные) средние (Lnn. tracheobronchales (bifurcationis) medii)
		Трахеобронхиальные (бифуркационные) краниальные Lnn. tracheobronchales (bifurcationis) craniales
		Легочные (Lnn. pulmonales)

Для Л. и Тр. взрослого кролика регионарными ЛУ являются трахеобронхиальные и средостенные ЛУ (Жеденов В.Н. и др., 1957; Чумаков В.Ю., 1997).

По Акаевскому А.И. и др. (2009), регионарными следует называть ЛУ, имеющие отношение к определенным участкам тела, от которых отходят выносящие ЛС. Поэтому, на наш взгляд, в их названии должна быть отражена принадлежность к конкретным анатомическим структурам – крупному анатомическому ориентиру в данной области тела, на котором лежат большинство ЛУ. Такую же мысль высказал Сапин М.Р. с соавторами (1982).

Пытаясь описать топографию конкретного регионарного ЛУ легких и Тр. взрослого кролика, мы столкнулись с определенными трудностями: в анализируемой нами литературе не описано их классификации (Жеденов В.Н. и др., 1957; Попеско П., 1978; Хрусталева И.В. и др., 1994 [13, с. 615-617]; Зеленецкий Н.В. и др., 2004; *Nomina anatomica veterinaria*, 2012; Акаевский А.И. и др., 2009), либо результаты наших морфологических исследований серьезно противоречат опубликованной информации (Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 307-312]; Ноздрачев А.Д. и др., 2009).

Наиболее близка к заявленным исследованиям работа (Чумаков В.Ю., 1997), в которой автор также указал на подобные трудности. Он тщательно описал основную топографию трахеобронхиальных и краниальных средостенных ЛУ, варианты, классифицировав регионарные ЛУ сердца и у кролика. Этот автор предложил следующую классификацию трахеобронхиальных и краниальных средостенных ЛУ у животных (таблица 29).

Таблица 29

Классификация трахеобронхиальных и краниальных средостенных лимфатических узлов животных по Чумакову В.Ю. (1997)

№ п/п	ЛУ	Топография
1	Трахеобронхиальные	Лежат у главных бронхов
2	Трахейные	У правого верхушечного бронха
3	Околотрахеальные (трахеальные):	Лежат на стенках трахеи впереди восходящей аорты
	- околотрахеальные шейные	лежат на шейной части трахеи
	- околотрахеальные грудные	лежат на грудной части трахеи, делятся на краниальные, средние, каудальные
4	Краниальные средостенные	Локализуются на магистральных кровеносных сосудах и не прилежат к поверхностям трахеи. ЛУ необходимо называть по сосудам, добавляя при этом сторону

В предложенной классификации есть своя логика, например, относительно уточнения грудной части Тр. и конкретизации нахождения на ней ЛУ, указания на термин «околотрахеальные или трахеальные ЛУ», что взято и в нашей классификации.

Но есть серьезные разночтения и по поводу краниальных средостенных ЛУ. Так, Акаевский А.И. и др. (2009) считают, что это ЛУ, которые лежат дорсально и вентрально от Тр., Хрусталева И.В. и др. (1994 [13, с. 615-617]) уточняют, что у крупного рогатого скота, например, они лежат справа от Тр.

Поэтому, помимо классификации Чумакова В.Ю. (1997), как основа для наших разработок (ветеринарной классификации) может быть приемлема классификация Engel S. «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 126-128» и Steinert R. «Там же: с. 3-8, 272» (таблица 30).

Таблица 30

Классификация лимфатических узлов грудной полости человека (плода)

по S. Engel (1926), R. Steinert (1928)

«Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 206, 126-128»

№ п/п	ЛУ	Топография	Автор
1.	Бифуркационные правые и левые	Лежащие соответственно под правым и левым бронхами в нижнем бифуркационном углу	S. Engel (1926)
2.	Правые трахеобронхиальные	Находящиеся позади впадения плечеголовных вен в верхнюю полую вену	
3.	Воротные правые и левые	Находящиеся в воротах легкого, в переднем и заднем их отделах	
4.	Аортальные узлы	Лежащие на передней поверхности дуги аорты	
5.	Узлы артериальной (боталловой) связки	Лежат на артериальной (боталловой) связке	
6.	Левые трахеобронхиальные узлы	Узлы лежащие под дугой аорты и узлы артериальной (боталловой) связки, а также узлы, находящиеся на передней поверхности дуги аорты	R. Steinert (1928).

Таким образом, на основании результатов наших морфологических исследований считаем, что при описании ЛУ необходимо использовать термин «*группа ЛУ*», которая состоит из центрального и периферических ЛУ; ЛУ лежащих на афферентных и эфферентных ЛС и ЛУ, они соединяют все со-

ставные лимфатического русла в единую группу. Считаем, что понятие «группа ЛУ» может являться функциональной единицей понятия лимфоцентр.

Классифицировать ЛУ необходимо, основываясь на типичной топографии конкретного ЛУ, относительно Тр., главного правого и/или левого Бр.; принадлежности к определенной группе ЛУ: трахеобронхиальных ЛУ или краниальных средостенных ЛУ; положению в группе ЛУ: центральное или периферическое и размере, форме ЛУ.

Установленные особенности *локализации мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатическую систему легких и их регионарных ЛУ* на наш взгляд, имеют следующее биологическое обоснование. ЧИ, введенные в дыхательную систему, через бронхиальное дерево (бронхиолы), через аэрогематический барьер попадают в интерстиций (Волкова О.В. и др., 1996). Далее события могут развиваться по нескольким сценариям (Ткаченко Л.В., 2012 [240, с. 291-293], 2013 [239, 109-112]).

1 вариант. ЧИ (с максимальным размером до $0,07 \pm 0,02$ мм в наших исследованиях) попадают в паренхиму Л. Часть из них осаждается на слизистой Бр. как единичными, так и группами ЧИ в соответствии с диаметром Бр. Но лишь ЧИ до 0,005 мм через межклеточные пространства открытой сети лимфокапилляров (корневых, в наших исследованиях до 0,002 мм) в т.ч. частично проникают в интраорганные ЛУ (в синусы и макрофаги); собираясь в сосуды большего диаметра, проходя через фильтры регионарных ЛУ легких и Тр. (краевой синус - промежуточные корковые и промежуточные мозговые синусы - воротный синус; параллельно лимфа просачивается в лимфоидную ткань ЛУ), далее ЧИ идут в грудной проток, что согласуется с мнением (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]; Долгова М.А. «Цит. по: Куприянов В.В. и др., 1983 [127] с. 194»; Миннебаев М.М. и др., 2006 [219, с. 43-47]; Сметанникова М.А. 2009; Коненков В.И. и др., 2012; Шлопов В.Г. [270]) или осуществляется по

Бородину Ю.И. (2005) дренажно - детоксикационная функция лимфатической системы на регионарном уровне.

В наших исследованиях движение ЧИ имело строго выраженную временную периодичность. Одним из возможных объяснений может быть следующее: само движение ЧИ из межклеточного пространства в корневые лимфокапилляры обеспечивается повышением давления межклеточной жидкости, которое, очевидно, возникает при массивном попадании ЧИ в паренхиму Л. (Коненков В.И. и др., 2012). Наиболее мелкие ЧИ (менее 0,005 мм), в небольшой концентрации за 1 ч доходят до регионарных ЛУ легких и Тр, проделывая большой путь. Далее, в лимфатические узлы ЧИ проникают в краевой синус - промежуточные корковые и промежуточные мозговые синусы - воротный синус, параллельно лимфа просачивается в лимфоидную ткань ЛУ. Представленные факты совпадают с данными Куприянова В.В. и др. (1983 [127], с. 51-174, 202, 288).

Однако массовое движение ЧИ по лимфотоку (примерно через 6-12 ч после начала ингаляции в наших исследованиях) оказывает на лимфоруло более серьезное воздействие, меняя физические, химические и иммунные показатели (Бородин Ю.И., 2005; Коненков В.И. и др., 2012), что, в свою очередь, влияет на стенку ЛС (с миоцитами и клапанами). Обеспечение эффективного лимфооттока становится возможным лишь при условии сохранения адекватной сократительной активности миоцитов ЛС, которая имеет многоуровневый механизм регуляции, включая нервный, гуморальный и эндотелий – зависимый факторы регуляции сократительной активности ЛС (Орлов Р.С. и др., 2010).

Для очередного движения необходима определенная концентрация ЧИ, которая и набирается с определенной периодичностью, ее пик – стадия стабилизации, после которой происходит движение ЧИ, далее опять накопление ЧИ и опять движение. Считаем, что такая интерпретация подтверждается теорией трехзвенного механизма: интерстициальные пути несосудистой микроциркуляции, регионарных ЛС и ЛУ (Бородин Ю.И.,

2005). Полученные результаты подтверждаются данными Брилли Г.Е. и др., (2001 [258, с. 600-607]), которые изучали прижизненный лимфоток в лимфатических микрососудах брыжейки крыс в условиях *in vivo*. Они также пришли к выводу, что он зависит от 20 взаимосвязанных параметров: диаметра микрососуда, фазной сократительной активности клапана (амплитуды фазных сокращений и частотой работы), количества форменных элементов в потоке лимфы, скорости лимфотока и т.д. Эти авторы считают, что частота работы клапана выше в микрососудах с большей частотой и амплитудой фазной активности с большей продолжительностью цикла сокращений, которые, в свою очередь, напрямую зависят от механизмов нервной, гуморальной и эндотелий - зависимой регуляции сократительной активности ЛС (Бородин Ю.И., 2005). Это полностью подтверждается нашими данными и объясняет большие промежутки в движении ЧИ.

Таким образом, детальное описание движения ЧИ в лимфатической системе Л. у взрослого кролика в исследованной нами литературе мы не встретили. В связи с этим, закономерную периодичность в движении порошкообразных мелкодисперсных ЧИ по лимфатическому руслу (несосудистое русло, сосудистое и РЛУЛ) у взрослого кролика мы назвали *«Движение Малофеева - Коновалова»*.

2 вариант. ЧИ более 0,005 мм оставались в паренхиме и большая часть из них подвергалась процессу фагоцитоза, который мы регистрировали через 1 ч после начала ингаляции и на всем протяжении периода наблюдений. В этом процессе активное участие принимали свободные альвеолярные макрофаги средних размеров, которые активно фагоцитировали ЧИ до 0,001 мм соответственно. Более мелкие ЧИ участвуют в общем лимфотоке по описанной схеме. Полученные данные полностью совпадают с данными Огородниковой Т.Л. (2012).

3 вариант. ЧИ больше 0,02 мм единичные и группы спустя 1 мес. оставались в паренхиме, в Бр. Более мелкие ЧИ участвуют в общем лимфотоке по описанной схеме. По данным Шлопова В.Г. [270], ситуация с

длительным нахождением больших и гигантских частиц угольной пыли может длиться достаточно долго, в конечном итоге приводя к различным патологиям. Этот же автор отмечает, что максимально опасны частицы с размером менее 5 мкм, проникающие в глубокие отделы легочной паренхимы. Большое значение имеют форма, консистенция пылевых частиц и их растворимость в тканевых жидкостях. Пылевые частицы с острыми зазубренными краями травмируют слизистую оболочку дыхательных путей. Период полураспада фагоцитированных альвеолярными макрофагами пылевых частиц составляет 24 ч, тогда как при проникновении последних в легочную ткань он продолжается несколько месяцев (Яковлев М.Ю. и др., 1991 [10, с. 3-8]).

В ходе исследований мы впервые описали *посмертную локализацию массы ТМК в лимфатическом русле легких и их регионарных ЛУ у взрослого кролика.*

В результате анализа гистологических препаратов регионарных ЛУ легких и Тр. регистрировали в синусах цветные массы, введенные посмертно в паренхиму Л. Описания данного явления в анализируемой нами литературе не обнаружено. Поэтому, исходя из логики и отдельных близких по тематике фрагментарных работ (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]; Шведавченко А.И. и др., 2007) объясняем данное явление так. Лимфатическая система – незамкнута, начинается лимфатическим капилляром, между эндотелиальными клетками которого имеются щелевидные пространства, через них в полость капилляра проникают крупномолекулярные вещества и т.д., что является основой дренажной функции (Шведаченко А.И. и др., 2007). По такому принципу при внутритканевой инъекции лимфокапилляры наполнились цветными массами, которые под давлением (от введения) идут далее в посткапилляры. Здесь незначительной преградой могли бы стать клапаны, но они – выпячивание эндотелия стенки (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]; Гончаков В.Н. «Цит. по: Коненков В.И. и др., 2012. с. 50-58»), поэтому

серьезного сопротивления оказать не могут. В сосудах более крупного калибра с 2,3-оболочками описаны мышечные элементы в клапане, функция которых – препятствие обратному току лимфы (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]; Чумаков В.Ю., 1997; Алиев А.А. и др., 2002 [104, с. 307-312]).

Наиболее морфологически обоснована нервная регуляция транспорта лимфы в работе Куприянова В.В. и др. (1983 [127, с. 51-174, 202, 288]). Он ссылается на Потапова И.А. (1977), который утверждает, что спонтанная вазомоция противопоставлена согласованной пропульсивной деятельности ЛС, управление и регуляция которой осуществляется ЦНС. Безусловно, необходимо упомянуть о влиянии на лимфоток сокращений прилежащих мышц, тяги и давления окружающей ткани, пульсации соседних кровеносных сосудов (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]). Но для наших исследований важно найти упоминания о взаимосвязи между мышечными элементами (клапанов) ЛС и наличии в стенке ЛС и его клапане чувствительных окончаний.

Регуляция работы ЛС в целом осуществляется за счет ЦНС, давления окружающей ткани, сокращения мышц подлежащих тканей и т.д. (Куприянов В.В. и др., 1983 [127, с. 51-174, 202, 288]). Так, Гинзбург В.В. «Цит. по: Куприянов В.В. и др., 1983 [127] с. 109») описал эфферентную иннервацию грудного протока кошки, которая, по его мнению, связана с симпатическими проводниками, в то время как рецепторная иннервация осуществлялась волокнами блуждающего нерва и волокнами симпатического происхождения. Экспериментально было подтверждено наличие нервных элементов в ЛУ (Косицын И.И. «Цит. по: Куприянов В.В. и др., 1983 [127]. с. 109»; Лев И.Д. (Там же: с. 109); Бородин Ю.И., 1958; Богданова Т.И. «Цит. по: Куприянов В.В. и др., 1983 [127] с. 51-174, 288»; Хайсман Е.Б., 1982).

Куприянов В.В. и др., (1983 [127, с. 51-174, 202, 288]) продемонстрировал обилие адренергических волокон по окружности ЛС у кролика.

В момент эвтаназии работа ЦНС прекращается. Поэтому лимфатическая система Л. взрослого кролика в этот момент превращается в систему заполненных цветными массами сосудов разного диаметра, несущих краситель от самых мелких до прерывающихся в регионарных ЛУ легких и Тр. Т.е. клапаны при этом не препятствуют обратному току, это возможно лишь при наличии нервных окончаний в стенке клапана, а, следовательно, и в стенке сосуда. Описания данного явления в интра- и экстраорганных ЛС легких взрослого кролика в анализируемой нами литературе мы не обнаружено.

Считаем, что описанное явление может быть использовано в практике у живых животных при необходимости одновременного заполнения групп ЛУ (вплоть до мельчайших) путем внутритканевой инъекции при отключении иннервации в определенном анатомическом регионе.

Нами также был впервые описан *сочетанный эндоцитоз в легких у взрослого кролика или «Эндоцитозе Малофеева – Коновалова»*. Свободные альвеолярные макрофаги являются одной из пограничных систем Л., осуществляющих защиту органа от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды путем фагоцитоза и пиноцитоза (Яковлев М.Ю. и др., 1991 [10, с. 3-8]; Акимова Л.А. и др., 1999 [75, с. 8]; Лямина С.В. и др., 2011 [142, с. 90-98]). Эндоцитоз широко распространен в живой природе. Он встречается у организмов, находящихся практически на всех ступенях эволюции - начиная от простейших и кончая высшими организмами. Эндоцитоз имеет прямое отношение к иммунной защите организма: дегенеративные клетки, патогенные микроорганизмы или их токсины уничтожаются макрофагами и лимфоцитами (Ковтун Г.Ю., 1984).

В наших исследованиях мы столкнулись с одновременным наличием прижизненного фагоцитоза и посмертного эндоцитоза или «Эндоцитоза Малофеева – Коновалова». Классический фагоцитоз угольной пыли описан подробно (Casley-Smith J.R., 1973; Гиляров М.С, 1986; Васева Р.М., 1991; Кацнельсон Б.А. и др., 1995 [177]; Измеров Н.Ф. и др., 1996 [189, с. 23-38]; Жестков А.В., 2000; Этинген Л., 2002; Басанец А.В., 2003; Полякова И.А., 2007;

Косов А.И., 2008; Васева О.С., 2011; Осадчий А.С. и др. [154]; Первая медицинская помощь, 1994; Фагоцитоз, 1991).

В клетках животных организмов выделяют два типа эндоцитоза: макро- и микроэндоцитоз. Первый характеризуется образованием крупных инвагинаций и пузырьков, видимых в светооптический микроскоп, второй - формированием субмикроскопических структур (60 - 130 нм в диаметре) (Ковтун Г.Ю., 1984). В наших исследованиях мы не ставили задачу дифференцировать макро- и микроэндоцитоз, поэтому при описании этого явления используем собирательный термин «эндоцитоз».

Наиболее близкой к нашим исследованиям относительного посмертного фагоцитоза является работа Файн М.А. (1976), который, изучая вопросы судебно-медицинского исследования трупов, извлеченных из пламени, отметил, что клеточная инфильтрация, особенно периваскулярная, встречается в области прижизненных ожогов и в зоне посмертного обгорания тканей. Последнее можно объяснить тем, что некоторые продукты обмена, которые накапливаются в тканях, стимулируют размножение клеток. Клеткам - производным мезенхимы, лимфоцитам и плазматическим клеткам придают значение в реакциях иммунитета. Не исключено, что в ряде случаев посмертного обгорания наличие клеточных инфильтратов связано с переживаемостью поврежденных тканей. Наличие мельчайших частичек угля в сосудах внутренних органов, куда они попадают гематогенным путем из Л., и явления фагоцитоза этих частиц лейкоцитами, находящимися в кровеносных сосудах, можно использовать для установления прижизненного воздействия пламени на человеческий организм.

Эти данные дополняются работой Сафина Р.Я. (2008), который проводил комплексное исследование количественного состава лейкоцитов и функциональной активности нейтрофильных лейкоцитов крови в различные промежутки времени после наступления смерти организма. Для нашей работы важно:

1) в результате в крови трупов крыс выявили постепенное снижение числа живых лейкоцитов крови и почти полную их гибель к 72-м ч посмертного интервала времени, а также при хранении образцов крови *in vitro*; равно как и резкое падение показателей функциональной активности (фагоцитоза и кислородзависимого метаболизма). При этом процент лимфоцитов крови возрастает и к концу 3-х суток посмертного интервала времени или хранения крови *in vitro* большую часть белых клеток крови составляют лимфоциты;

2) влияние температурных условий окружающей среды выявлено только с 9-ти часов посмертного интервала времени. Отмечается более быстрое снижение показателей фагоцитарной активности нейтрофилов крови трупов лабораторных животных, находившихся при температуре окружающей среды в 37°C, чем при других использованных в данной работе температурных условиях.

Данных, касающихся посмертного пиноцитоза, в анализируемой нами литературе не обнаружено.

Таким образом, проводя параллели между описанным нами явлением сочетанного (прижизненного фагоцитоза и посмертного эндоцитоза) и работами Сафина Р.Я. (2008) и Файн М.А. (1976) заключаем, что это явление может иметь следующее биологическое обоснование:

1) введение массы ТМК проводили в течение 0,15-1,0 ч, очевидно, что этот промежуток входит в период переживания легочной ткани, где фаго- и пиноцитарная активность свободных альвеолярных макрофагов, как минимум не прекращается;

2) не исключая остальных факторов, предполагаем, что именно химический состав массы ТМК является стимулом для «источников энергии и питательной средой» при посмертной «работе» свободных альвеолярных макрофагов, (посмертный эндоцитоз).

В ходе эксперимента мы также регистрировали явление *ограниченного посмертного эндоцитоза в паренхиме легких и их регионарных лимфа-*

тических узлах у взрослого кролика при использовании синей массы Герота.

В наших исследованиях регистрировали посмертный эндоцитоз синей массы Герота в 5-10% исследованных случаев. Одним из возможных обоснований считаем следующее.

Все клетки многоклеточного организма постоянно подвергаются воздействию разнообразных внешних сигналов, призванных обеспечивать адекватный ответ на изменения микроокружения. Реакция клетки на внеклеточные сигналы осуществляется через набор рецепторов на плазматической мембране, специфически реагирующих на каждый конкретный стимул. Мембранные рецепторы могут быть разделены на ряд семейств на основе общности лигандов, которые они узнают; биологических ответов, которые они индуцируют, или на основе их первичной структуры (Корнилова Е.С., 2002).

Общий механизм макроэндоцитоза состоит из четырех фаз: адсорбции поглощаемого субстрата на клеточной поверхности: инвагинация этого участка; замыкания инвагинации с образованием вакуоли и отрыва вакуоли от мембраны. Адсорбция - процесс физико-химический, практически никогда не зависящий от метаболической энергии. В ней принимают участие рецепторы разной степени специфичности. Дальнейший процесс поглощения зависит от метаболической энергии. Он происходит с участием сократительных структур: микротрубочек и микрофиламентов. Для работы контрактальной системы необходимы метаболическая энергия клетки и Ca^{+2} . Источниками энергии могут быть либо гликолиз и гексозомонофосфатный шунт, либо дыхание, либо гликолиз и дыхание одновременно, в разной степени. Второй тип эндоцитоза (микроэндоцитоз) протекает без участия метаболической энергии, он изучен недостаточно, и его механизм не выяснен (Ковтун Г.Ю., 1984).

Не ставя перед собой задачу раскрыть глубинные механизмы описанного явления, мы считаем, что в данной ситуации необходимо брать в расчет

физико – химический состав синей массы Герота (хлороформ, скипидар и масляная краска), который «грубо» действует на клеточные мембраны и биохимические механизмы ткани с «ограниченным» количеством кислорода (после эвтаназии животного).

Факт ограниченного пиноцитоза вероятно может быть интересным для разработки препаратов, нахождение которых в ткани должно быть долгим (более 1 мес.) практически в первоначальной введенной концентрации, возможно в направлении иммуносорбентов (Коненков В.И. и др., 2012).

Таким образом, представленные исследования в нашей работе позволили описать структуры лимфатической системы Л. и их регионарные ЛУ у взрослого кролика в норме и при эксперименте; изучить закономерности движения мелкодисперсного порошкообразного индикатора по лимфотоку; описать явление «эндоцитоза Малофеева – Коновалова», ограниченного посмертного эндоцитоза и предположить наличие нервных окончаний в стеках и клапанах ЛС легких и экстраорганных ЛС у взрослого кролика.

ВЫВОДЫ

1. Лимфатическая система легких взрослого кролика представлена: корневыми лимфокапиллярами – лимфопосткапиллярами – лимфатическими сосудами – интраорганными лимфатическими узлами – свободными альвеолярными макрофагами - эфферентными и афферентными лимфатическими сосудами – регионарными лимфатическими узлами легких (у 10% исследованных животных). У 60% не регистрировались лимфатические сосуды (с клапанами) и у 30% - интраорганные лимфатические узлы.

2. Интраорганный лимфатический русло легких взрослого кролика представлено густой извилистой сетью корневых лимфатических капилляров (80-90% случаев), лимфатических посткапилляров (10-15%) и лимфатических сосудов (5-10%). Корневые лимфатические сосуды у взрослого кролика сопровождают практически каждый элемент анатомического образования легких, ветвясь между клеточными элементами и повторяя их изгибы.

Интраорганные лимфатические узлы в легких взрослого кролика располагаются парабронхиально, параартериально, паравенозно, а также парабронхо-артериально и парабронхо-венозно, имеют разнообразную форму и размеры (от 0,02 до 0,06 мм). В механизме лимфотока они играют роль «губки», которая сохраняет индикатор на протяжении до 1 мес.

Свободные альвеолярные макрофаги (от 0,0006 до более 0,002 мм) в паренхиме располагаются в парабронхиальном, парабронхо-артериальном и парабронхо-венозном пространстве.

3. В понятие «группа лимфатических узлов» входят: собственно лимфатический узел - центральный (наиболее крупный лимфатический узел), периферические лимфатические узлы (краниальный(е) и (или) каудальный(е) (меньшего размера)) и лимфатические узлы на афферентных и эфферентных лимфатических сосудах; крупные лимфатические сосуды с веточками, соединяющие таким образом лимфатические узлы и лимфатические сосуды легких в единую группу.

4. Экстраорганные лимфатическое русло легких взрослого кролика представлено: группой правых и левых трахеобронхиальных лимфатических узлов; группой краниальных средостенных лимфатических узлов, которая включает группу трахеальных вентральных и дорсальных; группу правых и левых бронхиальных вентральных; группу правых и левых бронхиальных дорсальных; группу бифуркационных лимфатических узлов.

Экстраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика идут по правой и левой вентро -, дорсо - латеральной поверхностям трахеи, являясь афферентными и эфферентными сосудами для регионарных лимфатических узлов легких.

5. Общие особенности лимфотока мелкодисперсных частиц порошкообразного индикатора при аэрозольном введении в легких и их регионарных лимфатических узлах взрослого кролика заключаются в том, что четко выражена периодичность движения: накопление индикатора – его движение – стабилизация – движение.

Через один час после ингаляции индикатор проникает в мелкие лимфатические сосуды паренхимы легких взрослого кролика в средней и высокой концентрации. Часть индикатора осаждается в паренхиме с дальнейшим фагоцитозом, часть по лимфотоку следует в синусы интраорганных лимфатических узлов (где процесс накопления продолжается), другая - по эфферентным сосудам движется в регионарные лимфатические узлы, осаждаюсь там в синусах.

Через один мес. после введения индикатора регистрируются (единичные или группы частиц) в низкой концентрации в паренхиме, на слизистой и между клеточными элементами бронхов, кровеносных сосудов разных калибров, в фагоцитирующих свободных альвеолярных макрофагах и в регионарных лимфатических узлах легких.

6. Минимальные единичные частицы индикатора локализируются в правой добавочной доле, а максимально крупные - в правой краниальной. Наиболее малые группы индикатора - в правой добавочной и левой

краниальной, а максимально крупные - в правой средней и правой каудальной.

7. Особенности локализации индикатора в правом легком взрослого кролика таковы: правая краниальная доля - лимфоток плавный от центра к периферии, и наоборот. Периоды продолжительностью 12 ч четко сменяют друг друга. Максимальную концентрацию индикатора регистрировали в 0-6 ч и 25-36 ч, максимальную распространенность индикатора по всей доли - 37-48 ч после ингаляции.

Правая средняя доля: 0-6 ч - максимальное распространение по всей доле; перемещение индикатора происходит в течение больших (по 24 ч) периодов: стабилизация – движение к центру, а к 1 мес. – вновь к периферии.

Правая каудальная доля: максимальное распространение индикатора в период 0-12 ч; движение от периферии к центру четко сменяет друг друга и составляет 12 ч; с 37 ч до 1 мес. движение индикатора равномерное к центру доли.

Правая добавочная доля: 0-12 ч – максимальное наполнение; 13-24 ч, 25-36 ч - волнообразное движение по доли; 1 мес. – распространение по всей доле.

8. Особенности локализации индикатора в левом легком взрослого кролика следующие: левая краниальная доля – первые 12 ч максимальное распространение; 12-24 ч – стабилизация при движении в центр, с последующей четкой сменой периодов (через каждые 12 ч) движения от периферии к центру; 1 мес. - распространение по всей доле.

Левая каудальная доля: 0-12 ч - первоначальное накопление; 12 - 24 ч стабилизация при движении в центр, с последующим максимальным распространением индикатора по всей доле и четкой сменой периодов движения к периферии и наоборот, которые делятся 12 ч.

9. Механизм общего лимфотока в трахеобронхиальных (правых и левых), средостенных и межреберных лимфатических узлах взрослого кролика следующий: краевой синус - промежуточные корковые и

промежуточные мозговые синусы - воротный синус. Принадлежность межреберных лимфатических узлов к лимфатической системе легких взрослого кролика подтверждает факт, что в синусах этих узлов был зарегистрирован индикатор.

10. Особенности локализации индикатора в регионарных лимфатических узлах легких взрослого кролика заключаются в том, что в группе правых трахеобронхиальных лимфатических узлов период 0 - 6 ч - время проникновения в синусы; 12 - 36 ч - распространение в центр узла; 37 - 72 ч движения к периферии; 1 мес. - к центру узла.

Группа левых трахеобронхиальных лимфатических узлов: 0-6 ч - заполнение крупных синусов; 6-12 ч - максимальное распространение вглубь органа; 24 - 36 ч - стабилизация; 37-48 ч - второе максимальное наполнение синусов разных диаметров; 1 мес. - низкая концентрация индикатора.

Группа краниальных средостенных лимфатических узлов: 0-12 ч - накопление с продвижением в глубь узла; максимальное накопление к 24 ч и к 1 мес. - низкая концентрация.

11. В легких взрослого кролика сочетается процесс одновременного прижизненного фагоцитоза частиц индикатора (в течении минимум 1 мес.) и посмертного эндоцитоза твердых частиц и жидкости (до 1 ч после смерти животного).

12. Прижизненная морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при введении индикатора у взрослого кролика проводится по следующим критериям: временной промежуток от начала ингаляции до эвтаназии (от 1 ч до 1 мес.); топография элементов лимфатической системы легких; диаметр лимфатических сосудов и синусов, (мм); размер частиц индикатора (мм) и их положение (единичное или групповое); степень осаждения (концентрация) индикатора на стенках лимфатических сосудов, синусов и в паренхиме легких (%); общая степень наполнения лимфатических сосудов и синусов

(выражается в единицах от 1-3); период движения частиц в лимфатических сосудах, синусов (ч); наличие прижизненного фагоцитоза.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Использовать «Прижизненную морфо – функциональную оценку лимфатической системы легких и их регионарных ЛУ у взрослых кроликов» в отраслях биологического направления для разработки новых методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний дыхательной, лимфатической систем.

2. Рекомендовать использовать данные по особенностям прижизненного лимфотока в легких и их регионарных лимфатических узлах у взрослого кролика для разработки новых методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний лимфатической системы.

3. Разработанные способы и оборудование «Кровать для проведения МРТ у мелких животных», «Морфологический набор Малофеева», «Пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями», «Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ взрослого кролика», «Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями», «Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных», «Способ лимфо - бронхо - ангио – поликолорирования легких и их регионарных ЛУ взрослого кролика универсальной массой ТМК (массой Ткаченко - Малофеева – Коновалова)» будут полезны для новых методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний дыхательной, лимфатической систем.

4. Явление «Эндоцитоза Малофеева – Коновалова» может быть использовано в судебной медицины для установления причин и обстоятельств смерти.

5. Явление ограниченного посмертного эндоцитоза синей массой Герота может быть востребовано в целевой технологии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Бр.	бронх(и)
ГПБр.	главный правый бронх
ГЛБр.	главный левый бронх
КБр.	крупный(е) бронх(и)
КС	краниальный(е) средостенный(е) лимфатический(е) узел(ы)
Л.	легкое(ие)
ЛАЛТ	слизисто-ассоциированная лимфоидная ткань по ходу воздухоносных путей
ЛК	левая каудальная доля легких
ЛКр.	левая краниальная доля легких
ЛО	лимфоидное(ые) образование(я)
ЛС	лимфатический(е) сосуд(ы)
ЛСЛ	лимфатическая система легких
ЛТБр.	левый(е) трахеобронхиальный(е) лимфатический(е) узел(ы)
ЛУ	лимфатический(е) узел(ы)
МБр.	малый(е) бронх(и)
МРТ	магнитно – резонансная томография
мес.	месяц
ПД	правая добавочная доля легких
ПК	правая каудальная доля легких
ПКр.	правая краниальная доля легких
ПС	правая средняя доля легких
ПТБр.	правый(е) трахеобронхиальный(е) лимфатический(е) узел(ы)
РЛУЛ	регионарный(е) узел (ы) легких
СБр.	средний(е) бронх(и)
САЛТ	слизисто-ассоциированная лимфоидная ткань
Тр.	трахея
ЧИ	мелкодисперсные порошкообразные частицы индиктора
ч	час
F	фрагмент(ы)
VC	шейный отдел позвоночника
VTr	грудной отдел позвоночника

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрикосов, А.И. Патологическая анатомия / А.И. Абрикосов, А.И. Струков. - Медгиз, 1961. - 541 с.
2. Автаева, М.В. Морфометрический анализ размеров и количества лимфатических узлов у человека по данным магнитно-резонансной томографии / М.В. Автаева, А.А. Тулупов, А.Ю. Летагин // Вестник НГУ (Биология, клиническая медицина). - 2005. - Т. 3, - Вып.4. - С. 16-19.
3. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство / Г.Г. Автандилов. - М. : Медицина, 1990. - 384 с.
4. Акаевский, А.И. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, С.Б. Селезнев. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Аквариум – Принт, 2009. - С. 483-485, 511-513.
5. Акриловые краски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://peredvizhinik.ru>.
6. Акриловые краски [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://artservice.rc/rus/catalog/acril.htm>.
7. Акриловые краски [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://peredvizhnik.ru/whatinfo16.html>.
8. Акриловые краски [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://terraco.ru/Stati/akrilovye-kraski>.
9. Александровская, О.В. Цитология, гистология и эмбриология: учебник / О.В. Александровская, Т.Н. Радостина, Н.А. Козлов. - М. : Агропромиздат, 1987. - С. 131-135, 148-149, 267-279, 391-397.
10. Альвеолярные макрофаги в физиологии и патологии легких / М.Ю. Яковлев и [др.] // Архив патологии. - 1991. - № 4. - С. 3-8.
11. Аминова, Г.Г. Функциональное значение «слепых» выростов сети лимфатических капилляров / Г.Г. Аминова // Морфология. - 2003. - № 4. - С. 66-69.
12. Аминова, Г.Г. Функциональная морфология слепых выростов и других разрастаний в капиллярном звене лимфатической системы / Г.Г.

Аминова, М.Р. Сапин // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. - 2003. - № 2. - С. 227-230.

13. Анатомия домашних животных / И.В. Хрусталева [и др.]. - М.: Колос, 1994. - С. 615-617.

14. Анатомия лошади [Электронный ресурс]. - Манускрипт XV века. - Режим доступа: <http://horsecity.ru/phpBB3/viewtopic.php?f=19&t=36531>.

15. Аппарат ультразвуковой аэрозольный Туман - 1.1.: паспорт тАЗ. 836. 063-03 ПС. - СПб., 2001. - 10 с.

16. Атлас КТ и МРТ изображений органов грудной полости в норме / В.К. Коновалов [и др.]. - Барнаул, 2000. - С. 58-80.

17. Баженов, Д.П. Оценка структуры мышечной оболочки пищевода рыб и млекопитающих в эколого – эволюционном аспекте // Д.П. Баженов, М.Б. Петров // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 13.

18. Бальзамирование и реставрация трупов: руководство / Л.Е. Кузнецов [и др.]. - Смоленск - Москва, 1999. - С. 3 - 496.

19. Басанец, А.В. О классификации пневмокониозов: новая редакция международной классификации труда 2000 года / А.В. Басанец // Український пульмонологічний журнал. - 2003. - № 4. - С. 12–15.

20. Белоусов, Ю.Б. Планирование и проведение клинических исследований лекарственных средств / Ю.Б. Белоусов. - М. : Изд - во Общ-ва клинических исследователей, 2000. - 577 с.

21. Беляков, Н.А. Эндогенные интоксикации и лимфатическая система / Н.А. Беляков // Эфферентная терапия. - 1998. - № 2. - С. 11-16.

22. Большаков, О.П. Дидактические и этические аспекты проведения исследований на биомоделях и на лабораторных животных / О.П. Большаков, Н.Г. Незнанов, Р.В. Бабаханян // Качественная клиническая практика. - 2002. - № 1. - С. 58-61.

23. Борисов, А.В. Функциональная анатомия лимфангиона / А.В. Борисов // Морфология. - 2005. - № 6. - С. 18-27.

24. Бородин, Ю.И. К вопросу об иннервации подколенного лимфатического узла кошки / Ю.И. Бородин // Новосибирский мед. институт. - 1958. - Т. 32. - С. 31-38.
25. Бородин, Ю.И. Лимфатический узел при циркуляторных нарушениях / Ю.И. Бородин, В.Н. Григорьев. - Новосибирск : Наука, 1986. - 267 с.
26. Бородин, Ю.И. О функциональном синергизме лимфатической, лимфоидной систем и системы рыхлой соединительной ткани / Ю.И. Бородин // Морфологические ведомости. - 2010. - № 3. - С. 8-10.
27. Бородин, Ю.И. Проблемы профилактической лимфологии / Ю.И. Бородин // I съезда лимфологов России: бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева. - М., 2003. - Т. 4, № 5. - С. 6.
28. Бородин, Ю.И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация / Ю.И. Бородин // Морфология. - 2005. - № 4. - С. 25-28.
29. Бородин, Ю.И. Экологическая лимфология: морфологическая характеристика лимфатической системы / Ю.И. Бородин // Бюл. СО АМН СССР. - 1989. - № 3. - С. 5-11.
30. Бочаров, М. Электрические процессы внутри организма: монография по материалам исследований 2008-2010 / М. Бочаров. - Волгоград : Нива, 2010. - С. 4.
31. Быков, В.Л. Язык современной отечественной морфологии: устойчивое развитие или кризис? / В.Л. Быков // Морфология. - 2011. - № 1. - С. 7-12.
32. Васева, О.С. Пневмокониозы / О.С. Васева // Русский медицинский журнал. Профессиональная патология. Национальное руководство. - 2011. - С. 784.
33. Васева, Р.М. Лимфоидная ткань лёгкого и трахеальных лимфатических узлов в норме / Р.М. Васева. - М., 1991. - С. 24.
34. Введение в МР-томографию / М.Г. Якобсон [и др.]. - Новосибирск : Изд - во СОАН, 1991. - 91 с.

35. Влияние иммобилизационного стресса на миокард кроликов / Е.Р. Павлович [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 110-111.
36. Волкова, О.В. Гистология, цитология и эмбриология: атлас. / О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий. - М. : Медицина, 1996. - С. 39-71, 224-229, 272-291.
37. Ворота легких. Корень легкого. Расположение корней легких. Склетотопия корня легкого [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://meduniver.com/Medical/Topochka/322.html>.
38. Выводцев, Д.И. Бальзамирование и способы сохранения анатомических препаратов трупов животных / Д.И. Выводцев. - СПб, 1881. - С. 78-79, 107-108.
39. Выводцев, Д.И. О бальзамировании вообще и о новейшем способе бальзамирования трупов без вскрытия полостей, посредством салициловой кислоты и тимола / Д.И. Выводцев // Воен. мед. журнал. - 1876. - Ч. СXXXV.
40. Выводцев, Д.И. О лимфатических сосудах легких: дис. ... докт. мед. наук / Выводцев Давид Ильич. - СПб.: Э. Метцига, 1865. - 39 с.
41. Выводцев, Д.И. О простом и общедоступном способе бальзамирования без вскрытия полостей / Д.И. Выводцев // Воен. мед. журнал. - 1870. - Ч. CVII.
42. Газизова, И.Р. Изменения ультраструктуры сетчатки после длительного воздействия инфразвука / И.Р. Газизова, В.И. Свидовый, Г.Ф. Батыршина // Морфология. - 2008. - № 5. - С. 63.
43. Галоингалятор сухой солевой аэрозольтерапии индивидуальный настольный «Галонеб»: паспорт. - СПб, 2002. - 12 с.
44. Гашев, А.А. Сокращения лимфангионов при малом наполнении при отсутствии растягивающих стимулов. Возможность присасывающего эффекта / А.А. Гашев, Р.С. Орлов, Д.С. Zawieja // Российский физиологический журнал. - 2001. - № 1. - С. 97-109.
45. Герашвили, О.А. Корреляция параметров микроангиоархитектоники формирующихся сосудистых единиц в пре- и

постнатальном онтогенезе млекопитающих / О.А. Герашвили // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 37.

46. Гигрометр психрометрический типа ВИТ. Техническая характеристика [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://izmer.ural.ru>.

47. Гиляров, М.С. Биологический энциклопедический словарь / М.С. Гиляров. - изд. 2-е, исправл. - М. : Сов. Энциклопедия, 1986. - С. 893.

48. Гистофизиология капилляров / В.И. Козлов и [др.]. - СПб. : Наука, 1994. – С. 10-140.

49. Глязер, Г. Драматическая медицина / Г. Глязер. - Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1962. - 207 с.

50. Гончаров, Н.И. Морфологические структуры в изображении художников XVII века / Н.И. Гончаров, А.И. Краюшкин // Морфология. – 2009. - № 4. - С. 40-41.

51. Горбунова, Т.К. Применение гематоксилина в микроскопической технике. Микроскопическая техника в биологии [Электронный ресурс] / Т.К. Горбунова // Электронный математический и медико-биологический журнал. - 2008. - Вып. 1. - Режим доступа: <http://labx.narod.ru/documents/hematoxylin.html>.

52. ГОСТ 25699.10-93 (ИСО 1437-85). Ингредиенты резиновой смеси. Технический углерод. Метод определения остатка после просева через сито [Электронный ресурс]. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. - Режим доступа: <http://docs2.kodeks.ru/document/1200017813>.

53. ГОСТ 27735-94. Весы бытовые. Общие технические требования. - Минск, 2007. - 5 с.

54. ГОСТ 30494-96. Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. МНТКС [Электронный ресурс]. - М.: Госстрой России. ГУП ЦПП, 1999. - Режим доступа: <http://vashdom.ru/gost/30494-96/>.

55. ГОСТ Р.7.0.11-2011. Диссертация и автореферат. Структура и правила оформления. - Введ. 2011-12-13. - М. : Стандартинформ 2012. - 11 с.

– (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу)

56. ГОСТ Р.7.0.12-2011. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. – Введ. 2011-12-13. - М. : Стандартинформ, 2012. - 28 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу)

57. Грудная клетка. Большая медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://neuro.net.ru/bibliot/bme/anat/anat12.html>.

58. Гурина, О.Ю. Изучение клеточного микроокружения растущих сосудов роговицы глаза кролика / О.Ю. Гурина, О.А. Берулова, Л.В. Гурин // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 45.

59. Гусейнов, Т.С. Анатомия лимфоидных образований тонкой кишки у экспериментальных животных / Т.С. Гусейнов, С.Т. Гусейнова. - Махачкала : Издательский дом «Наука плюс», 2008. - 74 с.

60. Гусейнов, Т.С. Горизонты лимфологии / Т.С. Гусейнов. - Махачкала : ИПЦ ДГМА, 2005. - 143 с.

61. Гусейнов, Т.С. Дискуссионные вопросы лимфологии / Т.С. Гусейнов, С.Т. Гусейнова // Морфология. - 2009. - № 5. - С. 77-80.

62. Гусейнов, Т.С. Очерки по лимфологии / Т.С. Гусейнов, С.Т. Гусейнова. - Махачкала: Издательский дом «Наука плюс», 2007. - 92 с.

63. Гусейнов, Т.С. Этюды о лимфологии / Т.С. Гусейнов. - Махачкала: Дагестанское книжное изд-во, 1987. - 88 с.

64. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых в экспериментах от 18.03.1986 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://aw7.ru/orgpr/list4628.htm>.

65. Жаров, А.В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных / А.В. Жаров, И.В. Иванов, А.П. Стрельников. - М. : Колос, 2000. - 400 с.

66. Жданов, Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы / Д.А. Жданов. - Л. : Медгиз, 1952. - 336 с.
67. Жеденов, В.Н. Анатомия кролика / В.Н. Жеденов, С.Н. Бигдан, В.П. Лукьянова. - М., 1957. - С. 32, 221-226, 268.
68. Жестков, А.В. Клинические и иммунологические проявления пылевых заболеваний легких: автореф. дис.... докт. мед. наук: 14.01.25 / Жестков Александр Викторович. - Самара, 2000. 32 с.
69. Зеленецкий, Н.В. Анатомия собаки и кошки / Н.В. Зеленецкий, Г.А. Хонин. - СПб. : Логос, 2004. - С. 204-208.
70. Зерховный, И. Лимфатическая система: общее руководство по радиологии / И. Зерховный; под ред. Н.Pettersson. - Институт NICER. РА «Спас», 1996. - С. 871-889.
71. Золотухин, А.С. Пособие к практическим занятиям на трупе / А.С. Золотухин. - М., 1930. - 200 с.
72. Зубарев, А.В. Методы медицинской визуализации - УЗИ, КТ, МРТ - в диагностике опухолей и кист печени / А.В. Зубарев. - М., 1995. - 110 с.
73. Зюрина, Н.Е. Развитие иннервации сердца человека и кролика в пренатальном периоде / Н.Е. Зюрина // Морфология. - 2006. - № 2. - С. 44.
74. Иванова, Г.Ф. Метеорологические приборы и измерения. Принципы сетевых метеорологических измерений [Электронный ресурс] / Г.Ф. Иванова - Режим доступа: <http://old.sgu.ru>.
75. Изучение бактерицидных свойств макрофагов лабораторных животных, инфицированных штаммом *Mycobacterium tuberculosis* / Л.А. Акимова [и др.] // Проблемы медицинской и экологической биотехнологии. Юбилейная научная конференция, посвященная 25-летию ГНЦ прикладной микробиологии: материалы науч. конф. (Оболенск, декабрь, 1999). - Оболенск, 1999. - С. 8.

76. Использование современных методов МРТ в цитоархитектонических исследованиях мозга человека / И.Н. Боголепова [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 22.
77. Исследование лимфатического узла. Правила взятия и обработки лимфатического узла. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://meduniver.com>.
78. К вопросу о фрагментации легких кролика при морфологических исследованиях / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: труды VI межд. науч. конф. молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии (Краснобск, апрель, 2010 г.). - Краснобск. - 2010.- С. 118-120.
79. Кадыров, Р.З. Морфологические особенности приживления аллотрансплантата для кератопластики у кроликов / Р.З. Кадыров // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 66.
80. Карелин, М.С. МРТ в ветеринарии [Электронный ресурс] / М.С. Карелин // Ветеринарный Доктор. - 2007. - № 3. - Режим доступа: <http://veterinarka.ru/content/view/337/>.
81. Карташов, Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных / Н.Н. Карташов, В.Е. Соколов, И.А. Шилов. - М. : Аспект-Пресс, 2004. - 383 с.
82. Келлская книга. VII век [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://artgraphix.ru/book.php?id=kells>.
83. Киржнер, Г.Д. Некоторые аспекты догоспитального лечения пациентов в состоянии отека легких / Г.Д. Киржнер // Медицинская газета «Здоровье Украины XXI век». - 2008. - № 20. - С. 66-67.
84. Кисели, Д. Практическая микротехника и гистохимия / Д. Кисели. - Будапешт : Изд-во академии наук Венгрии, 1962. - С. 111–113.
85. Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных: учебное пособие / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2003. - 1040 с.

86. Ковтун, Г.Ю. Изучение механизма эндоцитоза у растительных клеток и на модельных системах : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.12 / Ковтун Галина Юрьевна. - Владивосток, 1984. - 211 с.
87. Козлов, В.И. Анатомия лимфоидной системы и путей оттока лимфы / В.И. Козлов, И.Л. Кривский. - М. : Изд-во Росс. Ун-та дружбы народов, 2005. - 33 с.
88. Колесников, Л.Л. Международная анатомическая терминология / Л.Л. Колесников. - М. : Медицина, 2003. - 424 с.
89. Комплект Малофеева для морфологических исследований [Электронный ресурс] / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Агродвижитель: электронный журнал. Инновационный Агропортал. 2009. - Режим доступа: <http://portal.orensau.ru/content/view/121/4/>.
90. Компьютерная томография как метод визуализации при пневмокониозе и хроническом пылевом бронхите / С.А. Бабанов [и др.] // Инновационные технологии в медицине труда: матер. всерос. науч. – практич. конф. (Новосибирск, сентябрь, 2011 г.) - Новосибирск, 2011. - С. 30 - 31.
91. Коненков, В.И. Клеточные аспекты лимфологии / В.И. Коненков, Ю.И. Бородин // II съезда лимфологов России: тез. докладов (С.-Петербург, май, 2005 г.). - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. - С. 150-151.
92. Коненков, В.И. Лимфология / В.И. Коненков, Ю.И. Бородин, М.С. Любарский. - Новосибирск : Издательский дом «Манскрипт», 2012. - С. 3-29, 48-58, 208, 326, 329, 344-412.
93. Коненков, В.И. Медицинская и экологическая иммуногенетика / В.И. Коненков. - Новосибирск, 1999. - 250 с.
94. Коновалов, В.К. Непрямая аэрозольная лимфография внутригрудных лимфатических узлов в эксперименте. / В.К. Коновалов [и др.] // Морфология. - 2002. - № 6. - С. 71-73.
95. Корень легких [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/13370/Корень.

96. Коржевский, Д. Э. Применение гематоксилина в гистологической технике / Д.Э. Коржевский // Морфология. - 2007. - № 6. - С. 77 – 81.
97. Коржевский, Д.Э. Исследование лимфатического узла. Правила взятия и обработки лимфатического узла [Электронный ресурс] / Д.Э. Коржевский. - 2005. - Режим доступа: <http://meduniver.com>.
98. Коржевский, Д.Э. Краткое изложение гистологической техники для врачей и лаборантов – гистологов / Д.Э. Коржевский. - СПб. : Изд-во ООО «Кроф», 2005. - С. 31 – 46.
99. Корнилова, Е.С. Регуляция эндоцитоза рецепторов эпидермального фактора роста: автореф. дис. ... докт. биол. наук : 03.00.25 / Корнилова Елена Сергеевна. – С.-Петербург, 2002. - 40 с.
100. Косов, А.И. Клинические и иммунологические проявления хронической обструктивной болезни легких и пылевых заболеваний органов дыхания: автореф. дис.... докт. мед. наук : 14.00.43 / Косов Александр Иванович. - Самара, 2008. - 40 с.
101. Кости грудной клетки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://idoktor.info/view/printview-257.html>.
102. Криштафович, А.А. Трахеобронхография порошком тантала / А.А. Криштафович, Л.Е. Колешко // Грудная хирургия. - 1981. - № 2. - С. 57-61.
103. Кроватка для МРТ у мелких животных / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев, А.Ю. Ченцов А.Ю. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2010. - № 1. - С. 26-27.
104. Кровеносные сосуды [Электронный ресурс]. - Большая медицинская энциклопедия. Том 14. - Режим доступа: <http://lib.e-science.ru/book>.
105. Кролик / А.А. Алиев [и др.]. - СПб. : Агропромиздат, 2002. – С. 211-217, 307-312.

106. Куприянов, В.В. Лимфатическое звено системы микроциркуляции / В.В. Куприянов // Физол. журнал СССР. - 1981. - Т. 67, Вып. 1. - С. 109-120.
107. Куприянов, В.В. Микроциркуляторное русло / В.В. Куприянов, Я.Л. Караганов, В.И. Козлов. - М. : Медицина, 1975. - С. 12-40, 51-174, 194.
108. Куприянов, В.В. Пути микроциркуляции / В.В. Куприянов - Кишинев : Истина, 1969. - 260 с.
109. Лавдовский, М.Д. Из заметок по микроскопической технике / М. Д. Лавдовский // Медицинский Вестник. СПб., 1887. - Ст. I - V.
110. Лавдовский, М.Д. Из заметок по микроскопической технике / М.Д. Лавдовский // Врач. СПб., 1885. - Ст. VI и VII.
111. Лёгкие [Электронный ресурс]. - Большая Советская Энциклопедия. - Режим доступа: <http://help-rus-student.ru/text/42/636.htm>.
112. Летягин, А.Ю. Диагностические подходы в специализированной лимфологической клинике / А.Ю. Летягин, О.С. Антонов, М.В. Кителев // Проблемы саногенного и патогенного эффектов экологического воздействия на внутреннюю среду организма: матер. II межд. симп. Чолпон-Ата, 1995. - Ч. II, С. 32.
113. Летягин, А.Ю. Особенности динамики движения ликвора в кранио – вертебральной области по данным магнитно - резонансной киномиелографии / А.Ю. Летягин, А.А. Тулупов, А.А. Савелов // Сибирский консилиум. - 2004. - № 9 (39). - С. 18-21.
114. Лили, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лили. - М. : Мир, 1969. - С. 102 108, 157 – 167.
115. Лимфатический регион в условиях эндо (экзо) токсикоза раннего генеза / Ю.И. Бородин [и др.] // Морфология. - 2006. - № 4. - С. 25-26.
116. Лимфоидные образования. Морфофункциональная характеристика лимфоидных образований органов дыхания у людей, проживающих в антропогенных условиях / В.К. Сырцов [и др.] // Вісник морфології. - 2007. - № 2. - С. 316-319.

117. Магнитно - резонансная томография. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://dikul.net/Pages/go/page/pid/40/index.html>.
118. Магнитно-резонансная томография при прямокишечном раке / Е.А. Рутковский [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. - 2003. - №5. - С. 103-107.
119. Магнитно-резонансная томография: возможности современной визуализационной технологии в клинической диагностике (лекция) / А.Ю. Летягин [и др.] // Вестник НГУ (Биология, клиническая медицина). - 2004. - Т. 2, Вып. 3. - С. 63-86.
120. Малофеев, Ю.М. Оценка лимфатической системы у лабораторных животных / Ю.М. Малофеев, Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2010. - № 3. - С. 51-54.
121. Малофеев, Ю.М. Морфология сердца маралов и пятнистых оленей в онтогенезе: автореф. дис. ... докт. вет. наук : 16.00.02 / Малофеев Юрий Михайлович. - Барнаул, 1989. - 35 с.
122. Марасулов, А.А. Морфология органов и тканей иммунной системы у кроликов в возрастном аспекте: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 16.02.01 / Марасулов Абдирашит Абдыганыевич. - Бишкек, 2011. - С. 13-18.
123. Мартынов, А.А. Механизм развития отека легких. [Электронный ресурс] / А.А. Мартынов // Неотложные состояния в кардиологии. - Режим доступа: <http://medeffect.ru/first/first-0078.shtml>.
124. Маталасов, В.П. Сравнительная анатомия и возрастные изменения лимфатической системы норки и песца в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... докт. биол. наук : 16.00.02 / Маталасов Виктор Павлович. - Омск, 1997. - 27 с.
125. Меркулов, Г.А. Курс патогистологической техники / Г.А. Меркулов. - Л. : Медицина, 1969. - С. 156 – 165, 171 – 172.
126. Методы исследования пульмонологических больных. Компьютерная и магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pulmonolog.com/content/metody-issledovaniya-pulmonologicheskikh-bolnykh>.

127. Микролимфология / В.В. Куприянов [и др.]. - М. : Медицина, 1983. - С. 51-174, 194, 202, 288.
128. Микулин, А.А. Активное долголетие / А.А. Микулин. - М. : Физкультура и спорт, 1977. - 112 с.
129. Мириманов, В.Б. Искусство тропической Африки [Электронный ресурс] / В.Б. Мириманов. - М.: Искусство, 1986. - Режим доступа: <http://lib.e-science.ru/book>.
130. Митрофанов, Н.А. Магнитно – резонансная томография в диагностике распространенности рака легкого на средостение и грудную клетку / Н.А. Митрофанов, Е.В. Ловягин // Вестник рентгенологии и радиологии. - 1999. - № 6. - С. 11-14.
131. Морфологические эффекты экспериментального воздействия электромагнитного поля на органы иммуногенеза /Л.И. Александрова [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 8-9.
132. Морфологический анализ заживления кишечных ран и межкишечных анастомозов при применении микрохирургической техники в эксперименте / В.К. Есипов [и др.] // Морфология. - 2008. - № 5. - С. 26-28.
133. Морфофункциональное состояние альвеолярных макрофагов при малоэффективной терапии туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью [Электронный ресурс] / Л.К. Суркова [и др.] // Медицинская панорама. - 2004. - № 10. - Режим доступа: <http://plaintest.com/theses/macrophagocyte-resistance>.
134. МР-лимфографическая верификация межкостистых лимфотропных инъекций при лимфедеме нижних конечностей / М.С. Любарский [и др.] // Сибирский консилиум. - 2004. - № 9. - Т. 39. - С. 9-14.
135. МРТ в ветеринарии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://veterinarka.ru/content/view/337/>.
136. МРТ грудной клетки. Органы дыхания: лучевая диагностика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://humbio.ru/humbio/har3/001d22d4.htm>.

137. Мяделец, О.Д. Учение об органе как иерархической единице человеческого организма и его место в преподавании гистологии в медицинском университете и медицинском колледже / О.Д. Мяделец, Н.Я. Мяделец, О.В. Мяделец // Морфология. - 2011. - № 3. - С. 80-84.

138. Некоторые параметры при выборе индикатора для исследования лимфатической системы легких животных / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей VI межд. науч.-практ. конф. (Барнаул, февраль, 2011 г.). - Барнаул.- 2011. -. Кн. 3. – С. 414-415.

139. Некоторые подходы при проведении МРТ органов грудной полости у взрослого кролика / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев, Д.Ф. Михальков // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. - 2010. - № 6 (68). - С. 77-82.

140. Некоторые теоретические сведения. Основные понятия и единицы измерения влажности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://microfor.ru>.

141. Новая классификация методов о состоянии лимфатической системы / М.А. Колпаков [и др.] // Труды Института клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН. - 2000. - Т. 8. - С. 183-185.

142. Новая стратегия управления иммунным ответом при заболеваниях легких роль сурфактантного белка D как бивалентного фактора репрограммирования макрофагов / С.В. Лямина [и др.] // Успехи современного естествознания. - 2011. - № 1. - С. 90-98.

143. Новгородов, Л.С. Нейроморфологическое исследование внутриутробного развития нервных сплетений легких у зародыша человека и кролика / Л.С. Новгородов // Морфология. - 2006. - № 2. - С. 66-68.

144. Новиков, Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Методика изучения микроклимата [Электронный ресурс] / Г.А. Новиков. - Режим доступа: <http://www.zoometod.narod.ru>.

145. Новиков, С.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / С.Г. Новиков, Т.Н. Маслова, Л.Н. Копылова. - МЭИ (ТУ), кафедра инженерной экологии и охраны труда. - Режим доступа: <http://bgd.alpud.ru>.
146. Маккрекен [и др.] / Е. М. – АСТ: Астрель, 2002. - 339 с.
147. Новый способ проследить за стволовыми клетками после трансплантации. По материалам Medical News Today [Электронный ресурс] // Фундаментальная медицина. - 2007. - № 7. Режим доступа: <http://cmbt.su/>.
148. Ноздрачев, А.Д. Анатомия кролика / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков, А.Н. Федин. – СПб: Изд-во СПб. Университета, 2009. – С. 138-143, 201-206.
149. Огнев, Б.В. Пути оттока лимфы от яичка, яичника и червеобразного отростка у человека/ Б.В. Огнев // 35-летие науч. деят. профессора А.И. Абрикосова: сб. науч. тр. - М., 1936. - С. 17-22.
150. Огородникова, Т.Л. Морфологическая характеристика макрофагов легких при действии лазерного излучения и антиоксиданта invitro: автореф. дис. ...канд. биол. наук : 06.02.01 / Огородникова Татьяна Леонидовна. - Благовещенск, 2012. - 21 с.
151. Оперативная хирургия / И.И. Магда [и др.]. - М. : Агропромиздат, 1990. - 333 с.
152. Организация мышечного компонента стенки лимфангионов различных отделов лимфатического русла / А.Л. Зашихин [и др.] // Морфология. - 2005. - № 1. - С. 29-32.
153. Орлов, Р.С. Регуляторные механизмы транспорта лимфы / Р.С. Орлов, А.И. Кривченко, С.Г. Петунов // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. - 2010. - № 3. - С. 4-14.
154. Осадчий, А.С. Повышение эффективности рентгенодиагностики путем компьютерной обработки рентгенограмм [Электронный ресурс] / А.С. Осадчий, И.П. Королюк, Ю.Л. Минаев. - Режим доступа: <http://stomklin.ru>.

155. Основы МРТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://MRIMAIN2.mht>.
156. Особенности цитофизиологии лактогематического барьера молочной железы свиней и крольчих в первые сутки после родов / В.М. Гончарова [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 41.
157. Особенности эпителия пищевода позвоночных в филогенезе и пищевода Барретта / В.Л. Могилевская [и др.] // Морфология. - 2010. - № 3. - С. 41.
158. Открывая мир акриловых красок [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://artservice.ru>.
159. Отравление продуктами перегонки нефти [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mma.ru>.
160. Отравления [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://iraokrisha.ru/okrassostavi.html>.
161. Отравления производными нефти [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.e-science.ru/book>.
162. Отравления производными нефти [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eurolab.ua/ru>.
163. Оценка альвеолярного цитокинового ответа на аспирацию желудочного содержимого [Электронный ресурс] / А. Chendrasekhar [et al.] // The Journal of Applied Research in Clinical and Experimental Therapeutics. - Режим доступа: <http://criticare.chat.ru/005.html>.
164. Паспорт Мб 2.844.000 ПС. Гигрометр психрометрический [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ofismag.by/vit.php>.
165. Пат. 2231295 Российская Федерация, МПК⁵¹ А61В6/00, А61В8/00. Способ непрямо магнитно – резонансной томографии / Е.А. Рутковский, М.Н. Чеканов, В.К. Якушенко, А.Ю. Летягин; заявитель и патентообладатель Е.А. Рутковский, М.Н. Чеканов, В.К. Якушенко, А.Ю. Летягин. - 2002131021/14; заявл. 18.11.2002; опубл. 27.06.2004, Бюл. № 5. – 3 с. : ил.

166. Пат. 23884212 Российская Федерация, МПК ⁵¹ А61В17/30. Пинцет для работы с мягкими тканями / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников; заявитель и патентообладатель Л.В. Ткаченко – 2008149683/14; заявл. 16.12.2008; опубл. 10.05.2010, Бюл. № 13. - 3 с. : ил.

167. Пат. № 2344788 Российская Федерация, МПК ⁵¹ А61D7/00. Устройство для введения порошковых препаратов в дыхательную систему мелким животным / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, А.В. Лепилов, Е.М. Бердюгин, Ю.М. Малофеев, А.П. Семитко, А.В. Бобкова; заявитель и патентообладатель Л.В. Ткаченко - № 2007129462/13; заявл. 31.07.2007; опубл. 27.01.2009, Бюл. № 8. - 4 с. : ил.

168. Пат. № 2423702 Российская Федерация, МПК ⁵¹ G01N33/49, A01N1/00, C09D4/02. Способ приготовления цветной массы для наливки сосудистой системы при анатомических исследованиях / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников; заявитель и патентообладатель Л.В. Ткаченко – 2010109950/15; 16.03.2010; опубл. 10.07.2011, Бюл. № 19. - 7 с. : ил.

169. Пат. № 2425643 Российская Федерация, А61В16/00. Способ подготовки комплекса внутренних органов мелких животных к морфологическим исследованиям/ Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников; заявитель и патентообладатель Л.В. Ткаченко - № 2009147629/14; заявл. 21.12.2009; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 22. – 8 с. : ил.

170. Первая медицинская помощь [Электронный ресурс]. - М.: Большая Российская Энциклопедия, 1994. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru>.

171. Периполярные клетки в почечных клубочках позвоночных / В.Б. Зайцев [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 59.

172. Петренко, В.М. Гистохимическая методика выявления миоцитов на тотальных препаратах лимфатических сосудов / В.М. Петренко // Морфология. - 2002. - № 4. - С. 73-74.

173. Петренко, В.М. Новые представления о структурной организации активного лимфооттока / В.М. Петренко // Морфология. - 2006. - № 3. - С. 82-87.

174. Петренко, В.М. Представления о структурной организации активного лимфотока между соседними лимфангионами / В.М. Петренко // Морфология. - 2007. - № 4. - С. 87-92.

175. Пинцет анатомический с атравматической нарезкой. Пинцет радиологический. [Электронный ресурс]. Словарь медицинских терминов. - Режим доступа: <http://medkrug.ru/vocabulary/show/102617>.

176. Пинцет для работы с лимфатической системой / Ю.М. Малофеев, Л.В. Ткаченко, В.Н. Тарасевич, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Аграрный вестник Урала. - 2009. № 6 (60). - С. 55 – 57.

177. Пневмокониозы: патогенез и биологическая профилактика [Электронный ресурс] / Б.А. Кацнельсон [и др.]. - Екатеринбург, 1995. - Режим доступа: <http://diseases.academic.ru>.

178. Полное или частичное бронхо-, ангиополиколорирование массой ТМК (массой Ткаченко – Малофеева – Коновалова) /Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: труды VI межд. науч. конф. молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии (Краснообск, апрель, 2010 г.). - Краснообск. - 2010. - С. 120-122.

179. Положительное влияние тканевой терапии на иммунную систему старых животных / И.И. Калинина и [др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 68-69.

180. Полякова, И.А. Респираторная медицина: руководство / И.А. Полякова; под ред. А.Г. Чучалина. - М. : «Гэотар – Медиа», 2007. - Т. 2, С. 335–351.

181. Попеско, П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных. В 3-х т. Т. 2 – Туловище / П. Попеско. - изд. 2-е, перераб. - Братислава : Изд-во книг и журналов, 1978. -С. 190-194.

182. Потапов, И.А. Очерки по физиологии лимфообращения / И.А. Потапов. - Алма – Ата : Наука Каз. ССР, 1977. - С. 10 - 35.
183. Пренатальное развитие иннервации мочевого пузыря кролика и человека в начале медиаторного этапа развития / А.В. Бритик [и др.] // Морфология. - 2006. - № 2. - С. 23.
184. При демиелинизирующем аллергическом энцефаломиелите изменения миелиновых волокон начинаются с осевого цилиндра / О.С. Сотников [и др.] // Морфология. - 2006. - № 2. - С. 90-91.
185. Прижизненная морфофункциональная оценка лимфатической системы легких и регионарных лимфатических узлов взрослого кролика при аэрозольном введении порошкообразного индикатора / В.К. Коновалов, Л.В. Ткаченко, А.Г. Сметанин, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев; под ред. А.Г. Сметанина. – Барнаул: ГБОУ ВПО АГМУ. 2014. – 93 с. с иллюстр.
186. Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266 «Об утверждении правил клинической практики в российской федерации» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakonprost.ru/content/base/60949>.
187. Приказ Минздрава СССР от 12.08.1977 № 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных». Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lawmix.ru/med/18609>.
188. Принцип макрофотографирования лимфатических узлов грудной полости [Электронный ресурс] / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Агродвижитель: электронный журнал. Инновационный Агропортал, 2009. - Режим доступа: <http://portal.orensau.ru/content/view/121/4/>.
189. Профессиональные болезни / Н.Ф. Измеров [и др.] // Руководство для врачей. М., 1996. - Т.1, Вып. 2. - С. 23–38.
190. Рамазанова, Э.К. Морфологические изменения респираторного отдела легких при плеторическом введении перфторана: экспериментальное

исследование: автореф. дис.... канд. биол. наук : 03.00.25 / Рамазанова Эльмира Кафлановна. - Москва, 2001. - 16 с.

191. Реализация принципа провизорности в механизмах органогенеза / Г.С. Соловьев [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 128.

192. Репаративные реакции в легких при лечении экспериментального гранулематоза (саркоидоза) [Электронный ресурс] / Л.Е. Гедымин [и др.] // Пульмонология. - 2000. - Вып. 1. - Режим доступа: <http://pulmonology.ru/magazine/archive/2000/396/3637.php>.

193. Родионов, В.В. Хирургия рака легкого / В.В. Родионов. - М. : Медицина, 1970. - С. 15-25.

194. Роль меланоцитов в поддержании гомеостаза глаза / Е.А. Волгарева [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 31.

195. Романова, Л.К. Альвеолярные макрофаги в легких / Л.К. Романова, Г.В. Куликова, О.А. Тимошук // Актуальные вопросы современной гистопатологии : сб. науч. тр. - М., 1988. - С. 35.

196. Романова, Л.К. Источники пополнения альвеолярных макрофагов в легких животных и человека / Л.К. Романова, Т.Б. Младковская, М.С. Покровская // 2 - й Всероссийский съезд анатомии, гистологии и эмбриологии: материалы науч. – практ. конф. (Москва, октябрь, 1988 г.). - М., 1988. - С. 105-106.

197. Ромейс, Б. Микроскопическая техника / Б. Ромейс. - М. : Изд-во иностранной литературы, 1954. - С. 143 - 152, 156 - 164.

198. Роскин, Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон. - М. : Советская наука, 1957. - С. 189 - 195, 301 - 304.

199. Руководство по препарированию / Н.И. Гончаров [и др.]. - Ниж. Новгород : Медицинская книга НГМА, 2002. - 192 с.

200. Руководство по препарированию и изготовлению анатомических препаратов / С.В. Дмитриенко [и др.]. - Ниж. Новгород : Медицинская книга НГМА, 2002. - 192. с.

201. Рутковский, Е.А. Магнитно – резонансная лимфография – новый метод предоперационной оценки лимфатической системы таза при ректальном раке / Е.А. Рутковский, В.К. Якушенко, А.Ю. Летагин // Вестник НГУ (Биология, клиническая медицина). - 2004. - Т.2, Вып. 1. - С. 3-11. Дополнения по авторскому коллективу - Вестник НГУ (Биология, клиническая медицина). - 2004. - Т.2, Вып. 3. - С. 86.
202. Сагдеев, Р.З. Магнитно – резонансная томография / Р.З. Сагдеев, А.Ю. Летагин // Бюллетень СО РАМН. - 2000. - № 2. - С. 134-142.
203. Сагдеев, Р.З. Ядерно – магнитный резонанс в биологии и медицине / Р.З. Сагдеев, А.Ю. Летагин, Ю.П. Центалович // Новые технологии в медицине: материалы объединенной сессии СО РАМН. Новосибирск, 2002. - С. 24.
204. Сапин, М.Р. Внеорганные пути транспорта лимфы / М.Р. Сапин, Э.И. Борзяк. - М. : Медицина, 1982. - 272 с.
205. Сапин, М.Р. Жданов Д.А. и учение о лимфатической системе / М.Р. Сапин, В.Я. Бочаров // Морфология. - 2008. - № 4. - С. 50-52.
206. Сапин, М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. - М., 2000. - 121 с.
207. Сапин, М.Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах / М.Р. Сапин // Морфология. - 2007. - № 1. - С. 18-22.
208. Сапин, М.Р. Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы легких (пути оттока лимфы от легких) / М.Р. Сапин // Проблемы туберкулеза и болезней легких. - 2004. - № 4. - С. 6-11.
209. Сапин, М.Р. Лимфатический узел (структура и функции) / М.Р. Сапин, Н.А. Юрина, Л.Е. Этинген. - М. : Медицина, 1978. - С. 3-8, 126-128, 272.
210. Сапин, М.Р. Функциональная морфология слепых выростов и других разрастаний в капиллярном звене лимфатической системы / М.Р. Сапин, Г.Г. Аминова // Бюл. экспер. биол. - 2003. - № 2. - С. 27-30.

211. Сапожников, А.Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А.Г. Сапожников, А.Е. Доросевич А.Е. - Смоленск : САУ, 2000. - С. 137 – 147.
212. Саркисов, Д.С. Микроскопическая техника: руководство для врачей и лаборантов / Д.С. Саркисов, Ю.Л. Перов. - М. : Медицина, 1996. - С. 25-30.
213. Сафин, Р.Я. Комплексное исследование количественного состава лейкоцитов и функциональной активности нейтрофильных лейкоцитов крови в различные промежутки времени после наступления смерти организма: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.36 / Сафин Равиль Якупович. Челябинск, 2008. - 16 с.
214. Селиванов, Е.В. Красители в биологии и медицине: справочник / Е.В. Селиванов. - Барнаул : Азбука, 2003. - С. 1-9, 16.
215. Синельников, А.Я. Атлас макроскопической патологии человека / А.Я. Синельников. - Новая волна, 2007. - 320 с.
216. Скипетров, В.П. Лечение аэроионами кислорода / В.П. Скипетров, Н.Н. Беспалов, А.В. Зорькина. - Саранск : СВМО, 2001. - 70 с.
217. Сметанникова, М.А. Изучение роли альвеолярных макрофагов и нейтрофилов в развитии гриппозной инфекции на фоне действия глюкокортикоида кеналоба: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 03.00.06 / Сметанникова Мария Анатольевна. - Кольцово, 2009. - 28 с.
218. Соболев, Л.В. Основы патолого - гистологической техники / Л.В. Соболев. - СПб. : В. Безобразовъ и Ко, 1910. - 242 с.
219. Современные представления о функционировании лимфатической системы в норме и патологии / М.М. Миннебаев [и др.] // Казанский медицинский журнал. - 2006. - № 1. - С. 43-47.
220. Соколов, В.В. Морфофункциональная характеристика лимфатического аппарата сердца / В.В. Соколов, О.А. Каплунова // Морфология. - 2000. - № 4. - С. 95-100.

221. Сотников, О.С. К дискуссии о синцитиальной связи в нервной системе / О.С. Сотников // Морфология. - 2010. - № 3. - С. 76-83.

222. Специфическое и неспецифическое поражение бронхов и регионарных лимфатических узлов как проявление синергизма в лимфоэпителиальной системе при туберкулезе легких / Б.М. Ариэль [и др.] // Проблемы туберкулеза и болезней легких. - 2008. - № 12. - С. 8-12.

223. Спорные вопросы о лимфатическом посткапилляре / А.И. Шведавченко [и др.] // Морфологические ведомости. - 2010. - № 2. - С. 105-107.

224. Способ визуализации внутригрудных лимфатических узлов взрослого кролика при проведении магнитно-резонансной томографии / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев, В.В. Жихарев // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. - 2010. - № 11 (73). - С. 59-62.

225. Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями / Ю.М. Малофеев, Л.В. Ткаченко, В.Н. Тарасевич, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Аграрный вестник Урала. - 2009. - №7 (61). - С. 79-81.

226. Спринджук, М.В. Коррелятивный анализ плотности лимфатических капилляров и параметров, полученный при анатомическом и гистологическом исследовании образцов папиллярного рака щитовидной железы / М.В. Спринджук, А.П. Кончиц, Н.И. Дацинская // Военная медицина. - 2011. - № 1. - С. 74-79.

227. Стандартный стол для препарирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biovitrum.ru/catalogue/category/1068/>.

228. Стандартный стол для препарирования. BioVitrum. Фирма Hygesc Модели 33330, 33331, 33332. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biovitrum.ru/im/attaches/leaflet/Katalog_Oborudovanie%20dly%20morgov.pdf.

229. Строение иммунокомпетентных структур тимуса экспериментальных животных на 3 сутки при моделировании вакцинального и туберкулезных процессов / С.П. Селякин [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 124.

230. Строение лимфатического русла головы и некоторых органов оренбургской козы / Р.Ш. Тайгузин [и др.] // Морфология. - 2009. - № 4. - С. 135.

231. Судебная медицина / Ю.И. Пиголкин [и др.]. - М. : Геотар – Мед, 2002. - С. 13-22.

232. Талалаев, В.Т. Бальзамирование трупов [Электронный ресурс] / В.Т. Талалаев. - М. : Большая медицинская энциклопедия, Т. 11. - Режим доступа: <http://lib.rus.ec/b/152805/read> (дата обращения 12.03.2009).

233. Талалаев, В.Т. Пластинчатые патолого - анатомические препараты и техника их изготовления / В.Т. Талалаев // Моск. мед. журнал. - 1924. - № 5. - С. 10.

234. Ткаченко, Л. МРТ некоторых образований грудной полости взрослого кролика в норме (магнитно-резонансная томография и новые методы морфологических исследований): монография / Л. Ткаченко. - LAMBERT Academic Publishing, 2012. - 92 с.

235. Ткаченко, Л.В. Визуализация частиц индикатора в лимфатических сосудах / Л.В. Ткаченко // Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии: матер. X межд. конф. (Новосибирск, октябрь, 2011 г.). - Новосибирск. – 2011. – С. 297-298.

236. Ткаченко, Л.В. Интраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - № 12. - С. 154-158.

237. Ткаченко, Л.В. Интраорганные лимфатические узлы легких взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Проблемы и перспективы развития АПК

в работах молодых ученых: матер. межд. науч.- практ. конф. (Омск, июль, 2013 г.). - Омск, 2013. – С. 282-284.

238. Ткаченко, Л.В. Классификация региональных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. - 2012. - № 8 (94). - С. 108-112.

239. Ткаченко, Л.В. Некоторые критерии для прижизненной оценки лимфотока в легких и их регионарных лимфатических узлах взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Вклад молодых учёных в аграрную науку: сборник научных трудов. - Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – С. 109-112.

240. Ткаченко, Л.В. Особенности локализации частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора в региональных лимфатических узлах легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика / Л.В. Ткаченко// Инновационный конвент. Кузбасс: образование, наука, инновации (Кемерово, декабрь, 2012 г.). - Кемерово, 2012. - Том 1. - С. 291-293.

241. Ткаченко, Л.В. Особенности топографической анатомии экстраорганных лимфатических сосудов легких взрослого кролика в норме / Л.В. Ткаченко // Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: сб. трудов всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – Вып. 15, Т. I. – С. 72-73.

242. Ткаченко, Л.В. Свободные альвеолярные макрофаги легких взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Молодые ученые - сельскому хозяйству Алтая: сборник научных трудов – Барнаул : Изд-во РИО АГАУ, 2013. – Вып. 7. – С. 115-117.

243. Ткаченко, Л.В. Тенденции в современной лимфологии / Л.В. Ткаченко // Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: сб. трудов всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – Вып. 15, Т. I. – С. 70-71.

244. Ткаченко, Л.В. Топографическая анатомия главных бронхов, ворот и корня легких взрослого кролика в норме (морфологические

исследования, МРТ) / Л.В. Ткаченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - № 12 (86). – С. 72-75.

245. Ткаченко, Л.В. Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему лабораторных животных / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 8. - С. 69-74.

246. Топографическая анатомия грудной полости: лекция 15 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://fictionbook.ru/author/anatoliyi_valerevich_fishkin/operativnaya_hirurgiya_i_topograficheska/read_online.html?page=4.

247. Топографическая анатомия грудной стенки: лекция 13 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://fictionbook.ru/author/anatoliyi_valerevich_fishkin/operativnaya_hirurgiya_i_topograficheska/read_online.html?page=4.

248. Топографическая анатомия трахеи, бронхов, плевры. Грудной отдел трахеи, бронхи: лекция 17 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://medkurs.ru/lecture4k/surgery_anatomy/sa17/6563.html.

249. Топография легких половозрелого кролика в норме / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев, В.А. Лещенко, А.В. Брюханов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 8 (70). – С. 55-60.

250. Топография трахеи взрослого кролика (морфологические исследования, МРТ) / Л.В. Ткаченко, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, Ю.М. Малофеев, В.В. Жихарев, Б.С. Евдокимов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 9 (71). – С. 51-54.

251. Тургунов, Е.М. Хирургические инструменты: учебное наглядное пособие / Е.М. Тургунов, А.А. Нурбеков. - Караганда, 2008. - С. 10.

252. Урунов, Ш.Х. Лимфатическая система сердца и легких у каракульских овец в возрастном аспекте: автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / Урунов Шоди Ходжиевич. Самарканд, 1989. - С. 7-17.

253. Фагоцитоз. - М. : Малая медицинская энциклопедия, 1991. - С. 96.
254. Файн, М.А. Материалы к судебно-медицинскому исследованию трупов, извлеченных из пламени / М.А. Файн // Вопросы судебной медицины и криминалистики: сб. статей. – Петрозаводск, 1976. - С. 14-40.
255. Фёдоров, И.В. Очерки истории хирургических инструментов [Электронный ресурс] / И.В. Федоров // Новый хирургический архив, 2001. – Т. 1, № 2. - Режим доступа: <http://surginet.info/nsa/1/2/ns01122>.
256. Федоров, И.В. Хирургические инструменты. Функции и назначение / И.В. Федоров. - М. : АКП Аделаида, 2001. - 180 с.
257. Фрайштат, Д.М. Реактивы и препараты для микроскопии: справочник / Д.М. Фрайштат. - М., 1980. - 479 с.
258. Функциональная организация лимфатических микрососудов брыжейки крысы / Г.Е. Бриль [и др.] // Российский физиологический журнал. - 2001. - № 5. - С. 600 - 607.
259. Хайсман, Е.Б. Особенности адренергетической иннервации венозных и лимфатических микрососудов / Е.Б. Хайсман // Бюлл. экспериментальной биологии. - 1982. - № 1. - С. 101-104.
260. Хельсинкская Декларация Всемирной Медицинской Ассоциации: рекомендации для врачей по проведению биомедицинских исследований на людях. - Хельсинки, 1964. Дополнения 1975, 1983, 1996, 2000.
261. Хогарт Шарль Бодлер [Электронный ресурс]. Старинные анатомические атласы. - Режим доступа: <http://ekabu.ru/other/22043-starinnye-anatomicheskie-atlasy.html>.
262. Цветная масса ТМК для наливки лимфатической системы / Ю.М. Малофеев, Л.В. Ткаченко, А.Ю. Ченцов, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, С.Н. Чебаков // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2010. - № 3. - С. 16-17.
263. Цветная масса ТМК для наливки сосудистой системы / Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев, В.К. Коновалов, С.В. Тютюнников, А.Ю. Ченцов

// Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2010. - № 2. - С. 33-34.

264. Червинский, А.В. Применение медтехнологии галотерапии в комплексном лечении и реабилитации заболеваний органов дыхания / А.В. Червинский, С.И. Коновалов. - М., 1995. - 30 с.

265. Чумаков, В.Ю. Лимфатическое русло сердца некоторых млекопитающих: учебное пособие / В.Ю. Чумаков. - Абакан : Изв - во Хакасского гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 1997. - С. 5-9, 178-186, 315.

266. Чумаков, В.Ю. Особенности микроциркуляторного русла сердца в постнатальном онтогенезе / В.Ю. Чумаков // Морфология, физиология и патология животных: сб. науч. тр. - СПб., 1993. - Вып. 120, - Ч. 1. - С. 84-87.

267. Шведавченко, А.И. К вопросу о лимфатическом посткапилляре / А.И. Шведавченко // Морфологические ведомости. - 2006. - № 1-2. - С. 189-190.

268. Шведавченко, А.И. О лимфатическом посткапилляре / А.И. Шведавченко, В.Я. Бочаров // Морфология. - 2007. - № 2. - С. 81-83.

269. Шишкина, Л.Н. Роль альвеолярных макрофагов и нейтрофилов в развитии острой респираторной вирусной инфекции при использовании иммуномодуляторов: автореф. дис. ... докт. биол. наук : 03.01.02 / Шишкина Лариса Николаевна. - Новосибирск, 2012. - 44 с.

270. Шлопов, В.Г. Профессиональные заболевания. Лекция [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://nature.web.ru>.

271. Шойхет, Я.Н. Поражение лимфатических сосудов при гнойно-деструктивных заболеваниях легких / Я.Н. Шойхет, П.М. Ларионов, Ю.В. Кореновский // Проблемы клинической медицины. - 2008. - № 2. - С. 116-120.

272. Шорманов, С.В. Применение электромагнитного поля в приготовлении квасцового гематоксилина / С.В. Шорманов // Морфология. - 1998. - №6. - С. 73-74.

273. Шпионские глазные капли для зондирования мозга [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vechnayamolodost.ru/>.

274. Этинген, Л. Млечный путь / Л. Этинген, Л. // ВИТА: Традиции. Медицина. Здоровье, 2002. - № 6. - 28-31 с.
275. Ярема, И.В. Флюоресцентная лимфография как метод визуализации лимфатической системы. Первый опыт / И.В. Ярема, В.И. Полсачев, Н.Ю. Мушникова // Хирург. - 2012. - № 4. - С. 24-26.
276. Ярославцев, Б.М. Анатомическая техника / Б.М. Ярославцев. - Фрунзе, 1961. - С. 18, 20, 188.
277. A keratin biomaterial gel hemostat derived from human hair: evaluation in a rabbit model of lethal liver injury / T. Aboushwareb [et al.] // Journal of Biomedical Materials Research. - 2009. – P. 26-28.
278. Adrenocorticotrophic hormone, but not trilostane, causes severe adrenal hemorrhage, vacuolization, and apoptosis in rats / W.A. Burkhardt [et al.] // Domestic Animal Endocrinology. – 2011. - № 40(3). – P.155-164.
279. Anderson, W. Atlas of Canine Anatomy / W. Anderson, B. Anderson. - Lea & Febiger: A Waverly Company, - 1994. – P. 300-315.
280. Bensley, B.A. Practical anatomy of the rabbit; an elementary laboratory text-book in mammalian anatomy / B.A. Bensley. - Toronto: The University Press, 1910. - P. 203.
281. Bensley, B.A. Practical anatomy of the rabbit; an elementary laboratory text-book in mammalian anatomy / B.A. Bensley. - Toronto: The University Press; Philadelphia, & P. Blakiston's Son, «REPRINT», 1910. - P. 306.
282. Capello, V. Lateral ear canal resection and ablation in pet rabbit [Электронный ресурс] / V. Capello // Proceedings of the north american veterinary conference volume (Orlando, Florida, January, 2006). - Orlando, Florida, 2006. - Режим доступа: http://medirabbit.com/EN/Surgery/Ear/ear_surgery.pdf.
283. Casley-Smith, J.R. A fine structural study of the tissue channels numbers and dimensions in normal and lymphoedematous tissues / J.R. Casley-Smith, E. Foldi-Bdrcsok, M. Foldi // Z. Lymphologie. - 1979. - V. 3. - P.49-58.

284. Casley-Smith, J.R. Electron microscopy of the effects of histamine and thermal injury on the blood and lymphatic endothelium, and the mesothelium of the mouse diaphragm, together with the influence of coumarin and rutin / J.R. Casley-Smith, T. Bolton // *Experientia*. - 1973. - V. 29. - P. 1386-1388.
285. Casley-Smith, J.R. The lymphatic system in inflammation / J.R. Casley-Smith // N.Y., *The inflammatory Process (2-nd Ed.)*. - 1973. - P.161-204.
286. Casley-Smith, J.R. The structure and functioning of the blood vessels, inter- stitial tissues and lymphatics / J.R. Casley-Smith // Stuttgart, N.Y., *Lymphangiology*. - 1983. - P.27-164.
287. Johnson-Delaney, Cathy A. Anatomy and Physiology of the Rabbit and Rodent Gastrointestinal System [Электронный ресурс] / Cathy A. Johnson-Delaney. – 2006. - Режим доступа: <http://chincare.com/HealthLifestyle/HLdocs2/gastrointestinal.pdf>.
288. Clinical presentation, treatment, and outcome of dacryocystitis in rabbits: a retrospective study of 28 cases (2003–2007) / M. Florin [et al.] // *Veterinary Ophthalmology*. - 2009. - № 12(6) - P. 350-356.
289. Computed tomography measurements of thoracic structures in 26 clinically normal goats / S. Ohlerth [et al.] // *Research in Veterinary Science: Epub ahead of print*. – 2010. – P. 3-10.
290. Crabb, E.D. Principles of functional anatomy of the rabbit / E.D. Crabb. - Philadelphia, P. Blakiston's son & co., inc., 1931. - P. 81-83, 95-101.
291. Epitheliotropic T-cell lymphoma in a guinea pig // S. Koebrich [et al.] // *Veterinary Dermatology*. - 2011. - № 22 (2). – P. 215-219.
292. Evaluation of axillary lymph node status in breast cancer MRI / G. Yoshimura [et al.] // *Breast Cancer*. - 1999. - Vol. 6, № 3. – P. 249-258.
293. Exploring the life cycle of *Besnoitia besnoiti* - Experimental infection of putative definitive and intermediate host species / W. Basso [et al.] // *Veterinary Parasitology*. - 2011. - № 178 (3-4). - P. 223-234.

294. Feline cerebrovascular disease: clinical and histopathologic findings in 16 cats / U.M. Altay [et al.] // Journal of the American Animal Hospital Association. - 2011 - № 47(2) - P. 89-97.

295. Harcourt-Brown, F. Textbook of Rabbit Medicine / F. Harcourt-Brown. - Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. - P. 338.

296. Frevert, Ch.W. Воспалительный ответ при грамотрицательной пневмонии и связь его с клиническим течением болезни [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://criticare.chat.ru/006.html>.

297. Garon, O. Atlas d'anatomie du lapin (Atlas of rabbit anatomy) / O. Garon // Can Vet J. - 1974. - № 15(4) – P. 125.

298. Gerota, D. Zur technigue der Lymphgefassinjection. Eine neue injectionmasse. Polychrome Injectione / D. Gerota // Anat. Anz. – 1896. – Bd. 12 – S. 216-221.

299. Greshuchna, D. Ubre die intrapulmonales und mediastinales Ausbreitungwege des Bronchialkarzinoms / D. Greshuchna, W. Maassen // Rouviere H. Anatomie der Lumphtigues de Ihomme. Paris, 1932; Thoraxchir. – 1971. - Bd. 19. - S. 434-437.

300. Health of farmed fish: its relation to fish welfare and its utility as welfare indicator / H. Segner [et al.] // Fish Physiology and Biochemistry: Epub ahead of print. - 2011. - P. 10-12.

301. Heller, F. Der Bau im bequemen Mittel? Filmwissenschaftliche Anmerkungen zu Positionen des Nachwuchses. Rabbit Eye / F. Heller, W. Fuhrmann // Zeitschrift für Filmforschung. – 2010. - № 1. – P. 121-126.

302. Kressin, D. Anatomy of rabbit teeth [Электронный ресурс] / D. Kressin, S. Honzelka. - 2011. - Режим доступа: http://http://mypetsdentist.com/site/view/146948_Anatomyofrabbitteeth.pml.

303. Magnetic resonance histologic correlation in rotator cuff tendons / F.M. Buck [et al.] // Magnetic Resonance Imaging. - 2010. - № 32(1). – P. 165-172.

304. Marek, J. Руководство к клинической диагностике внутренних болезней домашних животных / J. Marek. - пер. с немец. языка; под ред. Г.Г. Светлова. – Петроград: Типография Министерства Внутренних Дел, 1914. – С. 343.

305. Methane output of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed a hay-only diet: Implications for the scaling of methane production with body mass in non-ruminant mammalian herbivores / R. Franz [et al.] // *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular and Integrative Physiology*. - 2011. - № 158(1). - P. 177-181.

306. Molecular detection of chlamydia-like organisms in cattle drinking water / N. Wheelhouse [et al.] // *Veterinary Microbiology*. – 2011. - № 152 (1-2). P. 196-199.

307. Nanoscale topography-induced modulation of fundamental cell behaviors of rabbit corneal keratocytes, fibroblasts, and myofibroblasts / S. Pot [et al.] // *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. - 2010. - № 51(3). - P. 1373-1381.

308. *Nomina anatomica veterinaria*. Fifth edition. Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists. - Published by the Editorial Committee Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, 2012. - P. 14-160.

309. Phagocytes transmit *Chlamydia pneumoniae* from the lungs to the vasculature [Электронный ресурс] / J. Gieffers [et al.]. - 2004. - Режим доступа: <http://erj.ersjournals.com/content/23/4/506.full.pdf>.

310. Popesko, P. A Colour Atlas of Anatomy of Small Laboratory Animals. Vol. 2. Vol. 1: Rabbit, Guinea Pig / P. Popesko, V. Rajtová, J Horák. - WB Saunders Company, 2003. - 256 P.

311. Preoperative diagnosis and surgical treatment for lymph node metastasis in gastric cancer / H. Isozaki [et al.] // *Gan To Kagaku Ryoho*. - 1996. - Vol. 10. - P. 1275-1283.

312. Quesenberry, K.E. Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery / K.E. Quesenberry, J.W. Carpenter (eds). - 2nd ed. St. Louis: Saunders; 2004. - P. 137-138.

313. Rabbit dissection anatomy 35 (mtsac) part 1 of 2 [Электронный ресурс]. – 2008 - Режим доступа: http://youtube.com/watch?v=30dC77a6_PU.

314. Rabbit Skull Views [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bioimages.org>.

315. Radiography - Thorax and Abdomen A, B. [Электронный ресурс]. - 2008. - Режим доступа: <http://medirabbit.com>.

316. Silverman, S. Radiology of Rodents, Rabbits, and Ferrets: An Atlas of Normal Anatomy and Positioning / S. Silverman, L. Tell. - St. Louis, Saunders, 2004. – P. 50-59.

317. Silverman, S. Radiology of Rodents, Rabbits, and Ferrets: An Atlas of Normal Anatomy and Positioning / S. Silverman, L. Tell. - Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, USA, 2005. - P. 1-8, 216-230.

318. Small pelvic lymph node metastases: evaluation with MR imaging / C. Roy [et al.] // Clin Radiol. - 1997. - Vol. 6. - P. 437-440.

319. Validation of high-resolution echocardiography and magnetic resonance imaging vs. high-fidelity catheterization in experimental pulmonary hypertension / D. Urboniene [et al.] // Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. – 2010. - September - № 299(3). – L. 401–412.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Перечень таблиц, представленных в диссертации

Перечень таблиц, представленных в диссертации

Таблица 31

№ п/п	Название таблицы	Стр.
1.	Таблица 1. Обозначение долей легкого при фрагментации.	58
2.	Таблица 2. Классификация интраорганных лимфатических сосудов легких взрослого кролика (n=50).	96
3.	Таблица 3. Классификация интраорганных лимфатических узлов легких взрослого кролика (n=50).	106
4.	Таблица 4. Классификация регионарных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика (по результатам собственных исследований).	114
5.	Таблица 5. Локализация ЧИ (групп) при аэрозольном введении в бронхах взрослого кролика (n=50).	129
6.	Таблица 6. Локализация ЧИ (единичных) при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика (n=50).	132
7.	Таблица 7. Локализация ЧИ (групп) при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика (n=50).	133
8.	Таблица 8. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах правой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50).	137
9.	Таблица 9. Лимфоток (с максимальной концентрацией) мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах легких взрослого кролика (по доле, диаметру лимфососуда, фрагменту и периоду) (n=50).	138
10.	Таблица 10. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах правой средней доли легких взрослого кролика (n=50).	141
11.	Таблица 11. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах правой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50).	143
12.	Таблица 12. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах правой добавочной доли легких взрослого кролика (n=50).	146
13.	Таблица 13. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах левой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50).	148
14.	Таблица 14. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в корневых лимфатических сосудах левой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50).	151
15.	Таблица 15. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50).	154
16.	Таблица 16. Лимфоток (с максимальной концентрацией) мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов легких взрослого кролика (по доле, фрагменту, размеру интраорганного ЛУ, диаметру лимфосинуса и периоду) (n=50).	155
17.	Таблица 17. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой средней доли легких взрослого кролика (n=50).	157
18.	Таблица 18. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50).	159

19.	Таблица 19. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов правой добавочной доли легких взрослого кролика (n=50).	161
20.	Таблица 20. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов левой краниальной доли легких взрослого кролика (n=50).	163
21.	Таблица 21. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах интраорганных лимфатических узлов левой каудальной доли легких взрослого кролика (n=50).	164
22.	Таблица 22. Локализация мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах группы правых трахеобронхиальных лимфатических узлов у взрослого кролика (n=50).	170
23.	Таблица 23. Лимфоток (с максимальной концентрацией) мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах регионарных лимфатических узлов (центральных) легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика (по диаметру и периоду) (n=50).	171
24.	Таблица 24. Особенности локализации мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах группы левых трахеобронхиальных лимфатических узлов у взрослого кролика(n=50).	172
25.	Таблица 25. Особенности локализации мелкодисперсных порошкообразных ЧИ при аэрозольном введении в лимфатических синусах группы краниальных средостенных лимфатических узлов у взрослого кролика (n=50).	175
26.	Таблица 26. Регионарные лимфатические узлы легких и трахеи некоторых животных.	206
27.	Таблица 27. Принцип классификации лимфатических узлов по топографии и региональности (Сапин М.Р. и др., 1978; Маталасов В.П., 1997).	208
28.	Таблица 28. Классификация средостенных и бронхиальных лимфатических центров по Nomina anatomica veterinaria (2012).	209
29.	Таблица 29. Классификация трахеобронхиальных и краниальных средостенных лимфатических узлов животных по Чумакову В.Ю. (1997).	210
30.	Таблица 30. Классификация лимфатических узлов грудной полости человека (плода) по S. Engel (1926), R. Steinert (1928) «Цит. по: Сапин М.Р. и др., 1978. с. 206, 126-128».	211
31.	Таблица 31. Перечень таблиц, представленных в диссертации	261
32.	Таблица 32. Перечень рисунков, представленных в диссертации	263

Перечень рисунков, представленных в диссертации

Таблица 32

Перечень рисунков, представленных в диссертации

№ п/п	Название рисунка	Стр.
-------	------------------	------

1.	Рисунок 1. Морфо - функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (схема эксперимента).	42
2.	Рисунок 2. Кроватки для проведения МРТ у мелких животных.	43
3.	Рисунок 3. МРТ органов грудной полости взрослого кролика.	45
4.	Рисунок 4. Способ сравнительной визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости взрослого кролика по результатам МРТ.	48
5.	Рисунок 5. «Морфологический набор Малофеева».	49
6.	Рисунок 6. «Морфологический набор Малофеева».	51
7.	Рисунок 7. Пинцет со съёмными насадками для работы с лимфатической системой и мягкими тканями.	52
8.	Рисунок 8. Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у взрослого кролика.	55
9.	Рисунок 9. Способ целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями.	57
10.	Рисунок 10. Фрагментация легких разных видов животных.	59
11.	Рисунок 11. Устройство для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему живых лабораторных животных.	63
12.	Рисунок 12. Использование «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему живых лабораторных животных».	65
13.	Рисунок 13. Способ лимфо - бронхо - ангио – поликолорирования легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика универсальной массой ТМК.	67
14.	Рисунок 14. Лимфо - бронхо - ангио – поликолорирование легких взрослого кролика массой ТМК.	69
15.	Рисунок 15. Колорирование лимфатической системы легких и регионарных лимфатических узлов взрослого кролика синей массой ТМК.	69
16.	Рисунок 16. Поликолорирование кровеносной системы легких взрослого кролика массой ТМК.	70
17.	Рисунок 17. Способ визуализации частиц индикатора в лимфатической системе легких и их регионарных лимфатических узлах взрослого кролика.	72
18.	Рисунок 18. Идентификация частиц индикатора от артефактов.	73
19.	Рисунок 19. Сравнительная идентификация анатомических объектов в легком взрослого кролика.	74
20.	Рисунок 20. Грудная клетка взрослого кролика.	78
21.	Рисунок 21. МРТ грудной полости кролика.	79
22.	Рисунок 22. Грудная клетка взрослого кролика.	80
23.	Рисунок 23. Сканы МРТ грудной клетки взрослого кролика.	81
24.	Рисунок 24. Трахея взрослого кролика.	82
25.	Рисунок 25. Главные бронхи взрослого кролика в норме.	85
26.	Рисунок 26.Схема корня легкого взрослого кролика.	86
27.	Рисунок 27. Легкое взрослого кролика.	88
28.	Рисунок 28. Поверхности и края легких взрослого кролика.	89
29.	Рисунок 29. Щели легкого взрослого кролика.	90
30.	Рисунок 30. Легкое взрослого кролика.	91

31.	Рисунок 31. Морфологические варианты лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов взрослого кролика (по ходу лимфотока).	94
32.	Рисунок 32. Лимфатические сосуды корней легких взрослого кролика. ПС F3/2.	97
33.	Рисунок 33. Интраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика.	98
34.	Рисунок 34. Интраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика.	99
35.	Рисунок 35. Лимфатические сосуды в стенке мелких и терминальных бронхов взрослого кролика.	101
36.	Рисунок 36. Лимфатические сосуды в стенке бронхиального дерева взрослого кролика.	102
37.	Рисунок 37. Лимфатические сосуды в стенке кровеносных сосудах легкого взрослого кролика.	103
38.	Рисунок 38. Лимфатические сосуды в анастомозах легких взрослого кролика.	104
39.	Рисунок 39. Интраорганные лимфатические узлы легких взрослого кролика.	108
40.	Рисунок 40. Интраорганные лимфатические узлы легкого взрослого кролика.	109
41.	Рисунок 41. Свободные альвеолярные макрофаги легкого взрослого кролика.	111
42.	Рисунок 42. Экстраорганные лимфатические узлы и сосуды легких взрослого кролика.	116
43.	Рисунок 43. Трахеобронхиальные лимфатические узлы (центральные) взрослого кролика.	117
44.	Рисунок 44. Группа правых трахеобронхиальных лимфатических узлов взрослого кролика.	118
45.	Рисунок 45. Группа левых трахеобронхиальных лимфатических узлов взрослого кролика.	119
46.	Рисунок 46. Группа краниальных средостенных лимфатических узлов взрослого кролика.	121
47.	Рисунок 47. Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости по результатам МРТ у взрослого кролика.	122
48.	Рисунок 48. Критерии для оценки степени осаждения (концентрации) ЧИ в лимфатических сосудах легких взрослого кролика.	129
49.	Рисунок 49. Локализация ЧИ при аэрозольном введении в бронхах взрослого кролика.	130
50.	Рисунок 50. Локализация ЧИ при аэрозольном введении в паренхиме легких взрослого кролика.	134
51.	Рисунок 51. Особенности локализации ЧИ при аэрозольном введении в кровеносном русле легких взрослого кролика.	135
52.	Рисунок 52. Локализация ЧИ при аэрозольном введении в регионарных (центральных) лимфатических узлах легких взрослого кролика.	169
53.	Рисунок 53. Посмертное распределение инъекционных масс в синусах и межклеточном пространстве регионарных ЛУ легких взрослого кролика.	178
54.	Рисунок 54. Посмертное распределение инъекционных масс в	179

	синусах, межклеточных пространствах и макрофагах регионарных лимфатических узлов легких взрослого кролика.	
55.	Рисунок 55. Масса ТМК как гистологический краситель.	180
56.	Рисунок 56. Сочетанный эндоцитоз Малофеева – Коновалова в легких взрослого кролика.	182
57.	Рисунок 57. Сочетанный эндоцитоз Малофеева – Коновалова у взрослого кролика.	183
58.	Рисунок 58. Ограниченный посмертный эндоцитоз в паренхиме легкого взрослого кролика при использовании синей массы Герота.	185
59.	Рисунок 59. Морфо - функциональная оценка лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов при аэрозольном введении мелкодисперсного порошкообразного индикатора у взрослого кролика.	189

ПРИЛОЖЕНИЯ

Дополнение к разделу «Апробация работы»

Материалы диссертации представлены на *конференциях*: 8 науч.-практич. конф. молодых ученых «Молодежь – Барнаулу» (Барнаул, 2006); 10 науч.-практич. конф. молодых ученых «Молодежь – Барнаулу» (Барнаул, 2008); Междунар. науч. – практич. конф. «Актуальные проблемы сравнительной морфологии», посвященная памяти Юдичева Ю.Ф. (к 80-летию рождения) (Омск, 2011); Междунар. научн. конф. молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии (Краснообск, 2010); X междунар. конф. «Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии», посвященная 20-летию НИИ клинической и экспериментальной лимфологии Сибирского отделения РАМН, (Новосибирск, 2011); Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации», (Кемерово, 2012); Науч. конф. ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России, посвящённая Дню Российской науки (Барнаул, 2013, 2014); Междунар. науч. – практич. конф. «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (Кинель, 2013); Межрегион. инновационный форум «Ярмарка инноваций» (Барнаул, 2013); Научн. – практич. семинар – круглый стол «Молодежная инициатива в инновационном развитии аграрной науки» (Барнаул, 2013); Междунар. науч. - практич. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов «Вклад молодых учёных в аграрную науку» (Самара, 2013); Междунар. науч. – практич. конф. «Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых (посвященная 185 –летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ) (Омск, 2013).

Конкурсные заявки на участие в конкурсах, грантах: Конкурс РФФИ (2005); Конкурс РГНФ (2005); Грант Президента РФ для поддержки молодых кандидатов наук и их руководителей (2006, 2007); Конкурс РГНФ - Фонд Д.С. Лихачева (2006); Конкурс РГНФ - Региональные конкурсы (2007); Целевой конкурс РГНФ поддержки молодых ученых (Проекты командировок молодых ученых для работы в библиотеках и архивах) (2007); Целевой конкурс РГНФ поддержки молодых ученых (Проекты стажировок молодых ученых в научных центрах) (2007); Неправительственный экологический

фонд имени В.И. Вернадского (2007); Присуждение национальных стипендий Л'ореаль - Россия при поддержке комиссии РФ по делам Юнеско и РАН (2007); Грант Президента РФ для поддержки молодых докторов наук (2008); Третий грантовый конкурс «Научный музей в 21 веке»; Фонд Дмитрия Зимина «Династия», (2008); премия Президента РФ в области науки и инновации для молодых ученых (2008, 2009, 2010); Конкурс 2009 года на соискание медалей РАН с премиями для молодых учёных РАН, других учреждений, организаций России и для студентов высших учебных заведений России за лучшие научные работы; Конкурс стажировок на оборудовании фирмы «Carl Zeiss» (2010); Открытый публичный конкурс на получение грантов Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования – 2010; Грант Президента РФ для государственной поддержки ведущих школ РФ 2012; Конкурс инновационных проектов «Новый Алтай» (Барнаул, 2012 г).



ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ

НАГРАЖДАЕТСЯ

Ткаченко Лия Викторовна

за проект
*«Пинцет для работы с мягкими тканями»,
представленный в экспозиции выставки по направлению
«Медицинская техника, фармацевтика и биотехнологии».*

*Заместитель Губернатора Алтайского края,
начальник Главного управления экономики
и инвестиций, председатель Оргкомитета*

М.П. Щетинин

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2344788

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ
ПРЕПАРАТОВ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ МЕЛКИМ
ЖИВОТНЫМ**Патентообладатель(ли): **Ткаченко Лия Викторовна (RU)**Автор(ы): **см. на обороте**

Заявка № 2007129462

Приоритет изобретения **31 июля 2007 г.**Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации **27 января 2009 г.**Срок действия патента истекает **31 июля 2027 г.**Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2388421

ПИНЦЕТ ДЛЯ РАБОТЫ С МЯГКИМИ ТКАНЯМИ

Патентообладатель(ли): *Ткаченко Лия Викторовна (RU)*Автор(ы): *Ткаченко Лия Викторовна (RU), Коновалов Владимир Константинович (RU), Тютюнников Сергей Владимирович (RU), Малафеев Юрий Михайлович (RU)*

Заявка № 2008149683

Приоритет изобретения 16 декабря 2008 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 мая 2010 г.

Срок действия патента истекает 16 декабря 2028 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2423702

**СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЦВЕТНОЙ МАССЫ ДЛЯ
НАЛИВКИ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ
АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Патентообладатель(ли): *Ткаченко Лия Викторовна (RU)*

Автор(ы): *Ткаченко Лия Викторовна (RU), Малофеев Юрий Михайлович (RU), Коновалов Владимир Константинович (RU), Тютюнников Сергей Владимирович (RU)*

Заявка № 2010109950

Приоритет изобретения **16 марта 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 июля 2011 г.**

Срок действия патента истекает **16 марта 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2425643

**СПОСОБ ПОДГОТОВКИ КОМПЛЕКСА ВНУТРЕННИХ
ОРГАНОВ МЕЛКИХ ЖИВОТНЫХ К
МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ**

Патентообладатель(ли): *Ткаченко Лия Викторовна (RU)*

Автор(ы): *Ткаченко Лия Викторовна (RU), Малофеев Юрий Михайлович (RU), Коновалов Владимир Константинович (RU), Тютюнников Сергей Владимирович (RU)*

Заявка № 2009147629

Приоритет изобретения **21 декабря 2009 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 августа 2011 г.**

Срок действия патента истекает **21 декабря 2029 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО ТКАЧЕНКО ЛИИ ВИКТОРОВНЫ НА ТЕМУ: «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)»

1. Принято к внедрению в производство или к использованию в разработках
на кафедрах института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина

2. Предполагается внедрить в производство или использовать в разработках
на кафедрах института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина

3. Имеет познавательный характер или может быть использовано как справочный материал

4. Требуется дополнительная информация в виде расчетов, карт, схем и т.д.
не требуется

5. Не соответствует информационной потребности Вашего производства (организации)

соответствует

Наименование предприятия (организации)

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина

Почтовый адрес:

644122, г. Омск, ул. Октябрьская, 92

Дата 15 марта 2013 года

Подпись руководителя подразделения
(организации)

(Хонин Геннадий Алексеевич, директор)





МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГБОУ ВПО АГМУ
Минздрава России)

656038, г.Барнаул, пр. Ленина, 40.
Тел.(3852)368848, факс (3852) 366091
E-mail: rector@agmu.ru; http://www.agmu.ru
ОКПО 01962853, ОГРН 1022201762164;
ИНН 2225003156, КПП 222501001



«И подтверждаю»
Проректор по учебной работе
ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава
России
С.М.Н. доцент

И.Е. Бабушкин

« ____ » _____ 2013 г.

« ____ » _____ 2013 г. № ____

АКТ внедрения в учебный процесс

Основные результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме завершенной докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе при преподавании студентам медицинского университета курса Военно – полевой терапии. Темы лекций и практических занятий: 1 Радиационные поражения: Острая и хроническая лучевая болезнь; 2 Заболевания внутренних органов у раненых – патология органов дыхания. Занятия проводятся у студентов четвертого курса на лечебном, педиатрическом, медико – профилактическом и стоматологическом факультетах Алтайского государственного медицинского университета.

Профессор курса
Военно – полевой терапии, д.м.н.
Ассистент курса
Военно – полевой терапии

С.В. Тютюнников

Ю.А. Антонов

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮЩЕГО
Начальник управления кадров
Т.И. Якименко





МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГБОУ ВПО АГМУ
Минздрава России)

656038, г.Барнаул, пр. Ленина, 40.
Тел.(3852)368848, факс (3852) 366091
E-mail: rector@agmu.ru; <http://www.agmu.ru>
ОКПО 01962853, ОГРН 1022201762164;
ИНН 2225003156, КПП 222501001

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе
ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России
к.м.н., доцент

И.Е. Бабушкин
2013 г.



« 05 » 04 2013 г. № 464

АКТ внедрения в учебный процесс

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе на кафедре судебной медицины с основами права (Тема практических занятий: «Судебная медицинская экспертиза смертельных отравлений») на лечебном и педиатрическом факультетах Алтайского государственного медицинского университета.

Председатель комиссии
Зав. кафедрой судебной медицины
с основами права
д.м.н., профессор

А.Б. Шадымов

Члены комиссии:
Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор кафедры

В.Э. Янковский

Доцент кафедры судебной медицины
с основами права
к.м.н., доцент

С.А. Фоминых



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
Т.И. Якименко



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГБОУ ВПО АГМУ

Минздрава России)

656038, г.Барнаул, пр. Ленина, 40.

Тел.(3852)368848, факс (3852) 366091

E-mail: rector@agmu.ru; <http://www.agmu.ru>

ОКПО 01962853, ОГРН 1022201762164;

ИНН 2225003156, КПП 222501001



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе
ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России
к.м.н, доцент

И.Е. Бабушкин

2013 г.

« _____ » _____ 2013 г. № _____

АКТ внедрения в учебный процесс

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе на кафедре лучевой диагностики (Темы практических занятий: «Методы лучевой диагностики» и «Лучевая диагностика заболеваний органов дыхания») на лечебном и педиатрическом факультетах Алтайского государственного медицинского университета.

Председатель комиссии
Зав. кафедрой лучевой диагностики
д.м.н., профессор

В.В. Федоров

Члены комиссии:

Доцент кафедры лучевой диагностики
к.м.н, доцент

Ю.Ф. Романовсков

Доцент кафедры лучевой диагностики
к.м.н, доцент

К.П. Федоров





МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГБОУ ВПО АГМУ
Минздрава России)

656038, г.Барнаул, пр. Ленина, 40.
Тел.(3852)368848, факс (3852) 366091
E-mail: rector@agmu.ru; http://www.agmu.ru
ОКПО 01962853, ОГРН 1022201762164;
ИНН 2225003156, КПП 222501001



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе
ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России
к.м.н, доцент

И.Е. Бабушкин
2013 г.

« 05 » 04 2013 г. № 464

АКТ внедрения в учебный процесс

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе на кафедре судебной медицины с основами права (Тема практических занятий: «Судебная медицинская экспертиза смертельных отравлений») на лечебном и педиатрическом факультетах Алтайского государственного медицинского университета.

Председатель комиссии
Зав. кафедрой судебной медицины
с основами права
д.м.н., профессор

А.Б. Шадымов

Члены комиссии:
Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор кафедры

В.Э. Янковский

Доцент кафедры судебной медицины
с основами права
к.м.н., доцент



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
Т.И. Якименко




Землюков С.В.
2013 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» внедрены в учебный процесс и научную деятельность, а также используются при чтении лекций и проведения лабораторно – практических занятий по дисциплинам: «Физиология человека и животных», «Цитология и гистология», «Иммунология» на биологическом факультете Алтайского государственного университета.

Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 9 от 07.03.2013 года.

Заведующий кафедрой зоологии и физиологии,  Овчаренко Н.Д.
д.б.н., профессор

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ: начальник управления
документационного обеспечения ШЕХТМ



Автономная некоммерческая
организация среднего
профессионального образования
«Барнаульский Гуманитарный колледж»
(АНО СПО «БГК»)
656056, г.Барнаул, ул. Короленко, 13.
Тел.-факс (3852) 665-375
E-mail: kolledg08@rambler.ru;
сайт kolledg22.ru



«Утверждаю»
Директор

Л.С. Гололобова
«10» марта 2013 г.

АКТ внедрения в учебный процесс

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе по специальности 111701 «Кинология» (Темы лекционных и практических занятий: «Анатомия и физиология дыхательной системы животных», «Анатомия и физиология лимфатической системы животных», «Биология собак», «Биология лошадей», «Техника и методы разведения собак») в Барнаульском Гуманитарном колледже.

Заместитель директора по УМР

Л.А. Климова Л.А. Климова

Заведующая заочным отделением

Е.В. Нецветаева Е.В. Нецветаева

Автономная некоммерческая
организация среднего
профессионального образования
«Барнаульский Гуманитарный колледж»
(АНО СПО «БГК»)

656056, г.Барнаул, ул. Короленко, 13.
Тел.-факс (3852) 665-375
E-mail: kolledg08@rambler.ru;
сайт kolledg22.ru



«Утверждаю»
Директор

Л.С. Гололобова
2013 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в практической подготовке студентов Барнаульского Гуманитарного колледжа по специальности «Кинология» в следующих областях:

1. Принципы и методологические основы использования «Способа визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости у животного».
2. Закономерности распределения частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора (введенного аэрозольно) в кровеносной, бронхиальной и лимфатической системах легких животных.

Заместитель директора по УМР

Заместитель директора
по производственной практике

 Д.А. Климова

 С.Н. Шинкарюк

16

«Утверждаю»
 Начальник КГБУ «Алтайская
 краевая ветеринарная лаборатория»
 Разумовская В.В.
 «18» марта 2013 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» внедрены в научно – практическую деятельность и используются в КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория» в следующих областях:

1. Принципы и методологические основы использования «Пинцета для работы с мягкими тканями».
2. Принципы и методологические основы использования «Способа целостной фиксации комплекса органов у мелких животных с сохранением топографии и последующими комплексными морфологическими исследованиями».
3. Принципы и методологические основы подготовки лабораторного животного к экспериментальным исследованиям.
4. Принципы и методологические основы проведения морфологических исследований лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у экспериментальных животных.

Заведующая отделом патоморфологии
и диагностики лейкозов животных



Т.П.Тагирова

Дополнительная информация:

Адрес организации: 656031, Россия, Алтайский край, г.Барнаул,
ул.Шевченко,160

Контактные телефоны: (3852) 50-14-34, 50-14-36

Подпись *Ткаченко Л.В.*
 заведующей отделом патоморфологии и диагностики лейкозов животных
 Подпись *Сидорова А.А.*
 Специалист



17

**УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО Г. БАРНАУЛУ"
(КГБУ «УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ ПО Г. БАРНАУЛУ»)
656031, г. Барнаул, ул. Шевченко, 158
Телефон/факс 26-48-40, 26-48-44, e-mail: tuv_barnaul@bk.ru
ОКПО 00500582, ОГРН 1022200911952
ИНН/КПП 2221020739/222101001**

14.03.2013 № 41-01-86

«Утверждаю»

Зам. начальника Краевого государственного
бюджетного учреждения
«Управление ветеринарии государственной
ветеринарной службы Алтайского края по
г. Барнаулу»

Довгаль В.С.

« _____ » _____ 2013 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» внедрены в научную – практическую деятельность и используются в КГБУ УВ по г. Барнаулу в следующих областях:

1. Использование «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных».
2. «Способ визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у животного».
3. Закономерности лимфотока частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора (введенного аэрозольно) в лимфатической системе легких животных.


Зав. центральным ветеринарным участком
КГБУ УВ по г. Барнаулу

Кароннов Н.А.

Дополнительная информация:

Адрес организации: 656031, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Шевченко 158
Контактные телефоны: тел/факс 26-91-65, 26-95-23

Довгаль В.С., Кароннов Н.А.
начальник государственной службы



**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР АЛТАЙСКОГО КРАЯ»**

656038 г. Барнаул, пр.Комсомольский,75а; а/я 988
tel.(3852)26-17-28 fax(3852)26-15-07
УФК по Алтайскому краю (ОФК 62,
КГБУЗ "Диагностический центр Алтайского края",
л/счет 04055060391)
р/счет 40603
ГРКЦ ГУ Банка России по Алтайскому краю, г. Барнаул
БИК 040173001
ИНН 2224077476
ОКПО 71226305
ОКАТО 01401000000
ОКФС 13
ОКОПФ 81
КПП 222401001
ОКВЭД 85.11.1

«Утверждаю»

Главный врач

КГБУЗ "Диагностический центр
Алтайского края"
Лещенко В.А.



2013 г.

Исх. № 161
от «05» 03 2013 г.

АКТ

Внедрения в практику КГБУЗ "Диагностический центр Алтайского края",
результатов диссертации Ткаченко Лии Викторовны
на тему «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их
региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ,
морфологические, экспериментальные исследования)»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – заместителя главного врача КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края» по лечебной работе профессора, доктора мед. наук Брюханова А.В., членов комиссии: зав. отделом лучевой диагностики, канд. мед. наук Колмогорова В.Г., зав. отделением КТ, канд. мед. наук Лукьяненко Н.Я. удостоверяем, что результаты работы научно – исследовательской группы в составе: доктора мед. наук профессора Коновалова В.К., канд. вет. наук Ткаченко Л.В., доктора мед. наук, профессора Тютюнникова С.В., доктора вет. наук, профессора Малофеева Ю.М. по тематике «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте» внедрены в научную – практическую деятельность и используются в Диагностическом центре Алтайского края в следующих областях:

1. Принципы лимфотока частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора (введенного аэрозольно) в лимфатической системе легких.
2. Принципы и основы «Способа визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у животного».
3. Принципы и методологические основы использования «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных».

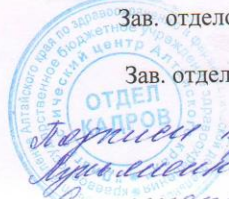
Председатель комиссии:

Зам. гл. врача по лечебной работе, профессор _____ А.В. Брюханов

Члены комиссии:

Зав. отделом лучевой диагностики, к.м.н. _____ В.Г. Колмогоров

Зав. отделением КТ, к.м.н. _____ Н.Я. Лукьяненко



Лещенко В.А., Колмогоров В.Г., Лукьяненко Н.Я. завершено.



МВД РОССИИ
Федеральное казённое учреждение
здравоохранения «Медико-санитарная часть
Министерства внутренних дел Российской
Федерации по Алтайскому краю»

ФКУЗ «МСЧ МВД России по Алтайскому краю»
 ул. Анатолия 66, Барнаул, 656056

_____ 201 г. № 30/
 на № _____ от _____

19

«Утверждаю»
Начальник ФКУЗ «МСЧ
МВД России
по Алтайскому краю»



Г.В. Кузякин

АКТ

внедрения в практику ФКУЗ «МСЧ МВД России по Алтайскому краю» результатов докторской диссертации Ткаченко Лии Викторовны

Результаты научно – исследовательской работы Ткаченко Л.И. по теме: «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» - внедрены в научно-практическую деятельность. Предложенные Л.И. Ткаченко методы используются в МСЧ МВД России по Алтайскому краю при обследовании и лечении больных с патологией легких (доброкачественные и злокачественные новообразования лёгких, пневмонии, бронхиты и др.) для дифференциальной диагностики с применением при обследовании больных лучевых методов исследования системы органов дыхания и грудной клетки.

Начальник госпиталя МСЧ МВД России
 по Алтайскому краю

А.М.Белов

Министерство здравоохранения
и социального развития РФ
Главное управление Алтайского
края по здравоохранению
и фармацевтической деятельности

КГУЗ
«АЛТАЙСКОЕ КРАЕВОЕ БЮРО
СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ»

656038, г. Барнаул,
ул. Чкалова, 58-а
тел. 36-90-27, 36-75-11
тел./факс (385-2) 36-75-11
e-mail: altairegion@sudmed.ru;
akbsme@list.ru

05.04.2013 г. № 187



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник КГУЗ «Алтайское краевое
бюро судебно-медицинской экспертизы»,

В.А. Башмаков

«_03_»_апреля_2013 г.

АКТ

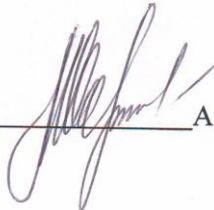
внедрения в практику работы Краевого государственного учреждения здравоохранения «Алтайское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы» результатов диссертационной работы Ткаченко Лии Викторовны на тему «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)»

Комиссия в составе: председателя – заместителя начальника бюро СМЭ по экспертной работе, доктора медицинских наук, профессора Шадымова Алексея Борисовича и членов комиссии: заведующей судебно-гистологической лабораторией Малининой Елены Ивановны, заведующего отделом судебно-медицинской экспертизы трупов Казымова Максима Адольфовича, удостоверяем, что результаты диссертационного исследования Ткаченко Лии Викторовны внедрены в практику бюро.

Полученные результаты выявленного посмертного фагоцитоза свободных альвеолярных макрофагов (как суправитальной реакции) позволяют рекомендовать использование данных диссертационной работы Ткаченко Л.В. «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные

исследования)» для установления давности и причины смерти при проведении судебно – медицинских экспертиз трупов лиц умерших от различных отравлений.

Председатель комиссии,
зам. начальника Алтайского
краевого бюро СМЭ
по экспертной работе


А.Б. Шадымов

Члены комиссии:
заведующая
судебно-гистологической
лабораторией


Е. И. Малинина

зав. отделом судебно-медицинской
экспертизы трупов


М.А. Казымов

Подписи заверяю:

Специалист отдела кадров



Р.С. Топлачева



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
по АЛТАЙСКОМУ КРАЮ
(ГУ МВД России по Алтайскому краю)
Зональный центр кинологовической службы
656025, г. Барнаул, пр-д Канатный 24а
Телефон/факс 31-89-18, 31-88-86, e-mail: feu_guvd@mail.ru



«Утверждаю»

Начальник ЗЦКС ГУ полковник полиции
Е.А. Бабиченко
_____ 2013 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» внедрены в научную – практическую деятельность и используются в ЗЦКС ГУ в следующих областях:

1. Использование «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных».
2. Принципы и методологические основы использования «Способа визуализации лимфатических узлов и некоторых анатомических образований грудной полости при проведении МРТ у животных».
3. Принципы и методологические основы использования «Пинцета для работы с мягкими тканями».
4. Закономерности лимфотока частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора (введенного аэрозольно) в лимфатической системе легких животных.

Ветеринарный врач ЗЦКС ГУ
мл. лейтенант полиции

А.Ю. Ченцов

Дополнительная информация:

Адрес организации: 656025, Алтайский край, г. Барнаул, пр-д Канатный 24а
Контактные телефоны: тел/факс 31-89-18, 31-88-86.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» внедрены в научную – практическую деятельность и используются в частной ветеринарной клиники «Доктор Латкин» в следующих областях:

1. Принципы и методы использования «Устройства для введения порошкообразных препаратов в дыхательную систему мелких животных».
2. Принципы и методологические основы использования «Пинцета для работы с мягкими тканями».
3. Принципы и методологические основы работы с мелкими животными.
4. Закономерности лимфотока частиц мелкодисперсного порошкообразного индикатора (введенного аэрозольно) в лимфатической системе легких животных.

Главный ветеринарный врач



Латкин В.М.

Ветеринарный врач

Заварзин И.А.

Дополнительная информация:

Адрес организации: 656031, Алтайский край, Барнаул, Новосибирская, 34а/2
Контактные телефоны: (3852) 202390
E-mail: dr.latkin@mail.ru

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный
университет»
(Горно-Алтайский государственный
университет, ГАГУ)

Ленкина ул., д.1 г. Горно-Алтайск
Республика Алтай, 649000
Тел. 8 (388-22) 2-64-39, факс 2-67-35
E-mail: root@gasu.gornyu.ru, www.gasu.ru

<i>28.05.2013</i>		№	<i>1113</i>
На №		от	

«Утверждаю»
Проректор по научной и
инновационной деятельности
д.ф.н., профессор

[Подпись] Ю.В. Табакаев
«*28*» *05* 2013 г



АКТ
внедрения в учебный процесс

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации «Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» используются в учебном процессе на кафедре инфекционных, инвазионных и незаразных болезней, сельскохозяйственного факультета ФГБОУ ВПО «Горно-Алтайский государственный университет» для проведения лабораторно-практических занятий по дисциплинам: клиническая диагностика с рентгенологией, патологическая физиология, патологическая анатомия, секционный курс и судебно-ветеринарная экспертиза.

Зав. кафедрой

инфекционных, инвазионных
и незаразных болезней, к.в.н., доцент

[Подпись] Ю.В. Лаптев

Ассистент кафедры инфекционных, инвазионных
и незаразных болезней, к.в.н.

[Подпись] Е.С. Ленская

Доцент кафедры инфекционных, инвазионных
и незаразных болезней, к.в.н.



*Подписи Ю.В. Лаптева, Е.С. Ленская,
И.В. Бирюкова заверены, специалист ЭК (Ваховец)*

«Утверждаю»

Первый проректор -
 проректор по учебной работе
 КНУ им. К.И. Скрябина,
 д.в.н., проф. Иргашев А.Ш.



«04» февраля 2014 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Ткаченко Лии Викторовны по теме докторской диссертации **«Морфо – функциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте»** внедрены в учебный процесс и научную деятельность, а также используются при чтении лекций и проведения лабораторно – практических занятий по дисциплинам: цитология, гистология и эмбриология; патологическая анатомия; патологоанатомическое вскрытие; анатомия и физиология на факультете Ветеринарной медицины и биотехнологии им. А. Алдашева Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.

Протокол совместного заседания кафедр ВСЭ, гистологии и патологии; анатомии и физиологии № 10 от 04.02. 2014 года.

Зав. кафедрой ВСЭ, гистологии и
 патологии, д.в.н., профессор



Арбаев К.С.

Зав. кафедрой анатомии и
 физиологии, к.в.н., и.о. профессора

Бегалиев Ы.Т.

Дополнительная информация:

Адрес организации: 720005, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. О. Медерова, 68, Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина

Контактные телефоны: +996 312 595426; +996 0550 221854

E-mail: kubansultanovich@gmail.com

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО Красноярский
государственный аграрный
университет

« »

Н.В. Цугленок
2013 г.

СПРАВКА

о внедрении результатов научных исследований соискателя Ткаченко Лии Викторовны в учебный процесс и научно-исследовательскую работу кафедры «Анатомии, патологической анатомии и хирургии» Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета

Изложенные в информационном письме результаты научных исследований соискателя ученой степени доктора биологических наук кафедры «Анатомии, физиологии и микробиологии» ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» Ткаченко Лии Викторовны тему: «Морфофункциональная характеристика лимфатической системы легких и их региональных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)» приняты к использованию в учебном процессе кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского госагроуниверситета по дисциплинам: «Анатомия животных», «Анатомия и физиология животных», «Морфология», «Цитология, гистология и эмбриология», а так же используются в научно-исследовательской работе кафедры.

Приняты к использованию в учебном процессе и научно-исследовательской работе нижеследующие материалы научных исследований:

1. Анатомические и топографические особенности лёгких кролика.
2. Особенности интраорганного лимфатического русла кролика (в том числе региональных лимфатических узлов и лимфатических сосудов).
3. Особенности экстраорганного лимфатического русла кролика.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры «Анатомии, патологической анатомии и хирургии» ИПБиВМ КрасГАУ « 24 » декабря 2013 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой анатомии,
патологической анатомии и хирургии,
доктор вет. наук, проф.



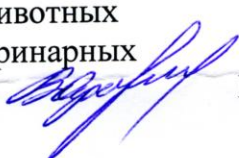
Н.В. Донкова


«УТВЕРЖДАЮ»
 Зам. директора Аграрного института
 доцент  А.А. Зубарев
 «24» декабря 2013 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований **Ткаченко Лии Викторовны** по теме **«Морфофункциональная характеристика лимфатической системы легких и их регионарных лимфатических узлов у кроликов в норме и эксперименте (МРТ, морфологические, экспериментальные исследования)»** приняты к внедрению в учебный и научный процесс и используются на кафедре морфологии и физиологии животных Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Материалы заслушаны на заседании кафедры морфологии и физиологии животных (протокол № 17 от 12 декабря 2013 г.).

Зав. кафедрой морфологии и физиологии животных
 Мордовского госуниверситета, доктор ветеринарных
 наук, профессор

 В.А. Здорвинин

Доктор биологических наук, профессор
 кафедры морфологии и физиологии животных
 Мордовского госуниверситета, академик Российской
 академии Естествознания, Международной
 Академии ветеринарных наук, Международной
 академии наук экологии и безопасности
 жизнедеятельности, заслуженный деятель науки РФ

 Л.П. Тельцов

