

ОГЛАВЛЕНИЕ

Главный редактор

Чуваев И. В.,

канд. биол. наук

e-mail: virclin@mail.ru

Технический редактор

Волхонская М. В.

e-mail: invetbio@yandex.ru

Редакционный совет

Алиев А. А.,

проф., докт. вет. наук

Андреева Н. Л.,

проф., докт. биол. наук

Васильев Д. Б.,

докт. вет. наук

Воронин В. Н.,

проф., докт. биол. наук

Кудряшов А. А.,

проф., докт. вет. наук

Панин А. Н.,

проф., докт. вет. наук,

акад. РАСХН

Прудников В. С.,

проф., докт. вет. наук,

Шустрова М. В.,

проф., докт. вет. наук

Яшин А. В.,

проф., докт. вет. наук

По вопросам размещения
рекламы обращайтесь
к Марии Волхонской
по тел. (812) 232-55-92,
8 (921) 095-89-27,
e-mail: invetbio@yandex.ru

Заявки на подписку (с любого
месяца) направляйте в редак-
цию по факсу: (812) 232-55-92;
e-mail: invetbio@yandex.ru.
Телефон отдела подписки:
(812) 232-55-92

Журнал основан в 2009 г.

Учредитель и издатель: НОУ ДО
«Институт Ветеринарной Био-
логии»

ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ

Лаковников Е. А., Кудряшов А. А.

К истории Музея патологической анатомии животных
(Санкт-Петербург). Продолжение

3

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Бокарев А. В., Стекольников А. А.

Исследование ингибирования изоферментов щелочной
фосфатазы сыворотки крови собак при разных режимах тепловой
денатурации

8

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

**Абдураимов Е. О., Сандыбаев Н. Т., Зайцев В. Л., Кыдырбаев Ж. К.,
Кыдырманов А. И., Ишмухаметова Н. Г., Саятов М. Х.**

Молекулярно-биологические характеристики штамма
А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) вируса гриппа птиц
и секвенирование его гена гемагглютинина

19

АНАТОМИЯ

Фоменко Л. В.

Морфофункциональное обоснование строения артериальной
системы переднего отдела туловища у домашних и некоторых
диких видов птиц

25

ФАРМАКОЛОГИЯ

Разина А. В., Фролова А. И., Сергеев М. А.

Оптимизация метода общей анестезии на кроликах

32

СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Кудряшов А. А., Балабанова В. И.

Судебно-ветеринарная экспертиза в работе отдела патоморфологии

36

ИНФОРМАЦИЯ

39

Издательство Института Ветеринарной Биологии

Адрес редакции/издателя: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а. Тел. (812) 232-55-92, тел./факс (812) 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Сайт: www.invetbio.spb.ru
Адрес для писем: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36. Подписано в печать 12.03.2010. Дата выхода: 20.03.2010. Отпечатано в типографии ООО «Агент-
ство ИНФО ОЛ»: 197101, Санкт-Петербург, ул. Рентгена, д. 1. Тираж 1000 экз. Свободная цена. Подписной индекс 33184 в ОАО «Агентство Роспечать».
Ответственность за достоверность представленных в статьях данных несут авторы. Все рекламируемые товары и услуги имеют соответствующие сертификаты.
За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

© Институт Ветеринарной Биологии, Санкт-Петербург, 2010

CONTENTS

Editor-in-Chief

Chuvaev I. V.,
Philosophy Doctor
e-mail: virclin@mail.ru

Technical Editor

Volkhonskaya M. V.
e-mail: invetbio@yandex.ru

Editorial Board

Aliev A.A.,
Doctor of Science, Professor

Andreeva N. L.,
Doctor of Science, Professor

Kudryashov A.A.,
Doctor of Science, Professor

Panin A.N.,
Doctor of Science, Professor,
Member of RAAS

Prudnikov V. S.,
Doctor of Science, Professor

Shustrova M. V.,
Doctor of Science, Professor

Vasilyev D. B.,
Doctor of Science

Voronin V. N.,
Doctor of Science, Professor

Yashin A. V.,
Doctor of Science, Professor

On the matters of advertisement
please contact
Maria Volkhonskaya
by tel. +7 (812) 232-55-92,
e-mail: invetbio@yandex.ru

Subscription requests should
be sent to the editorial office
by fax +7 (812) 232-55-92 or
e-mail: invetbio@yandex.ru.
Information tel.
+7 (812) 232-55-92

The magazine is based in 2009

Founder and Publisher: Institute of
Veterinary Biology, Non-Commercial
Educational Institution of Further
Education

HISTORY OF VETERINARY MEDICINE

Lakovnicov E. A., Kudryashov A. A.

To History of the Museum of Animal Pathology (Saint-Petersburg).
Continuation

3

BIOLOGICAL CHEMISTRY

Bokarev A. V., Stekolnikov A. A.

The Research on Inhibition of Isoenzymes Alkaline Phosphatase
of Dog Serum in Different Conditions of Thermal Denaturation

8

MOLECULAR BIOLOGY

**Abduraimov Ye. O., Sandybayev N. T., Zaitsev V. L., Kydyrbayev Zh. K.,
Kydyrmanov A. I., Ishmukhametova N. G., Sayatov M. Kh.**

Molecular and Biological Characterization of Influenza Virus,
Strain A/Dunbird/Aktau/1455/06 (H4N6), and Sequencing
of Its Hemagglutinin Gene

19

ANATOMY

Fomenko L. V.

Morphofunctional substantiation of artery system of the front
department of the trunk in fowls and wild birds

25

PHARMACOLOGY

Razina A. V., Frolova A. I., Sergeev M. A.

The Optimization of General Anesthetic Technique in Rabbits

32

FORENSIC VETERINARY EXAMINATION

Kudryashov A. A., Balabanova V. I.

Forensic veterinary examination in laboratory practice

36

INFORMATION

39

Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: St.-Petersburg, Chapaeva st., 16a. Phone: +7 (812) 232-55-92, phone/fax: 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Site: invetbio.spb.ru
Mail address: 196657, Saint-Petersburg, Kolpino-7, mailbox 36. Signed for press on 12.03.2010. Issue date: 20.03.2010. Printed at printing house "Agency INFO OL":
197101, Saint-Petersburg, Rentgena st., 1. Circ. 1000 pc. Free price. The subscription index in Rospechat Agency catalogue: 33184.

The responsibility for reliability of the data presented in the articles is born by authors. Goods and services advertised in this magazine are properly certified.

Editorial staff is not responsible for the content of any advertisements.

© Institute of Veterinary Biology, Saint-Petersburg, 2010

УДК 616.091

Ключевые слова: музей, патологическая анатомия

Key words: museum, pathological anatomy

Лаковников Е. А., Кудряшов А. А.

К ИСТОРИИ МУЗЕЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ЖИВОТНЫХ (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ) TO HISTORY OF THE MUSEUM OF ANIMAL PATHOLOGY (SAINT-PETERSBURG)

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербург
Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg

Лаковников Евгений Альфредович, проф. каф. патологической анатомии, докт. вет. наук. Тел.: (812) 388-13-78
Lakovnicov Eugeny A., Professor of the Dept. of Pathologic Anatomy, Doctor of Veterinary Science. Tel.: +7 812 388-13-78
Кудряшов Анатолий Алексеевич, зав. каф. патологической анатомии, проф., докт. вет. наук. Тел.: (812) 388-13-78
Kudryashov Anatoliy A., Chief of the Dept. of Pathologic Anatomy, Professor, Doctor of Veterinary Science. Tel.: +7 812 388-13-78

Аннотация. Коллекция музея патологической анатомии животных, располагающегося на одноименной кафедре Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, включает в себя тысячи препаратов и рисунков с натуры, выполненных сотрудниками кафедры, Института Сравнительной Патологии, Института усовершенствования ветврачей за прошедшие 100 лет. В очерке дана информация о создателях и источниках коллекции.

Summary. Museum collection has thousands of preparations and paintings showed pathologic findings of many diseases. The article presents information about those who made and collected the preparations.

Окончание. Начало в № 4, 2009.

Музей зоопатологии ЛИУВВ имеет очень интересную и до конца не раскрытую историю своего возникновения. Некоторые материалы, которыми располагают авторы данного очерка, позволяют донести до современного читателя сведения, касающиеся не только самой истории возникновения музея, но и ее создателей. Отталкиваясь от более поздних времен – времен середины 50-х гг. прошлого века – к более ранним периодам истории, следует отметить, что ЛИУВВ был открыт в 1935 г. на базе Института Сравнительной Патологии (ИНСПТа), а фактически ИНСПАТ был превращен в ЛИУВВ. Сам по себе ИНСПАТ просуществовал недолго, около 10 лет, его открыл по своей собственной инициативе профессор **Михаил Гаврилович Тартаковский** в 1923 г.

Михаил Гаврилович Тартаковский родился в 1867 г. в Полтавской губернии. Окончил курс в Дерптском (Юрьевском) ветеринарном институте в 1891 г., сдал экзамены на степень магистра ветеринарных наук весной 1898 г. Защитил диссертацию весной 1898 г. Начал специализироваться в патологической

анатомии и бактериологии еще в бытность студентом у профессора Е. Земмера. Детально изучал методику бактериологических исследований, вплоть до микрофотографий, методику лабораторных и опытных исследований инфекционных болезней и способов борьбы с ними (приготовление и применение вакцин и других бактериальных препаратов, а также сывороток) в первые годы работы в Институте Экспериментальной Медицины, отчасти под руководством профессора Земмера, отчасти покойного патологоанатома П. В. Ускова и др. и на ряде собственных исследований. Владел литературой на 4-х иностранных языках: немецком, французском, английском и итальянском. Занимал последовательно следующие должности:

1. Ассистент профессора Земмера в Императорском Институте Экспериментальной Медицины (с 25 января 1893 г.).

2. Помощник Заведывающего эпизоотологическим Отделом того же института (с 29 декабря 1894 г.).

3. Заведующий Особой Противочумной Лабораторией Института Экспериментальной Медицины на Кронштадтском форте

Император Александр I (с 29 июля по 20 января 1902 г.).

4. Избран Совещательным Членом Ветеринарного Комитета Министерства Внутренних Дел (в декабре 1900 г.).

5. Непременный Член (докладчик) Ветеринарного Комитета (с 2 июля 1902 по 1916 г.).

6. Заведывающий Ветеринарно-Бактериологической Лабораторией Министерства Внутренних Дел (с 18 ноября 1902 по 10 августа 1907 г.).

7. Член Ученого Комитета Министерства Земледелия (с 1 января 1908 г. по 1930-е).

8. Заведывающий Сельскохозяйственно-бактериологической Лабораторией (с 1 января 1908 г. до преобразования ее в Отдел Бактериологии Сельскохозяйственного Ученого Комитета 1 июля 1917 г.).

9. Заведывающий Отделом Бактериологии (с 1 июля 1917 г.).

10. Совещательный Член Военно-Ветеринарного Комитета (избран 11 декабря 1910 г. до расформирования после революции).

11. Председатель Ветеринарного Комитета (с мая 1916 г. до расформирования после революции).

12. Непременный Член Медицинского Совета (с мая 1916 до расформирования после революции).

Главнейшие командировки для производства исследований, ознакомления с научными учреждениями и учебными заведениями, для участия в мероприятиях против эпидемий и эпизоотий:

1. С июня 1891 по август 1892 г. Министерством Внутренних Дел в Терскую Область, где ознакомился с чумой рогатого скота, принимал участие в мероприятиях по борьбе с ней и, пользуясь походной лабораторией, организованной при содействии профессора Земмера в Дерпте, произвел свои первые исследования по этиологии этой болезни.

2. С мая 1893 по 16 декабря того же года Попечителем Института Экспериментальной Медицины принцем А. П. Ольденбургским в южные губернии России, где работал на специально устроенной профессором Земмером в Полтавской губернии станции для изучения вопроса о прививках против чумы рогатого скота.

3. В марте и июле месяцах 1897 г. Институт Экспериментальной Медицины вследствие просьбы Новгородской Губернской Земской Управы в Валдайский уезд для исследования появившейся там болезни на лошадях, оказавшейся африканским сапом. Собрал ценный материал для детального описания этой болезни.

4. С 25 июля по 25 октября 1897 г. Институт Экспериментальной Медицины в Туркестан, а также области Уральскую и Тургайскую для изучения болезни верблюдов. Собрал значительный материал по патологии верблюдов и других животных.

5. В феврале 1899 г. Институт Экспериментальной Медицины по просьбе Рязанского Земства в Рязанскую губернию для исследования сапоподобной болезни на конском заводе фон Дервиза. Собрал ценный материал по африканскому сапу, вошедший в давно подготовленный в Германии, но не изданный из-за войны Атлас по сапу и симулирующим сап болезням лошадей.

6. В августе и сентябре 1899 г., будучи Заведывающим Противочумною Лабораторией на форте Император Александр I, командирован Комиссией о мерах предупреждения и борьбы с чумной заразой в Царевский уезд Астраханской губернии на месте появления эпидемии бубонной чумы, в село Колобовку, где производил исследования этой болезни и поставил ряд опытов о восприимчивости к бубонной чуме местных видов грызунов (сусликов, тушканчиков, полевок и пр.).

7. С 21 декабря 1900 по 24 февраля 1901 г. той же Комиссией в Киргизскую Степь Астраханской губернии, где исследовал чумную эпидемию в Текбат-Тубеке и соседних пунктах, принимал участие в мероприятиях по ее прекращению и организовал прививки населению. Собрал и вывез в Петербург редкий материал по бубонной чуме у людей.

8. Осенью 1900 г. по поручению Ветеринарного Управления Министерства Внутренних Дел осматривал урочище Журнабад Елизаветопольской губернии в целях организации там станции для прививок против чумы крупного рогатого скота, выработал планы для построек и дал руководящие ука-

зания. Для заведывания этой станцией был подготовлен ассистент М. Г. Тартаковского – Е. М. Джунковский.

Лично организовал Особую Противобубонно-чумную Лабораторию Института Экспериментальной Медицины на Кронштадтском форте Император Александр I в 1899 г. Организовал Зурнабадскую противочумную станцию. Организовал Курсы для подготовки инструкторов-птицеводов Донской Земли для лиц со средним образованием (1911). Реорганизовал и расширил Ветеринарно-бактериологическую лабораторию МВД (1903), впоследствии после революции превращенную в Государственный Институт Экспериментальной Ветеринарии. Организовал (и руководил ею) Западно-Сибирскую Опытную Станцию по изучению прививок против повального воспаления легких КРС (1912–1917). Организовал Отдел Бактериологии Сельскохозяйственного Комитета (1917–1918). Организовал Институт Сравнительной Патологии (1923–24 гг.) (Ленинградское Отделение Государственного Института Экспериментальной Ветеринарии). Организовал Государственный Перипневмонийный Институт (1923–1924 гг.).

Умер предположительно в 1935 г. в лагере для репрессированных.

Михаил Гаврилович Тартаковский писал, что «работа ИНСПАТа посвящается накоплению данных о патологии животных, начиная от одноклеточных организмов и вверх по лестнице всех типов животного царства, о взаимной связи их болезней между собой, о значении болезней в цикле жизни на земном шаре, в особенности же об отношении

их к животным, разводившимся и добываемым человеком для пищевых и хозяйственных надобностей, и к самому человеку. Ближайшим образом деятельность института сосредотачивается на изучении болезней тех представителей животного мира, которые до сих пор не служили предметом систематической разработки Российских научных учреждений и не входят в программу работ других отделений ГИЭВа, но которые имеют большое санитарное, зоотехническое и сельскохозяйственное значение. В соответствии с сим и структура института».



Институт был временно в составе Государственного Института Экспериментальной Ветеринарии (Ленинградский отдел) и образован был из ветеринарных и зоопатологических отделений бывшего Отдела Бактериологии СХ Ученого Комитета. До 1917 г. – СХ Бактериологическая Лаборатория Министерства Земледелия. Михаил Гаврилович Тартаковский имел прямое отношение к этим учреждениям, был их создателем и руководителем. Еще со времени работы в Институте Экспериментальной Медицины в эпизоотологическом отделе М. Г. Тартаковский, по-видимому, начал собирать коллекцию патологоанатомических препаратов по болезням животных. Например, сохранился уникальный документ – письмо ветеринарного врача Новгородского Губернского Земства от 20 февраля 1897 г., направленное в Императорский Институт Экспериментальной Медицины (ИИЭМ) в Эпизоотологический отдел его. Письмо имеет визу от 21.02.1897 г.



А. А. Владимирову с направлением М. Г. Тартаковскому. В письме говорится о том, что ветеринарные врачи Новгородской Губернии, а именно Валдайского уезда, озабочены распространившейся на лошадях болезни, напоминающей кожный сап. Материал от павших и убитых лошадей в виде отдельных частей тела направлен был в ИИЭМ. Этот материал был исследован и сохранен в музее, а препараты сохранились до наших дней. В коллекции музея имеются препараты, чучела и рисунки всевозможных представителей дикой фауны. Их специально присылали для Михаила Гавриловича Тартаковского в лабораторию из г. Камышина, Павлодара, Зурнабада, с берегов Аральского моря, разных мест Туркестана, Ташкента и других регионов. Живых и законсервированных ежей, сусликов, змей, рыб, птиц, мышей, черепах, зайцев, ящериц, летучих мышей и другие объекты присылали ветеринарные врачи в Санкт-Петербург по заданию М. Г. Тартаковского. Судя по сопроводительным письмам, дошедшим до нас, это период 1914 г. Из присланного материала изготавливались музейные препараты, часть из них сохранена не только на нашей кафедре, но и около 50 лет назад была передана на кафедры паразитологии, гистологии с курсом биологии, ветсанэкспертизы. Уже в 1927 г. начальник ветуправления Народного Комиссариата Земледелия **Недачин** признал музей Института Сравнительной Патологии ценным по качеству и количеству экспонатов и могущим служить не только для Союза, но и для заграницы. Музейная коллекция представ-



лялась на обозрение ветеринарным врачам и специалистам смежных специальностей.

В 1931 г. через музей ИНСПАТа прошло почти 500 человек, а музей открыт для посещения экскурсиями с 1926 г. Восхищение у посетителей вызывали великолепно выполненные препараты, в которых был сохранен внешний вид прижизненных изменений и акварельные рисунки, выполненные художниками Г. Г. Гарнак и А. Г. Гарнак.

Георгий Георгиевич Гарнак родился в 1864 г. в Петербурге. Учился в Академии художеств. Был исключен за политическую неблагонадежность и привлекался по делу народовольцев. Сидел один год в одиночном заключении в Петропавловской крепости.

Начал работать над изображением природы патологоанатомических препаратов в 1901 г. в учреждениях, возглавляемых профессором М. Г. Тартаковским. С 1901 по 1902 г. работал над рисунками по бубонной чуме. С 1902–1907 гг. работал в ветеринарной лаборатории по сапу и сапоподобным болезням. В 1908–1917 гг. он продолжал работать в бактериологической лаборатории Министерства земледелия над рисунками по болезням птиц, кроликов, коз и др. животных.

С 1917–1923 гг. работал в отделе бактериологии сельскохозяйственного ученого комитета, а с 1923–1932 гг. – в Институте Сравнительной Патологии, на базе которого был создан Институт усовершенствования ветеринарных врачей. В Институте усовершенствования ветеринарных врачей Г. Г. Гарнак работал на кафедре патологической анатомии до 1941 г. Погиб во время блокады Ленинграда в 1942 г.

Рисунки Г. Г. Гарнак экспонировались на Всесоюзных сельскохозяйственных выставках в 1923 г. и в 1940 г. и получали высокую оценку. Им изготовлено около 900 акварельных рисунков по болезням сельскохозяйственных животных и птиц. Большая часть их сохранилась и находится в музее Ленинградского ветеринарного института.

Анна Георгиевна Гарнак родилась в 1867 г., окончила Рисовальную школу Общества поощрения художеств (в Петербурге). С 1894 по 1919 г. преподавала в Рисовальной школе Общества поощрения художеств.

С 1916 г. работала как художник-акварелист по изображению с натуры патологоанатомических препаратов в учреждениях, возглавляемых профессором М. Г. Тартаковским (отдел бактериологии сельскохозяйственного ученого комитета, Институт Сравнительной Патологии). С 1935 по 1941 г. работала в Институте усовершенствования ветеринарных врачей на кафедре патологической анатомии (зав. профессор П. И. Кокуричев).

А. Г. Гарнак изготовлено свыше 600 рисунков по патологической анатомии сельскохозяйственных животных. Рисунки ее экспонировались на сельскохозяйственных выставках и получили высокую оценку.

А. Г. Гарнак погибла во время блокады Ленинграда в 1942 г.

Георгий Георгиевич (Егор Егорович) Гарнак работал в музее Института Сравнительной Патологии, позднее Института усовершенствования ветеринарных врачей, с 1901 г. Изменения при сапе, бластомикозе, перипневмонии, болезнях птиц, болезнях свиней, инфекционной анемии лошадей и многих других заболеваний, рыб, грызунов художественно изображены Георгием Георгиевичем. Не одно поколение ветврачей изучало патологию по исключительно художественным и в то же время абсолютно точным акварельным рисункам его. В. З. Черняк в 1936 г. писал, что музей является сокровищем исключительной ценности, подобного которому нет ни в одном музее по патологии животных. В первую очередь – богатейшая коллекция рисунков с патологически измененных органов. Высокохудожественные и в то же время абсолютно точные эти рисунки представляют огромную ценность научную и учебную. Сестра Г. Г. Гарнака Анна Георгиевна Гарнак также работала в музее над изображениями с натуры с 1918 г. Ее руками к 1939 г. было выполнено 615 рисунков по ветеринарной патологии. Рисунки также высокохудожественные, с фотографической точностью отображают патологические изменения в органах и тканях животных, представляют большую художественную, научную, учебную и историческую ценность.

В послевоенные годы рисунки с натуры по патологической анатомии животных

исполнял художник Павленко Александр Назарович.

На 25 марта 1939 г., когда ИНСПАТ был уже превращен в Институт усовершенствования ветеринарных врачей, в музее кафедры патологической анатомии имелось препаратов 3638. Из них изготовлено в Институте усовершенствования ветврачей в 1936, 1937, 1938 гг. и за два месяца 1939 г. 335 препаратов. Получено из ЛенНИВИ от профессора В. З. Черняка 184, осталось от Института Сравнительной Патологии 3219 препаратов. Кроме того, имелось скелетов, муляжей, чучел 106 штук. Рисунков и фотографий в музее 1817, из них выполнено Г. Г. Гарнаком – 837, А. Г. Гарнак – 564. По прошествии почти 10 лет, в период которых вошли годы Великой Отечественной войны (1941–1945) и годы блокады, а именно в 1948 г., в музее числилось препаратов по болезням лошадей 503, по болезням крупного рогатого скота – 390, по болезням свиней – 297, по болезням овец и коз – 84, по болезням птиц – 1249, по болезням грызунов – 221 и прочих музейных препаратов 861, скелетов и чучел 104. Итого по акту, составленному в тот период профессором П. И. Кокуричевым, 3709 экземпляров. Надо сказать, что музей в годы войны утратил часть своей коллекции, в частности пришли в полную негодность (отсырели, выцвели, расплылись акварельные краски и т. д.) 36 рисунков и фотографий. В годы блокады умерли художники Г. Г. Гарнак и А. Г. Гарнак и, чтобы можно было пополнять коллекцию рисунками, был приглашен художник Павленко Александр Назарович.

С 1958 г. объединенная коллекция музейных патологоанатомических препаратов и рисунков стала достоянием Ленинградского ветеринарного института, а ныне – Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины и частью фонда кафедры патологической анатомии и судебной ветеринарной медицины. Созданный благодаря научной инициативе М. Г. Тартаковского и Н. Д. Балла на сегодняшний день сам музей стал объектом исследования, обращенного в историю отечественной ветеринарной науки.

УДК 619:577.151.042

Ключевые слова: сыворотка крови, собака, фермент, изофермент, тепловая инактивация

Key words: serum, a dog, an enzyme, isoenzyme, thermal inactivation

Бокарев А. В., Стекольников А. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРОВАНИЯ ИЗОФЕРМЕНТОВ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ СОБАК ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ТЕПЛОВОЙ ДЕНАТУРАЦИИ *THE RESEARCH ON INHIBITION OF ISOENZYMES ALKALINE PHOSPHATASE OF DOG SERUM IN DIFFERENT CONDITIONS OF THERMAL DENATURATION*

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербург
Saint-Petersburg Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg

Бокарев Александр Владимирович, докторант каф. общей и частной хирургии, канд. вет. наук.

Тел.: +7 909 571-69-87

Bokarev Alexander V., Candidate for a Doctor's Degree of Veterinary Science of the Dept. of Private Surgery, Ph.D. in Veterinary Science. Tel.: +7 909 571-69-87

Стекольников Анатолий Александрович, ректор Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины, зав. каф. общей и частной хирургии, докт. вет. наук, проф., член-корр. РАСХН. Тел.: (812) 388-36-31

Stekolnikov Anatoly A., Rector of Saint-Petersburg Academy of Veterinary Medicine, Head of the Dept. of Private Surgery, Doctor of Veterinary Science, Professor, Corresponding Member of the RAAS. Tel.: +7 812 388-36-31

Аннотация. В статье представлены результаты исследования чувствительности к термоинактивации изоферментов щелочной фосфатазы сыворотки крови собак. Показано, что костный изофермент обладает наибольшей чувствительностью к термоинактивации. Так, при обработке сыворотки крови при 60 °С в течение 15 минут его активность практически полностью исчезает. При том же режиме обработки активность печеночного изофермента падает более чем на 70 %, а стероидиндуцированного только на 40 %. Метод тепловой инактивации может быть использован в клинической биохимии как способ определения доминирующего изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови собак.

Summary. *In the article the outcomes of research on influence temperature denaturation on activity isoenzymes alkaline phosphatase of dogs are submitted. According to outcomes of research, BALP, LALP and CALP isoenzymes alkaline phosphatase of whey of blood of dogs, exhibit not identical sensitivity to thermal processing. Besides both individual sensitivity particular isoenzym, and distinction in sensitivity between isoenzymes, depend on a mode of thermal processing. I.e. from size and duration of thermal effect. Because of obtained data, the authors offer to use a method thermal inactivation serum ALP for diagnostics of illnesses of dogs, and as offer to apply the given technique as the first stage of separation isoenzymes ALP.*

Введение

Суммарная активность фермента щелочная фосфатаза (ALP – Alkaline phosphatase) (К.Ф. 3.1.3.1) как нормальной, так и патологической сыворотки крови человека и животных обусловлена смесью ее органоспецифических изоферментов, имеющих кишечное (IALP – Intestinal Alkaline phosphatase), костное (BALP – Bone Alkaline phosphatase), печеночное (LALP – Liver Alkaline phosphatase), плацентарное (PALP – Placental Alkaline phosphatase) и др. происхождение [1, 7, 12, 16].

Как активность общей сывороточной ALP, так и вклад в общую активность каждого конкретного изофермента зависят от возраста биологического объекта, а также от особенностей его физиологического (например, беремен-

ность) или патологического состояния [1, 4, 7, 8]. Т. е. увеличение в сыворотке крови пациента активности одного из изоферментов ALP может адресно указывать на место протекания патологического процесса [2, 3, 12, 16]. При этом следует отметить, что увеличение активности одного из изоферментов ALP не всегда приводит к увеличению общей активности фермента, которая может оставаться в пределах референтных величин за счет уменьшения активности других изоформ ALP, имманентно присутствующих в сыворотке крови [10]. Кроме того, на наличие патологического процесса может указывать присутствие атипичной изоформы фермента, отсутствующей в сыворотке крови в условиях нормы (кортикостероидиндуцированный изофермент ALP при гипердренокортицизме у собак) [18, 19, 21].

Таким образом, установление доминирующей изоформы ALP необходимо:

1) в случае подъема общей активности ALP, но при отсутствии клинических признаков, патогномоничных какому-либо заболеванию,

2) при отсутствии подъема общей активности ALP, но при наличии клинических признаков, характерных для поражения органов и тканей с высоким внутренним уровнем активности ALP,

3) при наличии клинических признаков некоторых заболеваний, диагностика которых базируется на обязательном подтверждении присутствия в крови атипичного изофермента ALP.

Измерение активности ALP обычными методами дает показатель величины активности суммы всех изоферментов ALP без указания на их источник [1, 7, 8, 12, 13]. Дифференцированное определение активности различных изоферментов ALP может быть осуществлено при помощи электрофореза (аффинный электрофорез в агарозе, электрофорез на ацетате целлюлозы или изоэлектрическое фокусирование на агарозе) или методом дифференцированного ингибирования, используя такие вещества, как левамизол, фенилаланин, хомаргинин, мочевины, а также методом преципитации с лицетином или с лектинами, такими как лектин из зародыша пшеницы, Кон-А или ЛПС [3, 6, 11, 14, 16, 17].

Одним из методов дифференцированного определения активности основных, диагностически значимых, изоферментов ALP является метод тепловой инактивации [2, 7, 8, 13, 15, 16, 17, 20].

Исследования, проведенные в области медицинской энзимологии, выявили следующую чувствительность тканеспецифичных изоферментов ALP к тепловой инактивации. Наиболее чувствителен кишечный изофермент. Несколько менее чувствительна костная изоформа фермента. Еще меньшая чувствительность регистрируется у печеночного изофермента. И сама низкая – у изофермента, выделенного из желчи. Считается, что плацентарный изофермент ALP устойчив к термоинактивации [7, 8, 12]. Однако следует заметить, что данные, полученные в опытах с

тканевыми экстрактами и в опытах с сывороткой крови, не полностью совпадают [13].

Исследования, проведенные в области ветеринарной энзимологии, также установили, что основные диагностически значимые сывороточные изоферменты ALP у собак имеют различную чувствительность к термоинактивации. Наименьшая остаточная активность после термической обработки наблюдается у костного изофермента (BALP), промежуточная – у печеночного изофермента (LALP), и наибольшая – у кортикостероидиндуцированного (CALP – Corticosteroidinduced Alkaline phosphatase) [14, 16, 17, 20, 21].

Однако несмотря на то, что подобная зависимость является давно установленным фактом и различные прикладные аспекты данной зависимости используются в научных исследованиях, метод не имеет широкого использования в рутинных клинических исследованиях. И на это имеются как объективные, так и субъективные причины.

К основным объективным причинам можно отнести сложность интерпретации результатов, т. к. во-первых, как до процедуры термоинактивации, так и после нее полученный результат все равно является следствием суммы активностей изоферментов ALP, которые хоть и в разной степени, но все в той или иной степени чувствительны к инактивированию методом термоденатурации. Таким образом, точный количественный подсчет активности каждого конкретного изофермента ALP невозможен, а можно говорить лишь о превалировании активности того или иного изофермента по отношению к полученной величине. В области медицинской биохимии предпринято несколько попыток сделать метод термоинактивации более точным и более специфичным путем введения в тест внутренних тканеспецифических стандартов [13, 15]. Однако подобная модификация метода, увеличивая его точность и специфичность, одновременно усложняет его до такой степени, что он становится трудно выполнимым в рутинных клинико-биохимических исследованиях. Кроме вышесказанного, имеют место данные о том, что чувствительность изоферментов ALP в тесте термоинактивации может значительно варьировать в зави-

симости от состава инкубационной среды, т. е. количественного и качественного состава сопутствующих белков и ионов [13].

Несмотря на все вышесказанное, основными причинами, вследствие которых данный метод не имеет широкого использования в рутинных клинических исследованиях (во всяком случае, в ветеринарии), являются причины субъективного характера. Дело в том, что на сегодняшний день отсутствует унифицированная методика определения изоферментного спектра ALP в сыворотке крови собак методом термоинактивации. В различных исследованиях как клинического, так и биохимического характера используются различные условия теста. Температурный режим инактивации варьирует от 55 °С до 65 °С, а временной – от 1 до 10 минут. Соотносительно этому и данные о устойчивости (и чувствительности) различных изоферментов ALP сыворотки крови собак к термической обработке варьируют в различных научных публикациях. Производным этого являются абсолютно противоположные практические выводы: от «данный метод может, с успехом, применяться на практике в рутинной клинической диагностике» [17, 20] до «этот тест сложен и не достаточно эффективен для получения воспроизводимых результатов» [7].

Цель исследования

1. Изучить кинетические особенности ингибирования общей сывороточной активности ALP в зависимости от соотношения двух переменных: 1) условий термической обработки и 2) доминирующего изофермента ALP (BALP, LALP или CALP), за счет которого сывороточная активность ALP превышает свой физиологический референт.

2. Подобрать оптимальные условия термической обработки образцов сывороток крови для наиболее точного выявления и идентификации каждого конкретного изофермента.

3. Сопоставить кинетические особенности ингибирования общей сывороточной активности ALP с конкретными заболеваниями и оценить объективность данного диагностического критерия.

4. На основании полученных данных дать практические рекомендации по использова-

нию теста термоинактивации для идентификации и полуколичественной оценки в сыворотке крови собак изоферментов ALP.

Материалы и методы исследования

1. Объект исследования – образцы сыворотки или плазмы крови, взятые от собак, имеющих повышенный в 5–10 раз уровень активности общей сывороточной ALP. Подъем активности общей сывороточной ALP в каждом конкретном случае был обусловлен увеличением активности тканевого изофермента, специфичного для определенной патологии: BALP – для костной патологии (рахит), LALP – для патологии печени (гепатит), CALP – для нарушения обмена глюкокортикоидов (спонтанный или ятрогенный гипердренокортицизм).

2. Для обеспечения правильного измерения и для создания заданной активности образцы сывороток (плазмы) разводили 0,15 М раствором хлорида натрия. Коэффициент разбавления в каждом конкретном случае был обусловлен двумя факторами: исходной ALP активностью сыворотки и целью поставленной задачи. При разбавлении более чем в 5 раз активность изоферментов ALP, сопутствующих доминантному, становится ниже чувствительности метода.

3. Активности щелочной фосфатазы в биологических жидкостях определяли кинетическим методом с *p*-Нитрофенилфосфатом. Соотношение сыворотки (плазмы) и субстратной смеси – 1/50. Оптическую плотность растворов измеряли на микрофотоколориметре МКМФ-02М при светофильтре 405 nm.

4. Термическую обработку сывороточных образцов проводили на водяной бане в пробирках типа «Эпандорф» объемом 1,5 мл. Для более быстрого прогрева образца объем обрабатываемой сыворотки (плазмы) составлял не более 0,05 мл, который помещался в уже прогретые пробирки.

5. Температурные режимы термоинактивации составляли 56 °С, 60 °С, 65 °С и 100 °С.

6. Временные режимы термоинактивации составляли от 5 секунд до 25 минут.

7. После процедуры термоинактивации образцы быстро переносили в ледяную баню

для охлаждения, после чего использовали для измерения ферментативной активности.

8. Величины оптической плотности «Е», полученные при измерении, переводили в международные единицы активности фермента – Ед/л (U/L).

9. Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы «Hrimer Biostatistics» (версия 4.03).

10. Построение графиков проводили с использованием программы Microsoft Graph (1997 г.).

Результаты исследования

На рисунках 1 и 2 графически отражены результаты исследования чувствительности к термоинактивации VALP изофермента ALP, который доминирует в сыворотке крови при патологии костной системы.

При 56 °С активность фермента почти полностью подавляется после 20-минутной термической обработки (рис. 1), а при 60 °С – после инкубации продолжительностью 10 минут (рис. 2). Причем при более низкой температуре термоинактивации (56 °С) зависимость остаточной активности от активности исходной сохраняется даже при инкубации в течение 6 минут. В то время как при термоинактивации при 60 °С зависимость остаточной активности VALP изофермента от активности исходной исчезает уже после инкубации продолжительностью в одну минуту.

Изофермент ALP (LALP), доминирующий в сыворотках крови, полученных от собак с патологией печени, демонстрирует более высокую устойчивость к термической обработке (рис. 3, 4, 5), чем VALP изофермент. Для температурных режимов 56 °С (рис. 3) и 60 °С (рис. 4) характерно постепенное уменьшение активности фермента, которое тем выраженней, чем дольше период термической обработки. Однако даже при обработке образцов сыворотки в течение 25 минут активность ALP остается достаточно высокой. Так же, согласно данным эксперимента, независимо от времени термической обработки большинство биологических образцов демонстрируют более высокую остаточную активность фермента при более высокой исходной.

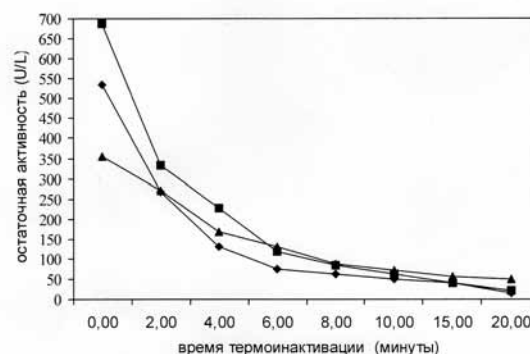


Рис. 1. Динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующим VALP изоферментом при инкубации при 56 °С в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Представлены сыворотки от трех щенков, больных рахитом.

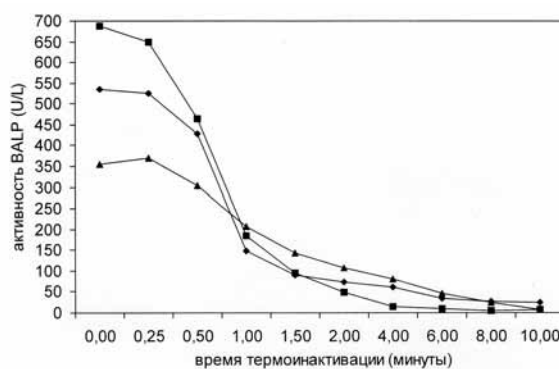


Рис. 2. Динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующим VALP изоферментом в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Инкубация при 60 °С. Представлены сыворотки от трех щенков, больных рахитом.

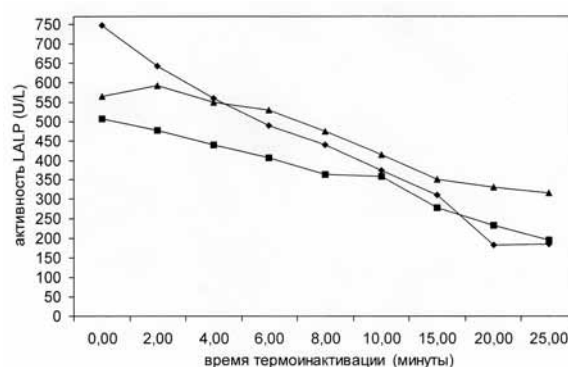


Рис. 3. Динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующей активностью LALP изофермента в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Температура инкубации – 56 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гепатитом.

При 65 °С динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующей активностью LALP изофермента характеризу-

ется резким падением после двухминутной обработки (рис. 5). Дальнейшее увеличение времени термической обработки характеризуется постепенным линейным падением активности фермента, которая уменьшается почти до нуля после инкубирования в течение 25 минут. Следует заметить, что зависимость остаточной активности фермента от исходной заметна только в процессе первых двух минут термоинактивации и с увеличением времени термической обработки становится невыраженной.

Согласно результатам исследования, изофермент ALP, доминирующий в сыворотке крови собак при гипердренокортицизме, обладает более высокой термоустойчивостью, чем изоферменты BALP и LALP, доминирующие в крови собак с патологией костной и гепатобилиарной систем, соответственно (рис. 6, 7, 8). При термической обработке

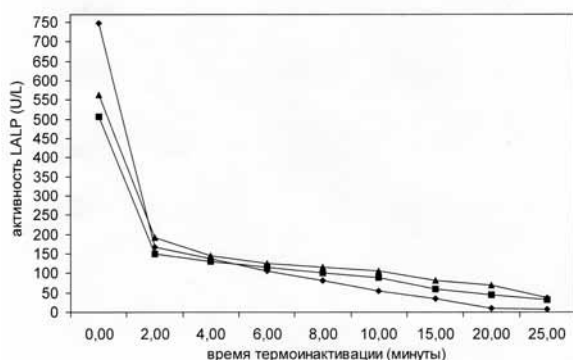


Рис. 4. Динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующей активностью LALP изофермента в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Температура инкубации – 60 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гепатитом.

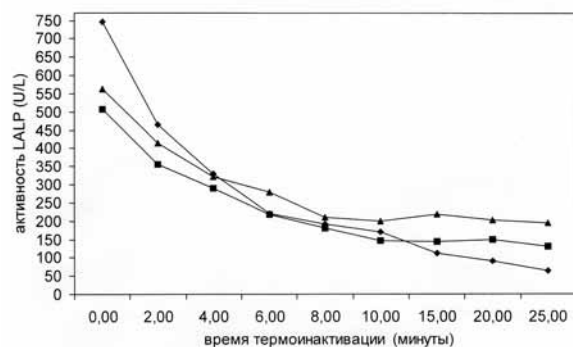


Рис. 5. Динамика подавления активности сывороточной ALP с доминирующей активностью LALP изофермента в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Температура инкубации – 65 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гепатитом.

при 56 °С активность фермента падает крайне незначительно даже после 25-минутной обработки. А некоторые образцы сыворотки демонстрируют полную устойчивость к термической инактивации при данном температурном режиме (рис. 6).

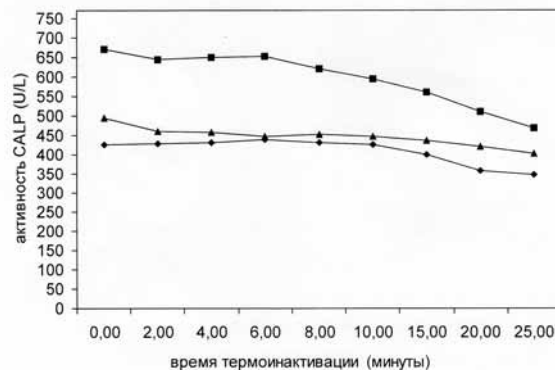


Рис. 6. Динамика подавления активности сывороточной ALP в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Инкубация при 56 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гипердренокортицизмом.

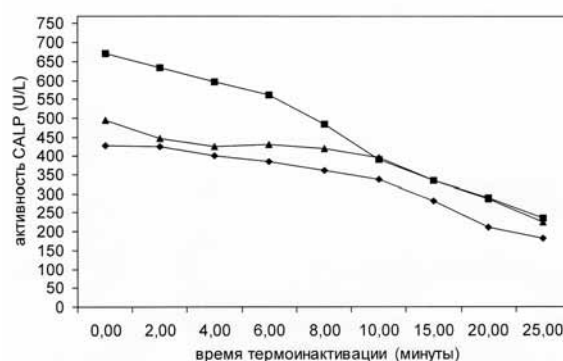


Рис. 7. Динамика подавления активности сывороточной ALP в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Инкубация при 60 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гипердренокортицизмом.

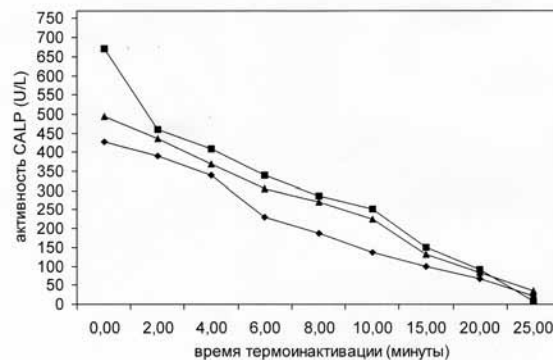


Рис. 8. Динамика подавления активности сывороточной ALP в зависимости от исходной активности фермента и времени термоинактивации. Инкубация при 65 °С. Представлены сыворотки от трех собак, больных гипердренокортицизмом.

Термическая обработка CALP изофермента сыворотки при 60 °С оказывает более значительное ингибирующее влияние, линейно уменьшая биокаталитическую активность фермента с увеличением времени термоинактивации (рис. 7). Однако, как видно из результатов эксперимента, представленных графически, даже при термической обработке продолжительностью 25 минут активность CALP изофермента не подавляется полностью и остается еще достаточно высокой. Дополнительно следует отметить, что большинство образцов сыворотки демонстрируют зависимость, при которой остаточная активность фермента тем выше, чем была выше его активность до проведения процедуры термической обработки.

График, отражающий динамику подавления активности CALP изофермента при 65 °С (рис. 8), также как и предыдущий, демонстрирует линейное уменьшение активности фермента при увеличении времени термической обработки. Однако угол наклона графика более выражен, что свидетельствует о том, что интенсивность подавления ферментативной активности на единицу времени при 65 °С выше, чем при температуре 60 °С. Однако остается неизменной зависимость, при которой в образцах сывороток крови с более высокой исходной активностью фермента наблюдается и более высокая остаточная активность, измеряемая после термической обработки. Подобная закономерность отчетливо выражена вплоть до увеличения времени термической обработки до 15 минут, нивелируется при увеличении периода термоинактивации до 20 минут и практически исчезает к 25 минуте термической обработки, т. к. остаточная ALP активность сывороток с доминирующим CALP изоферментом при столь продолжительном времени инкубации при 65 °С практически приближается к нулю (рис.8).

Высокую термоустойчивость CALP изофермента демонстрируют и опыты с термической обработкой сывороток собак при $t = 100$ °С. CALP изофермент, доминирующий в сыворотке собак, больных гиперандренокортицизмом, полностью ингибируется при кипячении продолжительностью 20 секунд. При кипячении продолжительностью

10 секунд данная изоформа фермента теряет только от 40 до 60 % активности. А кипячение продолжительностью 5 секунд вообще не оказывает влияния на его каталитические свойства. В то же время LALP изофермент, доминирующий в сыворотке крови собак, больных гепатитом, при кипячении продолжительностью 10 секунд теряет 90 % и более своей активности. А потери при 5 секундном кипячении (в зависимости от сывороточного образца) превышают 50 %. ALP активность сывороток, обогащенных BALP изоферментом, подавляется на 100 % даже при 5-секундном кипячении.

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты исследования, представленные в данной работе, однозначно свидетельствуют о том, что образцы сывороточных ALP, полученных от собак с различными патологиями, демонстрируют неодинаковую устойчивость к инактивации их биокаталитической активности методом термической обработки, что совпадает с данными других исследователей [7, 12, 14, 16]. Наибольшую чувствительность к термоинактивации проявляет BALP изофермент, доминирующий в сыворотке крови собак с патологией костной системы. А наименьшую – CALP изофермент, появляющийся в сыворотке крови собак с гиперандренокортицизмом и доминирующий над другими изоферментами ALP в процессе развития болезни. LALP изофермент, доминирующий в сыворотке крови собак, страдающих различными гепатопатиями, занимает промежуточное положение между костным и стероид-стимулированным изоферментами в отношении чувствительности к термической обработке. Критическими режимами термоинактивации, почти полностью подавляющими активность данных изоферментов, для BALP являются 25 минут при $t = 56$ °С или 10–15 минут при $t = 60$ °С (рис. 1, 2), а для LALP и CALP – термическая обработка продолжительностью 25 минут при температуре 65 °С (рис. 5, 8). Интересно отметить, что несмотря на различную чувствительность LALP и CALP изоферментов к тем режимам термоинактивации, которые не подавляют их

активность полностью (рис. 3, 4, 6, 7), полное ингибирование их биокаталитической активности происходит при сходных условиях.

Однако, как следует из результатов исследования, использование метода термической инактивации для количественного определения изоферментного статуса сыворотки крови собак затруднен тем, что:

1) практически все изоферменты в большей или меньшей степени теряют активность после термической обработки и невозможно подобрать такие условия, при которых можно было бы поочередно инак-

тивировать 100 % активности одного из изоферментов при 100 % сохранности активности другого;

2) остаточная активность любого изофермента зависит от его исходной активности;

3) степень инактивации любого из изоферментов зависит от температуры и продолжительности термической обработки.

Из всего вышеизложенного следует, что абсолютная величина активности сывороточной ALP, измеренная после термоинактивации, не может являться аналитически значимой.

Таблица 1.

Процент (%) остаточной активности BALP, LALP или CALP изоферментов сыворотки (плазмы) крови собак в зависимости от температуры и времени термической инактивации*

Вид ALP изофермента	Температура инактивации	Время термоинактивации (минут)								
		0	2	4	6	8	10	15	20	25
BALP	56 °C	100	58±8,84	35±6,69	23±7,22	16±4,00	13±4,00	9±2,52	7±3,67	
LALP		100	95±5,51	87±6,64	80±8,08	72±7,22	65±7,36	53±5,86	43±9,91	40±8,96
CALP		100	96±2,03	97±2,31	97±3,76	95±2,85	93±3,38	89±2,89	77±7,84	77±3,67
BALP	60 °C	100	17±6,81	12±5,78	7±3,46	4±1,76	2±1,00			
LALP		100	69±3,61	53±4,33	41±5,61	33±3,84	29±3,46	27±6,69	26±7,21	23±7,37
CALP		100	94±4,06	90±2,33	87±1,73	80±4,18	72±7,17	61±5,51	50±4,36	41±2,96
LALP	65 °C	100	29±3,22	23±2,67	20±2,85	17±3,00	15±3,84	10±2,73	8±2,96	5±1,86
CALP		100	83±7,22	72±5,69	56±3,28	47±3,84	38±4,10	24±1,20	16±0,88	4±1,76

* Результаты представлены в виде среднего и ошибки среднего (M±m) от нескольких измерений. BALP – n = 12; LALP – n = 11; CALP – n = 7.

Тем не менее, если полученные результаты представить в виде процента (%) ALP активности, оставшейся после процедуры термической обработки, то становится очевидным, что аналитические возможности метода позволяют идентифицировать доминирующий изофермент в общей ALP активности сыворотки крови, т. е. проводить качественный и полуколичественный анализ. Это становится возможным, поскольку исследованные изоферменты при определенных режимах термической обработки демонстрируют характерный, свойственный только для них процент остаточной активности, не зависящий от исходной тотальной активности сывороточной ALP (табл. 1).

Сравнительный анализ табличных данных, представленных графически (рис. 9, 10, 11),

демонстрирует, что наиболее удобным режимом термоинактивации для определения изоформы фермента, ответственного за увеличение общей ALP активности в сыворотке крови собак, является 60 °C в течение 10 минут (рис. 10). В этом случае при доминировании BALP изофермента общая ALP активность сыворотки уменьшается на 97–99 %, при доминировании LALP изофермента – на 67–75 %, а при преобладании активности CALP изофермента – только на 21–35 %. Данный режим удобен тем, что является наиболее оптимальным по продолжительности проведения процедуры термоинактивации, которое в то же время легко контролировать.

Режим термоинактивации продолжительностью 25 минут при температуре 56 °C также дает очень выраженную и с диагностиче-

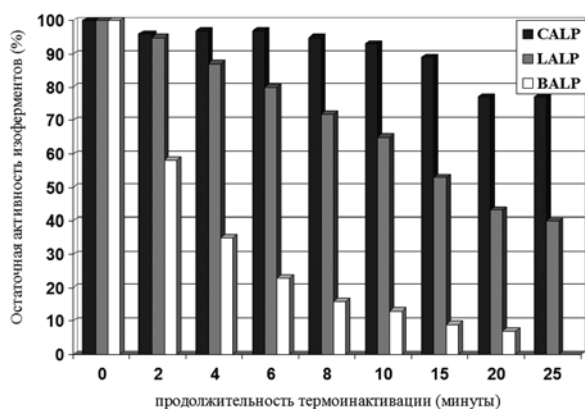


Рис. 9. Процент (%) остаточной активности BALP, LALP и CALP изоферментов в зависимости от продолжительности термической обработки. Температура термоинактивации – 56 °С.

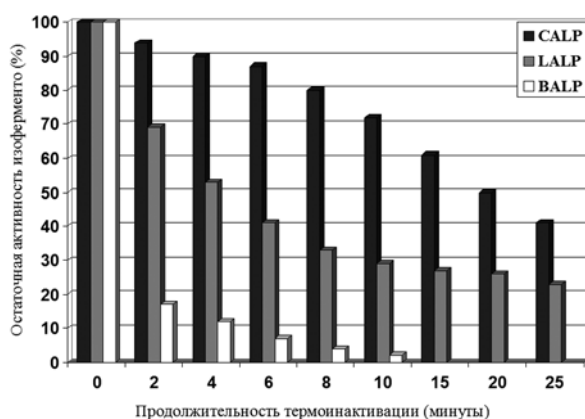


Рис. 10. Процент (%) остаточной активности BALP, LALP и CALP изоферментов в зависимости от продолжительности термической обработки. Температура термоинактивации – 60 °С.

ской точки зрения легко интерпретируемую картину остаточной активности BALP, LALP и CALP изоферментов (рис. 9). Однако слишком большая продолжительность термической обработки затрудняет использование данного варианта в рутинных клинических исследованиях.

Следует заметить, что режим термической инактивации продолжительностью 25 минут при температуре 56 °С предпочтительнее использовать в том случае, если целью процедуры является полная очистка сыворотки (плазмы) крови собак от активности BALP, но с перспективой дальнейшего изучения каталитической активности LALP или CALP изоферментов. В этом случае процент остаточной активности последних составляет $40 \pm 8,96$ и $77 \pm 3,67$, соответственно (рис. 9, табл. 1). В то время как при режиме терми-

ческой инактивации при температуре 60 °С и продолжительностью 15 минут, когда исчезают даже следы ферментативной активности BALP, остаточная активность LALP составляет $27 \pm 6,69$ %, а CALP – $61 \pm 5,51$ % (рис. 10, табл. 1).

Однако следует заметить, что в клинической диагностике для постановки или для подтверждения диагноза крайне редко приходится работать с сыворотками, в которых в определяемых количествах содержатся три и более изоферментов ALP. Более часто имеет место необходимость проводить дифференциальный анализ между активностями BALP и LALP или между LALP и CALP изоферментами. Согласно результатам нашего исследования, используя режим термической обработки продолжительностью 15 минут при температуре 60 °С, можно легко полуколичественно определять исходные активности BALP и LALP изоферментов в сыворотке (плазме) крови собак. Для этого необходимо определить общую сывороточную активность ALP до и после термоинактивации. После чего, зная, что общая остаточная активность ALP обусловлена исключительно LALP изоферментом и составляет 27 % от исходной (табл. 1, рис. 10), можно легко вычислить величину активности данной изоформы в нативной сыворотке. Активность BALP изофермента исчисляется путем определения разности между величиной общей сывороточной активности ALP, полученной до процедуры термической обработки,

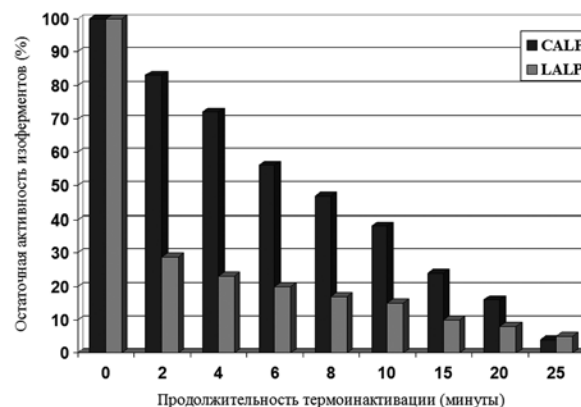


Рис. 11. Процент (%) остаточной активности LALP и CALP изоферментов в зависимости от продолжительности термической обработки. Температура термоинактивации – 65 °С.

и величиной исходной активности LALP изофермента, вычисленной, как уже сказано выше, согласно коэффициенту термической инактивации.

Режим термической инактивации при температуре 65 °С удобен для обнаружения в сыворотке крови активности CALP изофермента (рис. 11).

На графике видно, что активность LALP изофермента резко, более чем на 70 % уменьшается уже после 2-минутной термической обработки. В то время как активность CALP изофермента снижается менее, чем на 20 %. Таким образом, следует, что если общая активность сывороточной ALP после термической обработки продолжительностью 2 минуты при температуре 65 °С останется выше 30 % относительно исходной, можно предполагать, что в сыворотке присутствует CALP изофермент, что в свою очередь является качественным показателем гипердренокортицизма. Однако, как следует из того же графика, при температуре термической обработки 65 °С невозможно полностью очистить сыворотку крови от активности LALP изофермента при хотя бы частично сохранившейся активности CALP. Т. к. полная инактивация обеих изоформ фермента происходит при сходных условиях. Из чего следует, что применение данного метода для точного количественного или полуколичественного определения соотношения активностей LALP и CALP изоферментов в нативной сыворотке (плазме) крови собак не представляется возможным. Однако данное методическое затруднение не является проблемой для клинической диагностики, т. к. качественное обнаружение активности CALP изофермента в сыворотке крови, уже позволяет поставить диагноз. В то время как абсолютная величина активности данного изофермента не отражает интенсивность патологического процесса.

Для очистки CALP изофермента от других изоферментов ALP можно воспользоваться режимом термической обработки продолжительностью 10 секунд при температуре 100 °С. Как было показано выше, CALP изофермент при кипячении продолжительностью 10 секунд теряет только от 40 до 60 % активности. В то же время LALP изофермент инактиви-

руется на 90 % и более. Однако метод до конца не отработан и его точность и воспроизводимость не известны. Кроме того, данные, полученные в опыте по термоинактивации изоферментов ALP при температуре 65 °С, наводят на мысль, что LALP изофермент присутствует в сыворотке крови собак в двух формах. Первая имеет более высокую термочувствительность. Она резко теряет активность при термической обработке в течение 2 минут. Вторая более устойчива к температуре. Ее активность снижается постепенно с увеличением времени термической обработки. И не исчезает полностью даже после 25-минутной инкубации (табл. 1, рис. 5, 11).

Заключение и выводы

Образцы сывороток, полученных от собак с патологиями костной, гепатобилиарной или эндокринной систем, демонстрируют неодинаковую устойчивость фермента щелочная фосфатаза к инактивации его биокаталитической активности методом термической обработки. Графики зависимости остаточной активности сывороточной ALP от температуры и времени термической обработки характерны конкретному патологическому состоянию. Корреляция между характером чувствительности сывороточной ALP к термической обработке и видом патологического процесса обусловлена превалированием в крови активности одного из изоферментов, который является маркером данного заболевания. Для патологии костной системы характерно доминирование в крови VALP изофермента. Для заболеваний гепатобилиарной системы – LALP изофермента. Для состояния, сопровождающего постоянный высокий уровень в крови глюкокортикоидов (гипердренокортицизм), характерно появление, а в дальнейшем и превалирование CALP изофермента. Исследование, проведенное с целью детального выяснения зависимости чувствительности различных изоферментов ALP сыворотки (плазмы) крови собак к температуре в зависимости от ее величины и продолжительности воздействия, показало, что:

1. Термическая обработка в той или иной степени подавляет биокаталитическую ак-

тивность всех исследованных изоферментов ALP сыворотки собак.

2. BALP изофермент проявляет большую термочувствительность, чем LALP изофермент. А LALP изофермент более чувствителен к термоинактивации, чем CALP изофермент.

3. BALP изофермент проявляет большую термочувствительность, чем LALP и CALP изоферменты при всех исследованных режимах температурной обработки.

4. BALP изофермент полностью инактивируется в сыворотке (плазме) крови собак при 30-минутном инкубировании при 56 °С или при 15-минутном инкубировании при 60 °С.

5. Разница в термочувствительности между LALP и CALP изоферментами носит сложный характер. При температуре 56 °С разница в термочувствительности между LALP и CALP изоферментами нарастает с увеличением времени термической обработки. При температуре 60 °С разница в термочувствительности между LALP и CALP изоферментами нарастает вплоть до 8 минут термической обработки и далее начинает уменьшаться. При температуре 65 °С разница в термочувствительности между LALP и CALP изоферментами нарастает только в течении первых 2 минут термической обработки. Далее она начинает уменьшаться. И полностью исчезает к 25 минуте инкубирования.

6. При температуре 65 °С продолжительность процедуры термической обработки для полной инактивации LALP и CALP изоферментов совпадает.

Практические предложения

1. Режим термической обработки сыворотки (плазмы) крови собак, целью которой является дифференцированная инактивация различных изоферментов ALP, должен быть выбран адекватно поставленным целям и задачам исследования.

2. Наиболее удобным с клинико-диагностической точки зрения режимом термоинактивации для качественного определения изоформы фермента, ответственного за увеличение общей ALP активности в сыворотке крови собак, является 60 °С в течение 10 минут (рис. 10). В том случае, если общая

активность ALP сыворотки уменьшается на 97–99 %, следует, что доминирующим является BALP изофермент. При доминировании LALP изофермента активность снижается на 67–75 %. А при преобладании активности CALP изофермента активность снижается только на 21–35 %.

3. Полуколичественное определение исходной активностями BALP и LALP изоферментов в сыворотке (плазме) крови собак (в отсутствии CALP изофермента) можно легко определить, используя режим термической обработки продолжительностью 15 минут при температуре 60 °С. Для чего необходимо определить общую сывороточную активность ALP до и после термоинактивации. Методика вычисления описана выше.

4. Для очистки CALP изофермента от других изоферментов ALP можно воспользоваться режимом термической обработки продолжительностью 10 секунд при температуре 100 °С, при которой CALP изофермент теряет только от 40 до 60 % активности. В то же время LALP изофермент инактивируется на 90 % и более. А активность BALP изофермента подавляется полностью.

Список литературы

1. Асатиани, В. С. Ферментные методы анализа / В. С. Асатиани. – М. : Наука, 1969.
2. Бокарев, А. В. Активность щелочной фосфатазы и концентрация сиаловых (нейраминовых) кислот в сыворотке крови у собак с некоторыми патологиями костной системы / А. В. Бокарев, А. А. Стекольников // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сборник научных трудов № 134. – СПбГАВМ, 2002. – С. 31–33.
3. Бокарев, А. В. Виды ингибирующего влияния левамизола на ALP, в зависимости от изоферментного состава ее сывороточного пула. Структурно-функциональные особенности биосистем севера (особи, популяции, сообщества) : материалы конференции, 26–30 сентября 2005 года, Петрозаводск. Часть 1 (А-Л) / А. В. Бокарев, А. А. Стекольников, О. Н. Суворов. – Петрозаводск : изд-во ПетрГУ, 2005. – С. 50–52.
4. Герке, А. Н. Синдром кушинга у щенков породы Лабродор ретривер : материалы 14 конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины», 14–15 июня / А. Н. Герке, В. С. Герке, С. Ю. Миролюбова. – 2001. – С. 59.
5. Миллер, Е. Обоснованное и ошибочное использование глюкокортикоидов в ветеринарной практике / Елен Миллер // Woltham Focus. – Том 9. – № 4, 1999. – С. 26–31.

6. Лойда, З. Гистохимия ферментов. Лабораторные методы / З. Лойда, Р. Госсрау, Т. Шиблер. – М.: Мир, 1982.

7. Уиллард, М. Д. Нарушение функции желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы и печени. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / Майкл Д. Уиллард, Дэвид К. Тведт. – М.: Аквариум, 2004. – С. 194–235.

8. Меньшиков, В. В. Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Меньшиков и др. – М.: Медицина, 1987.

9. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных / О. Ю. Реброва. М.: Медиа Сфера, 2003.

10. Стекольников, А. А. Прогностическое значение печеночного изофермента ALP при лечении собак циклофосфаном. Структурно-функциональные особенности биосистем севера (особи, популяции, сообщества): материалы конференции, 26–30 сентября 2005 г., Петрозаводск. Часть 2 (М-Я) / А. А. Стекольников, А. В. Бокарев. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. – С. 152–154.

11. Элиот, Д. Справочник биохимика / Д. Элиот, Р. Досон, У. Элиот, К. Джонс. – М.: Мир, 1991.

12. Bain, P.J. Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology, 4th ed. / P.J. Bain, In Liver, K.S. Latimer, E.A. Mahaffey, K.W. Prasse – Ames, Iowa State Press, 2003. – pp. 193–214.

13. Farley, J. R. Improved Method for Quantitative Determination in Serum of Alkaline Phosphatase of Skeletal Origin. / J. R. Farley, C. H. Chesnut, Baylink lii, D. J. Baylink // Clin. Chem. – 27/12, 2002–2007 (1981).

14. Itoh, H. Canine serum alkaline phosphatase isoenzymes detected by polyacrylamide gel disk electrophoresis / H Itoh, T Kakuta, G Genda, I Sakonju, K. J Takase // Vet Med Sci., 2002. – Jan : 64 (1) : 35–9.

15. Farley, J. R. Quantification of Skeletal Alkaline Phosphatase in Osteoporotic Serum by Wheat Germ

Agglutinin Precipitation, Heat Inactivation, and a Two-Site Immunoradiometric Assay. / John R. Farley, Susan L. Hall, Daniel Ilacas, Christopher Orcutt, Barbara E. Miller, Craig S. Hill, David J. Baylink // Clinical Chemistry. – Vol. 40, No. 9, 1994. – 1749–1756

16. Raymond L. J. Alkaline Phosphatase Activity as a Clinical Chemistry Diagnostic Aid. Class of 2004 (Raymond) and the Department of Pathology (Tarpley, Latimer), College of Veterinary Medicine, University of Georgia / Leland Raymond J., Heather Tarpley L., Kenneth Latimer S., Perry Bain J. – Athens, GA. – 30602–7388.

17. Mahaffey, EA. Comparison of techniques for quantifying alkaline phosphatase isoenzymes in canine serum / EA Mahaffey, MP Lago // Vet Clin Pathol, 1991. – 20 (2) : 51–55

18. Nakagawa, H. Macromolecular alkaline phosphatase and an immunoglobulin G that inhibited alkaline phosphatase in a patient's serum. / H Nakagawa, K Umeki, K Yamanaka, N Kida, S Ohtaki // Clinical Chemistry, 1983. – Vol 29. – pp. 375–378.

19. Okazaki, T. Abnormal alkaline phosphatase isoenzymes detected in the serum of elderly patients. / T. Okazaki, M. Suzuki, T. Nagai // Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. – October 2004, vol. 64, No. 7. – pp. 611–618(8).

20. Teske, E. Separation and heat stability of the corticosteroid-induced and hepatic alkaline phosphatase isoenzymes in canine plasma / E Teske, J Rothuizen, JJ de Bruijne, JA Mol // J Chromatogr. – 1986, Nov 21 : 369 (2) : 349–56.

21. Teske, E. Corticosteroid-induced alkaline phosphatase isoenzyme in the diagnosis of canine hypercorticism / E. Teske, J. Rothuizen, JJ. de Bruijne, A. Rijnberk // The Veterinary Record. – Vol. 125, Issue 1, 1989. – 12–14.

реклама



ВЕТЕРИНАР.ru
Всё о ветеринарии для врачей и владельцев животных

- форум
- последние новости
- подборка статей
- справочники
- каталог лекарственных средств
- адреса ветклиник и зоомагазинов
- информация о выставках и конференциях
- анонсы ветеринарных журналов

Заходите на www.veterinar.ru, и Вы найдёте много интересной и полезной информации!

Приглашаем к сотрудничеству ветеринарных врачей и организации.
e-mail: invet@inbox.ru boldyreva@mail.ru
тел.: 8 (909) 646-76-43, 8 (916) 181-95-58

УДК 578.832.1:575.113.12:578.52

Ключевые слова: грипп птиц, гемагглютинин, секвенирование, морфология

Key words: avian influenza, hemagglutinin, sequencing, morphology

**Абдураимов Е. О., Сандыбаев Н. Т., Зайцев В. Л., Кыдырбаев Ж. К., Кыдырманов А. И.,
Ишмухаметова Н. Г., Саятов М. Х.**

**МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШТАММА
А/ГОЛУБАЯ ЧЕРНЕТЬ/АКТАУ/1455/06 (H4N6) ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ
И СЕКВЕНИРОВАНИЕ ЕГО ГЕНА ГЕМАГГЛЮТИНИНА**
*MOLECULAR AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF INFLUENZA VIRUS, STRAIN
A/DUNBIRD/AKTAU/1455/06 (H4N6), AND SEQUENCING OF ITS HEMAGGLUTININ GENE*

ДГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности» (НИИПББ) НЦБ РК КН
МОН РК¹, п. г. т. Гвардейский, Республика Казахстан

*DGE «Research Institute for Biological Safety Problems» of the RK NBC/SC ME&S RK¹, Gvardeiskiy,
Republic of Kazakhstan*

ДГП «Институт микробиологии и вирусологии» РГП ЦБИ МОН РК², г. Алма-Ата, Казахстан
DGE «Institute of Microbiology and Virology» RGE BRC ME&S RK², Almaty, Republic of Kazakhstan

Абдураимов Ергали Орынбасарович, заведующий лабораторией¹, канд. вет. наук. Тел./факс: +7 727 273-10-69
Abduraimov Yergali O., Head of Laboratory¹, Ph.D. in Veterinary Science. Tel./fax: +7 727 273-10-69

Сандыбаев Нурлан Тамамбаевич, зам. директора по НИР¹, канд. биол. наук. Тел./факс: +7 727 273-10-69

Sandybayev Nurlan T.; Deputy Director in Research¹, Ph.D. in Biological Science. Tel./fax: +7 727 273-10-69

Зайцев Валентин Лукьянович, вед. науч. сотрудник¹, канд. биол. наук. Тел./факс: +7 727 273-10-69

Zaitsev Valentin L., Leading Researcher¹, Ph.D. in Biological Science. Tel./fax: +7 727 273-10-69

Кыдырбаев Жайлаубай Кыдырбаевич, зав. лабораторией¹, канд. вет. наук, доцент. Тел./факс: +7 727 273-10-69
Kudyrbayev Zhailaubay K., Head of Laboratory¹, Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor. Tel./fax: +7 727 273-10-69

Кыдырманов Айдын Исагалиевич, вед. науч. сотрудник², канд. биол. наук. Тел./факс: +7 727 291-82-47

Kudyrmanov Aidyn I., Leading Researcher², Ph.D. in Biological Science. Tel./fax: +7 727 291-82-47

Ишмухаметова Наиля Галивеевна, ст. науч. сотрудник², канд. биол. наук. Тел./факс: +7 727 291-82-47

Ishmukhametova Nailya G., Senior Researcher², Ph.D. in Biological Science. Tel./fax: +7 727 291-82-47

Саятов Марат Хусаинович, гл. науч. сотрудник², докт. биол. наук, проф., академик НАН РК. Тел./факс: +7 727 291-82-47
*Sayatov Marat K., Chief Researcher², Doctor of Biological Science, Professor, Member of RK National Academy
of Sciences. Tel./fax: +7 727 291-82-47*

Аннотация. Представлены результаты определения молекулярно-биологических характеристик, секвенирования гена гемагглютинина и сравнительного анализа с международной базой данных вируса гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6).

Summary. Results of molecular and biological characterization of the avian influenza virus strain A/dunbird/Aktau/1455/06 (H4N6) as well as of sequencing its hemagglutinin gene and comparative analysis of the obtained data with the world database are presented.

Введение

Вирусы гриппа типа А являются возбудителями наиболее массовой вирусной инфекции, поражающей огромные контингенты людей по всему миру. Помимо эпидемической значимости, другой их характерной особенностью является способность инфицировать широкий круг млекопитающих (свиньи, лошади, киты, тюлени, ондатры) и птиц [8, 11, 12, 7].

Столь высокий потенциал вируса гриппа связан с его быстрой эволюцией, обусловленной наличием сегментированной однонитчатой минус информационной РНК.

Сегментированный геном является основой для реассортации генов при смешанных инфекциях, в ходе которых возникает возможность появления новых вариантов вирусов [9]. На сегодняшний день получено много данных о структуре вируса гриппа, его генетической изменчивости, способах экспрессии и репликации генов и взаимодействия с иммунной системой хозяина. Тем не менее, происхождение пандемических вариантов до сих пор остается неясным. Характерная «многохозяинность» возбудителей гриппа, т. е. способность репродуцироваться в организме различных видов млекопитающих

и птиц, а также возможность их межвидового переноса представляются ключевым моментом этого процесса [4].

Последние экологические и филогенетические исследования выявили видоспецифические линии вирусных генов и показали, что именно птичий резервуар содержит большинство возможных комбинаций генов вируса гриппа, но только некоторые из них могут циркулировать среди млекопитающих, особенно в человеческой популяции [10].

В литературе имеются отдельные сведения об инфицированности вирусами гриппа диких птиц в Казахстане [5, 6, 1, 3, 2]. Из большого числа известных науке серовариантов вируса гриппа в республике от птиц были выделены только штаммы с подтипами HA – H1, H5, H7, H10, H11 и H13 и NA – N1, N5, N6 и N9.

В этой связи проведение исследований по изучению молекулярно-биологических характеристик и определение структуры гена гемагглютинина изолята вируса гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6), выделенного в Казахстане в 2006 году, представляет научный интерес.

Материалы и методы

Вирус нарабатывали в развивающихся куриных эмбрионах по стандартной методике. Интравенозный индекс патогенности (ИВИП) вируса определяли на 42-суточных цыплятах внутривенным инфицированием в разведении 10^{-1} в объеме 0,1 см³.

Для очистки и концентрирования вируса гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) использовали метод, включающий этапы ультрацентрифугирования и центрифугирования в ступенчатом градиенте сахарозы. Электронно-микроскопические исследования вирионов проводили методом негативного контрастирования.

Геномную РНК выделяли из очищенных препаратов вируса, используя набор QIAamp Viral RNA Mini Kit, Qiagen. Постановку полимеразной цепной реакции (ПЦР) для наработки секвенированных фрагментов проводили набором One-Step RT-PCR Kit, Qiagen.

Постановку электрофореза белков, подготовку проб и разделение полипептидов

проводили в градиенте 5–20 % ПААГ по стандартной методике. Электрофорез в присутствии додецилсульфата натрия проводили в течение 12–15 часов, а гели окрашивали красителем Coomassie brilliant blue R-250.

Для определения нуклеотидной последовательности гена HA использовали набор перекрывающихся праймеров. Нуклеотидную последовательность гена HA определяли методом прямого секвенирования амплифицированных фрагментов с помощью набора Big Dye Terminator version 3.1 на автоматическом секвенаторе ABI 3130x1, Applied Biosystems. Сборку секвенированных фрагментов ДНК проводили программой Sequencher 4.5. Анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей проводили с использованием пакетов программ Vector NTI Suite 10, BioEdit, а также on-line программой BLAST (www.ncbi.nlm.nih.gov/blast).

Результаты и обсуждение

Исследование показало, что вирус гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) обладает высокими репродуктивными свойствами при инкубировании в куриных эмбрионах: накопление вируса составило 7,76 lg ЭИД₅₀/см³. Определение индекса интравенозной патогенности показало, что штамм относится к непатогенному типу (ИВИП = 0).

Электронно-микроскопическим методом на фотонегативах определяли размеры вирионов, при этом рассчитывали среднюю арифметическую величину и среднее квадратичное отклонение (табл. 1). На основе по-

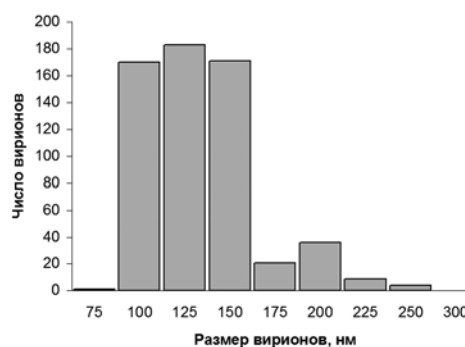


Рис. 1. Гистограмма распределения вирионов округлой формы по размерам в популяции штамма А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) вируса гриппа птиц.

Таблица 1.

Результаты статистического анализа размеров вирионов вируса гриппа птиц

Вирус гриппа птиц	Количество анализированных вирионов	Средняя арифметическая величина, нм	Среднее квадратичное отклонение
А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6)	595	134,33	1,27

Таблица 2.

Формы и размеры вирусных частиц

Вирус гриппа птиц	Формы вирусных частиц						
	Округлые		Удлиненные, червеобразные		Грушевидные		Дефектные
	%	размер, нм	%	размер, нм	%	размер, нм	%
А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6)	90,7	100–200	7,3	длина 200–450 ширина 100–125	1,0	350–450	1,0

Таблица 3.

Количественное содержание и молекулярные массы белков вируса гриппа птиц

Полосы	Молекулярная масса, кДа	
	Маркер стандартных масс	А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6)
1	97,40	83,148
2	55,40	79,714
3	36,50	73,264
4	20,10	57,483
5		53,067
6		49,538
7		44,106
8		37,941
9		26,818
10		22,201

лученных данных строили гистограммы распределения вирионов по размерам (рис. 1).

При определении в популяции штамма однородных групп вирусных частиц были получены результаты, представленные в таблице 2. Электронная микрофотография вирионов показана на рисунке 2.

В результате электронно-микроскопических исследований вируса гриппа птиц А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) установлены морфологические признаки вирионов, среди которых преобладают вирусные частицы округлой формы. Внешняя оболочка (мембрана) выглядит как осветленная зона. На поверхности четко видны проекции гемагглютенина. Размер удлиненных вирионов приблизительно в 2–2,5 раза больше



Рис. 2. Электронная микрофотография очищенного и концентрированного препарата вируса гриппа птиц А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6). Ув. x100000.

размера округлых. Длина их достигает 200–450 нм. Затем ставили электрофорез для определения количества и молекулярной массы полипептидов. Анализ электрофореграмм

проводили с использованием компьютерной программы «LabWork» (табл. 3).

С целью амплификации фрагментов кДНК гена гемагглютинаина вируса гриппа птиц конструировали сегментспецифические праймеры, их дизайн осуществляли при помощи компьютерных программ, основными из которых являются Oligo 6 и Vector NTI Suite 9. В результате проведенных исследований по подбору сегментспецифических праймеров на сегмент гемагглютинаина были сконструированы две пары праймеров (табл. 4).

Для наработки ПЦР продуктов использовали одношаговый обратно-транскриптазный ПЦР набор, позволяющий в один этап наработку специфических ПЦР продуктов. Амплификацию ПЦР продуктов проводили при следующих температурно-временных режимах: 50 °С – 30 мин.

94 °С – 2 мин.

94 °С – 20 сек.

56 °С – 30 сек.

72 °С – 4 мин.

72 °С – 7 мин.

} 30 циклов

```

>|gb|EF041495.1| Influenza A virus (A/duck/South Africa/1233A/2004(H4N8)) segment
4 hemagglutinin (HA) gene, partial cds
Length=1631

Score = 621 bits (336), Expect = 6e-175
Identities = 363/376 (96%), Gaps = 2/376 (0%)
Strand=Plus/Plus

Query 40  ACCTG-T-GATATGCATGGGACATCATGCTGTGGCCAATGGGACTATGGTAAAGACCCT 97
         ||||||| | ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 2   ACCTGCTGGATATGCATGGGACATCATGCTGTGGCCAATGGGACTATGGTAAAGACTCT 61

Query 98  CACTGATGATCAAGTGGAAGTGGTCACCTGCACAAGAAGCTGGTGAATCACAGAACCTCCC 157
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 62  CACTGATGATCAAGTGGAAGTGGTCACCTGCACAAGAAGCTGGTGAATCACAGAACCTCC 121

Query 158 GGAACATATGCTCGAGTCCCTAAGACTAGTCGATGGTCAGACCTGTGACATCATCAATGG 217
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 122 GGAACATATGCTCGAGTCCCTAAGACTAGTCGATGGTCAGACCTGTGATATCATCAATGG 181

Query 218 AGCCTTAGGAAGCCAGGATGTGACCCTTTGAATGGTCTGAATGGGACATTTTCATAGA 277
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 182 AGCCTTAGGAAGCCAGGATGTGACCCTTTGAATGGTCTGAATGGGACATTTTCATAGA 241

Query 278 AAGGCCCAATGCAGTGGACACCTGCTATCCATTCGATGTGCCAGACTATCAGAGCCTGAG 337
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 242 AAGGCCCAATGCAGTGGACACTTGTCTATCCATTTGATGTGCCAGATTATCAGAGCCTAAG 301

Query 338 GAGCATACTTGCCCAACAATGGGAAATTCGAATTCATTGCTGAAGAATTCGAATGGAGCAC 397
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 302 GAGCATACTTGCCCAACAATGGGAAATTCGAATTCATTGCTGAAGAATTCGAATGGAGCAC 361

Query 398 CGTGAAGCAAAATGGT 413
         ||||||||
Sbjct 362 CGTGAAGCAAAATGGT 377

>|dbj|D90302.1|FLAHAH4W6 Influenza A virus (A/Duck/Czechoslovakia/56(H4N6)) gene for hemagglutinin
precursor, complete cds
Length=1695

Score = 542 bits (293), Expect = 5e-151
Identities = 376/416 (90%), Gaps = 6/416 (1%)
Strand=Plus/Plus

Query 1   TCTGCTTGTTCAGAGAGCTTCTC-AAACTACACAGG-AACCCTGTGATATGCATGGG 58
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 24  TCTGCTCATAGCAGAGAACTCTTCCCAAACACTACACAGGAAACCCTGTGATATGCATGGG 83

Query 59  ACATCATGTGTCGGCCAATGGGACTATGGTAAAGACCCTCA-CTGATGATCAAGTGGAAAG 117
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 84  ACATCATGTGTCGGCCAATGGGACTATGGTAAAGACCCT-AGCCGATGATCAAGTGGAAAG 142

Query 118 TGGTCACTGCACAAGAAGCTGGTGAATCACAGAACCCTCCCGGAAGTATGCTC-GAGTCTC 176
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 143 TGGTCACTGCACAAGAACTGGTGAATCACAAAATCTCCCGGAAGTATG-TCCGAGCCCT 201

Query 177 STAAGACTAGTCGATGGTCAGACCTGTGACATCATCAATGGAGCCTTAGGAAGCCCAGGA 236
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 202 CTGAGACTAGTTGACGGCCAGACCTGTGATATCATCAATGGAGCATTGGGGAGCCCAGGG 261

Query 237 TGTGACCCGTTTGAATGGTCTGAATGGGACATTTTCATAGAAAAGGCCAATGCAGTGGAC 296
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 262 TGTGACCATTTTGAATGGTGCAGAAATGGGACGTTTTTCATAGAGGGCCCAATGCAGTAGAC 321

Query 297 ACTTGTATCCATTCGATGTGCCAGACTATCAGAGCCTGAGGAGCATACTTGCCAAACAAT 356
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 322 ACTTGTATCCATTTGATGTGCCAGAGTACCAGAGTCTGAGAAGCATACTCGCCAAACAAT 381

Query 357 GGGAAATTCGAATTCATTGCTGAAGAATTCGAATGGAGCACCCTGGAAGCAAAATGG 412
         ||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||||||| ||||
Sbjct 382 GGGAAATTCGAATTCATTGCCGAAGAATTCGAATGGAAACACGGTGAAGCAAAATGG 437
    
```

Рис. 3. Сравнительный анализ секвенированного гемагглютинаина вируса гриппа птиц штамма А/голубая чернь/Акту/1455/06 (H4N6) в международной базе данных.

Таблица 4.

Характеристики сегментспецифических праймеров на ген гемагглютинаина

№	Последовательность (5'-3')	позиция на геноме	T _m , °C	T _a , °C	GC, %	ПЦР продукт
1	AA AAT AGT GCT TCT TCT TGC	7	60,1	51,5	35,0	898
	TTA TCG CCC CTA TTG GAG TT	885	66,9		45,0	
2	TCA AGA AAG GGG ACT CAA CA	818	66,7	53,7	45,0	826
	ATG ATT GCC AGT GCT AGG	1625	66,7		52,6	

Предварительные данные секвенирования подвергали компьютерной обработке (программа Sequencher 4.0) с целью удаления ошибочных последовательностей и заполнения образовавшихся брешей. Результаты секвенирования позволили определить нуклеотидную последовательность гена гемагглютинаина вируса гриппа птиц штамма А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6). Дальнейший анализ секвенированного сегмента гемагглютинаина проводили on-line программой BLAST на сайте National Center for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) с целью определения наиболее близкородственных штаммов вирусов по исследуемому гену (рис. 3).

Анализ результатов показал, что нуклеотидная последовательность гена гемаг-

глютинаина на 96 % идентична фрагменту гена гемагглютинаина штамма А/Duck/South Africa/1233A/2004 (H4N8) и на 90 % – фрагменту гена гемагглютинаина штамма А/Duck/Czechoslovakia/56 (H4N6). Филогенетический анализ последовательности гена гемагглютинаина представлен на рисунке 4.

Филогенетический анализ последовательности гена гемагглютинаина вируса гриппа птиц штамма А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) показал, что исследуемый штамм с антигенной формулой Н4 выделяется отдельной ветвью. Наиболее близко располагаются группы штаммов, представителями которых являются А/duck/South Africa/1233A/2004 (H4N8), А/teal/Germany/wv153k/01-1, А/duck/Czecho-slovakia/56 (H4N6).

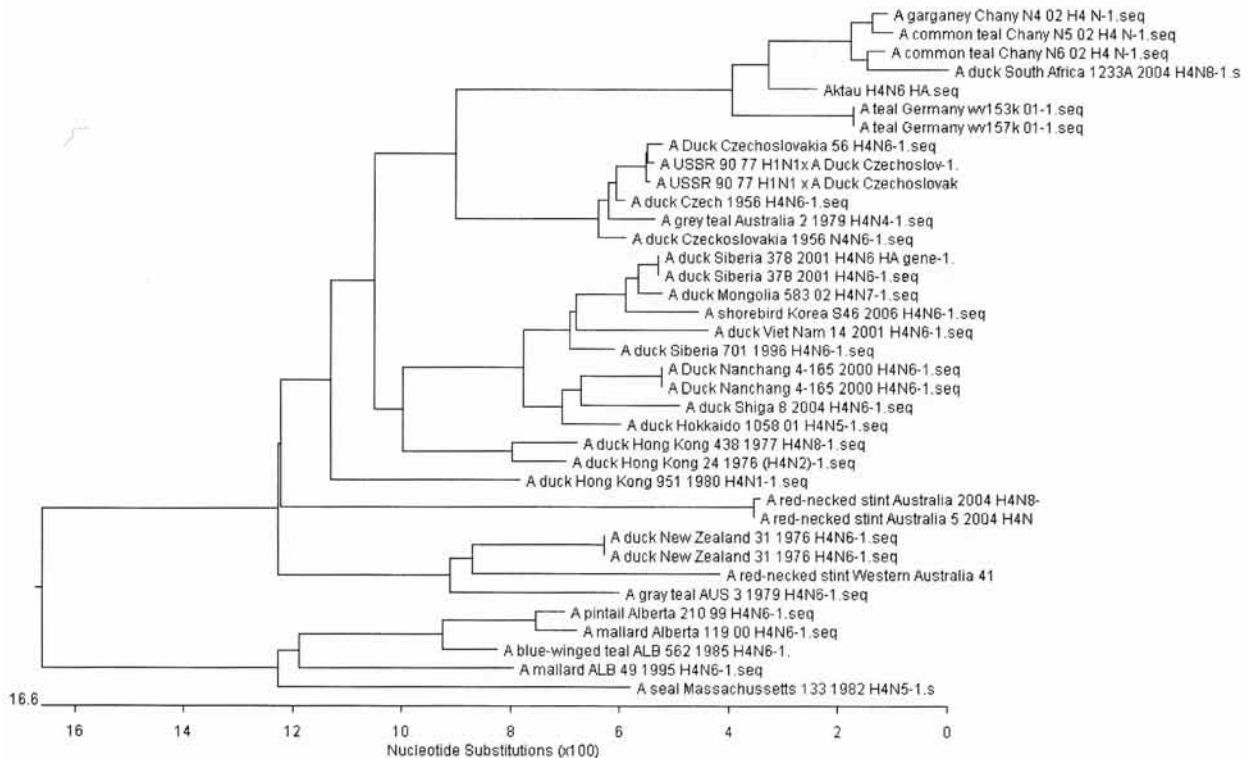


Рис. 4. Филогенетический анализ последовательности гена гемагглютинаина вируса гриппа птиц штамма А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6).

Выводы

Проведенные исследования показали, что вирус гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) обладает высокими репродуктивными свойствами при инкубировании в куриных эмбрионах. Определение индекса интравенозной патогенности показало, что штамм относится к непатогенному типу (ИВИП = 0). Результаты электронно-микроскопических исследований позволили установить морфологические признаки вирионов. Определены молекулярные массы белков и их количественное содержание, установлена оптимальная схема выделения РНК. Сконструированы сегментспецифические праймеры и амплифицированы фрагменты кДНК, определен электрофоретический профиль амплифицированных сегментов. Анализ нуклеотидной последовательности гена гемагглютинаина вируса гриппа А/голубая чернеть/Актау/1455/06 (H4N6) показал 96 % идентичность фрагменту гена гемагглютинаина штамма A/Duck/South Africa/1233A/2004 (H4N8) и 90 % идентичность фрагменту гена гемагглютинаина штамма A/Duck/Czechoslovakia/56 (H4N6).

Список литературы

1. Даулбаева, К. Д. Характеристика вирусов гриппа А, выделенных от домашних уток в Казахской ССР / К. Д. Даулбаева, Т. Б. Шайхинова, С. С. Ямникова, М. Х. Саятов и др. // Известия АН КазССР. Серия биология. – 1990. – № 1. – С. 60–64.
2. Ишмухаметова, Н. Г. Изучение биологических свойств и антигенных взаимосвязей казахстанских штаммов вируса гриппа А с гемагглютинином H13 / Н. Г. Ишмухаметова, С. Е. Асанова, А. И. Кыдырманов // Известия МОН РК. Серия биология и медицина. – 2004. – № 4. – С. 60–68.
3. Кыдырманов, А. И. Изоляция вируса гриппа А от чайковых птиц в Казахском секторе Каспийского моря / А. И. Кыдырманов, С. Е. Асанова, Н. Г. Ишмухаметова // Мат. II Междунар. Вет. Конгресса «Исследования и результаты»: внеоч. выпуск Вестника Казахского Нац. Аграр. Ун-та. – 2003. – С. 73–76.
4. Львов, Д. К. Грипп остается непредсказуемой инфекцией / Д. К. Львов, А. Н. Слепушкин, С. С. Ямникова, Е. И. Бурцева // Вопр. вирусол. – 1998. – № 2. – С. 141–144.
5. Саятов, М. Х. Циркуляция вирусов гриппа А среди перелетных птиц на юге и юго-востоке Казахстана / М. Х. Саятов, Р. У. Бейсембаева, К. Д. Даулбаева / Мат. III объедин. съезда гиг., эпидемиол., микробиол. и инфекц. Казахстана: тез. докл. – Алма-Ата, 1980. – т. III. – С. 138.
6. Саятов, М. Х. Изучение вирусов гриппа, выделенных от диких птиц / М. Х. Саятов, Р. У. Бейсембаева, Д. К. Львов // Вопр. вирусол. – 1981. – № 4. – С. 466–471.
7. Banks, J. Characterization of an avian influenza A virus isolated from a human – Is an intermediate host necessary for the emergence of pandemic influenza viruses? / J. Banks, E. Speidel, D. J. Alexander // Arch Virol. – 1998. – V. 143. – No. 4. – P. 781–787.
8. Easterday, B. C. Diseases of Poultry. 22. Influenza / B. C. Easterday, V. S. Hinshaw, D. A. Halvorson / Eds. D.W. Calnek et al. – 1997. – P. 583–605.
9. Ito, T. Molecular basis for the generation in pigs of influenza A virus with pandemic potential / T. Ito, J. N. Couceiro, S. Kelm // J. Virol. – 1998. – V. 72. – P. 7367–7377.
10. Makarova, N. V. Transmission of Eurasian avian H2 influenza virus to shorebirds in North America / N. V. Makarova, N. V. Kaverin, S. Krauss // J. Gen. Virol. – 1999. – V. 80. – P. 3167–3171.
11. Scholtissek, C. Molecular epidemiology of influenza / C. Scholtissek // Arch. Virol. Suppl. – 1997. – V. 13. – P. 99–103.
12. Webster, R. G. Influenza virus: transmission between species and relevance to emergence of the next human pandemic / R. G. Webster // Arch. Virol. Suppl. – 1997. – V. 13. – P. 105–113.

АРТРОГЛИКАН (ARTROGLYCAN)

хондропротектор нового поколения, геронтологический препарат для собак, кошек, хорей, крыс

Выпускается в форме таблеток по 0,7 г. В состав препарата входят: глюкозамина гидрохлорид (100 мг); хондроитина сульфат (200 мг); витамин Е (20 мг); селенометионин (50 мкг); органическая форма кальция (10 мг)

Показания: дегенеративные заболевания суставов и позвоночника, первичный артроз, межпозвоночный остеохондроз, остеоартрит, остеоартроз, спондилёз, остеопороз, дисплазия суставов.

Для улучшения качества жизни собак, кошек, крыс и хорьков старшей возрастной группы

Заказ в Санкт-Петербурге (у производителя): ООО «Биоцентр «ЧИН», т. + 7 921 745-34-64;

почтовый адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а; bookchin@mail.ru; сайт: www.invetbio.ru;

в Москве: ООО «АС-Маркет», т. (498) 696-00-10; ООО «ЗооВетКом», т. +7 926 369-70-55; ЗАО «ВетИмпэкс», т. (495) 786-97-81, 786-97-82; ООО «ВЕТМАРКЕТ», т. (495) 777-60-81, 777-61-06; ООО «Торговый Дом «Гама-Маркет», т. (499) 190-72-41; **в Екатеринбурге:** ЗАО «Уралбиовет», т. (343) 345-34-34, 345-34-37, 345-34-38;

в Тюмени: ЗАО «Айболит», т. (3452) 33-58-65, 33-97-81

УДК 619:611.13:611.737:636.5

Ключевые слова: птицы, артериальная система, магистральные сосуды, мышцы плечевого пояса, грудная клетка
 Key words: birds, arterial system, main vessels, shoulder girdle muscles, chest

Фоменко Л. В.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОЕНИЯ
 АРТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ТУЛОВИЩА
 У ДОМАШНИХ И НЕКОТОРЫХ ДИКИХ ВИДОВ ПТИЦ
 MORPHOFUNCTIONAL SUBSTANTIATION OF ARTERY SYSTEM
 OF THE FRONT DEPARTMENT OF THE TRUNK IN FOWLS AND WILD BIRDS**

Институт ветеринарной медицины Омского государственного аграрного университета, г. Омск

Omsk State Agrarian University, Institute of Veterinary Medicine, Omsk

Фоменко Людмила Владимировна, канд. вет. наук, доцент каф. анатомии,

гистологии и патологической анатомии. E-mail: fom109@rambler.ru

Fomenko Ludmila V., Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor

of the Anatomy, Histology and Anatomy Patology Dept. E-mail: fom109@rambler.ru

Аннотация. Исследованы магистральные сосуды переднего отдела туловища у птиц из отрядов: курообразные, гусеобразные, совообразные и ястребиные. Установлены закономерности ветвления основных сосудов, места вхождения их в мышцы.

Summary. The great vessels of the front department of the trunk in Galliformes, Anseriformes, Strigiformes and Accipitridae have been studied. Main vessels branching regularities as well as the points of their attachment to muscles were defined.

Введение

Артериальная система, благодаря регулирующей и координирующей роли нервной системы, обеспечивает в сосудистом русле тонкую сбалансированную емкость, скорость кровотока и высокое кровяное давление, необходимое для обменных процессов, участвует в обеспечении трофической, дыхательной и экскреторной функции. В связи с нагрузкой на органы локомоторного аппарата птиц при его различных функциональных состояниях, обеспечивающих нормальное кровоснабжение в органах плечевого пояса, кровеносная система обладает большими потенциальными возможностями.

Изучение артериальной системы у птиц не только относится к одному из важнейших и наиболее трудных разделов морфологии в отношении познания макромикроархитектоники артериального русла, но и представляет определенный интерес как для теоретических обобщений, так и для практического обоснования. Выяснение видовых особенностей строения артериальной системы мышц плечевого пояса и грудной клетки у птиц приобретает важное значение при установлении их видовой нормы, которая является

гармоничной совокупностью структурно-функциональных данных организма птиц, адекватных его окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность. Последнее должно не только способствовать установлению новых морфологических закономерностей, но и позволить глубже вникнуть в те потенциальные возможности, которыми располагает организм, а также более объемно судить о его реактивности и устойчивости к факторам внешней среды.

Материал и методы исследований

Методом обычного и тонкого препарирования (по В. П. Воробьеву) с использованием микроскопа МБС-2 были изучены 24 трупы птиц, относящиеся к четырем отрядам: курообразные (курица, цесарка), гусеобразные (гусь и утка домашние, кряква), совообразные (сова полярная и неясыть) и соколообразные, семейство ястребиные (канюк мохноногий). Методом изготовления коррозионных препаратов с использованием пластмассы «Редонт» и рентгеновских снимков была изучена топография магистральных артериальных сосудов переднего отдела туловища и грудной клетки птиц.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было установлено, что сердце исследованных птиц лежит симметрично в вентральной части передней трети грудной полости. Сверху крупное сердце птиц граничит с легкими. Боковые части сердца отделены от легких и стенок грудной клетки надсердечными выростами грудных воздухоносных мешков, которые образуют вокруг сердца своеобразную эластичную подушку, а содержащийся в них воздух оказывает на сердце постоянное охлаждающее действие. У представителей отряда курообразных (курица, цесарка) оно лежит со второе по пятое, а у сов, гусеобразных и канюка мохноногого – от второго по шестое ребро. Снаружи сердце покрыто перикардом, который совместно со связочным аппаратом выполняет опорно-механическую функцию, фиксируя положение сердца в грудной полости. Мы согласны с заключением, полученным при изучении перикарда крыс, что связки сердца являются проводниками артериальных и венозных сосудов, а также нервов перикарда и собственно сердца [1]. Кроме того, перикард птиц является также барьерным образованием, изолирующим сердце от комплекса органов (железистого и мышечного желудков, печени). Мы согласны с мнением, что при прочном прикреплении перикарда к вентральной поверхности грудины при углублении объема грудной клетки в различных фазах дыхания перикард вместе с сердцем перемещается вслед за грудиной вниз, соответственно изменяет величину давления внутри перикардальной полости [6]. Это, возможно, способствует созданию благоприятных условий в раздражении рефлексогенной зоны сердца, в общей гидростатической системе давления в грудной полости при воздействии перикарда при расширении и сокращении сердца. Перикард птиц имеет обильное кровоснабжение и венозный отток. Так, густота капилляров перикарда представлена в виде многозвеньевых сетей, где каждое звено выполняет свои трофические и биофизические функции в зависимости от конструкции стенки сосудов перикарда, обладая регулирующим воздействием. Считается, что такое постоянное изменение ширины капиллярного русла воз-

можно лишь при наличии достаточного числа артерио-венозных анастомозов, играющих роль шунтовых механизмов, которые предохраняют систему подключичных и легочных артерий от переполнения кровью в период отдыха или при сильной нагрузке [5].

Дуга аорты у исследованных видов птиц располагается в пределах 3–4 грудного позвонка, т. е. на уровне центра тяжести тела, который у птиц смещен вперед и расположен вблизи сердца [8]. Последнее аэродинамически выгодно в полете, когда центры площадей крыльев лежат на линии, проходящей через центр тяжести птицы.

Мышцы плечевого пояса получают кровоснабжение от магистральных сосудов, отходящих от дуги аорты, и подразделяются на магистральные (экстраорганные и интраорганные). К магистральным относятся ветви, отходящие от дуги аорты (плечеголовные стволы, подключичные артерии, позвоночный ствол), к экстраорганным – все те артерии, которые подходят либо к органам, либо к мышцам. Интраорганные артерии участвуют в васкуляризации органов переднего отдела туловища, мышц плечевого пояса и грудной клетки. Кроме того, различают подкожные артерии, проходящие в области середины и основания кожи шеи и грудобрюшной стенки.

Основными источниками васкуляризации плечевого пояса и грудной клетки у всех изученных видов птиц служат сосуды, отходящие от восходящей части дуги аорты, от которой отделяются правый и левый плечеголовные стволы. В длине последних отмечается незначительная разница, что обусловлено развитием правой дуги аорты, в отличие от млекопитающих. В ветвлении сосудов, отходящих от плечеголовных стволов, отмечается функциональная симметричность, что связано с синхронными взмахами крыльев во время полета. Мы не согласны с мнением, что подобное симметричное отхождение плечеголовных стволов, как это было установлено у рукокрылых, является примитивным признаком [4]. Это связано, по нашему мнению, с их, как и птиц, приспособлением к полету, а также в связи с сильным развитием крыльев и их мускулатуры, выполняющих в полете одновременные взмахи крыльев.

От каждого плечевого ствола последовательно отходят позвоночный ствол, грудиноключичная, коракоидная дорсальная, внутренняя грудная, подмышечная артерии, грудной ствол, передняя и задняя грудные артерии.

Все артерии плечевого пояса и грудной клетки у исследованных птиц представляют единую гемодинамическую систему, которую можно топографически подразделить на магистральные, экстра- и интраорганные сосуды. К магистральным сосудам относится дуга аорты, плечевого стволы и нисходящая аорта. Экстраорганные сосуды подходят к органам, затем как интраорганные артерии участвуют в васкуляризации органов грудной полости (перикарда, трахеи, пищевода, зоба, железистого желудка мышц).

При анализе зависимости между углами расхождения плечевого стволы и между размерами краниальной апертуры грудной клетки у птиц нами были выявлены характерные видовые различия. Так, у курообразных с их воронкообразной формой грудной клетки и преобладанием в передней апертуре ширины над высотой в 1,3–1,45 раза угол расхождения плечевого стволы составляет 41,2–44,6°, т. е. приближается к острому. У гусеобразных с их цилиндрической формой грудной клетки, слегка сжатой в дорсовентральном направлении при отношении ширины краниальной апертуры к ее высоте в 1,44–1,89 раза угол расхождения плечевого стволы составляет 86,8 до 97,0° – приближается к прямому. У совообразных с округло-овальной формой грудной клетки, слегка сжатой с боков, при отношении ширины краниальной апертуры к ее высоте в 1,26–1,30 раза угол расхождения плечевого стволы составляет 120°. У канюка мохноногого с бочкообразной формой грудной клетки и округлой краниальной апертурой при отношении ширины апертуры к ее высоте в 2,2–2,6 раза угол расхождения плечевого стволы приближается к 140°.

Форма сердца находится в некоторой коррелятивной связи со строением передней апертуры и длиной грудной клетки. Так, для сравнительно узкой, конусовидной формы грудной клетки курообразных соответствует

узкое и длинное сердце. Для широкой, глубокой грудной клетки у гусеобразных – удлиненной формы с широким основанием. У дневных и ночных хищных с бочкообразной формой грудной клетки сердце крупное с расширенным основанием.

Правый и левый плечевого стволы отходят от восходящей части аорты у курообразных, уток, сов, канюка мохноногого на уровне 3, у гуся – 4 грудного позвонка. В области первого (гусеобразные), первого-второго (куро-, совообразные и ястребиные) грудного позвонка после отхождения позвоночных стволы плечевого стволы продолжают как подключичные артерии.

От позвоночного ствола отходит позвоночная артерия на границе между шейным и грудным отделом и делится на позвоночную восходящую и нисходящую артерии. Позвоночная восходящая артерия проходит в поперечном канале шейных позвонков, отдает ветви для кровоснабжения спинного мозга и его оболочек, мышц шеи и головного мозга. Позвоночная нисходящая входит в отверстие, образованное головкой и бугорком первого ребра, проходит каудально и анастомозирует с коллатеральной ветвью дорсальной межреберной артерии, отходящей от нисходящей аорты.

Правая подключичная артерия направляется из грудной полости латерально, огибает с переднего края второе ребро и, отдав подмышечную артерию для крыла, продолжается дальше в грудной ствол. Необходимо отметить, что грудной ствол у курообразных очень короткий, очевидно, из-за узости краниальной апертуры, а у гусеобразных – более длинный из-за овальной, слегка сплюсненной в дорсовентральном направлении краниальной апертуры грудной клетки. Длина грудного ствола у сово- и соколообразных занимает среднее положение. У курообразных от правой подключичной артерии последовательно отходят грудиноключичная и коракоидная дорсальная; у гусеобразных грудиноключичная и коракоидная дорсальная артерия отходит общим стволом. У уток отмечается латеральная и медиальная артерии.

Аналогичная последовательность характерна и левой подключичной артерии.

К мышцам плечевого пояса и органам переднего отдела туловища у исследованных видов птиц артериальная магистраль идет кратчайшим путем от подключичных артерий, которые входят в них с поверхности, обращенной к источнику питания. Мы согласны с мнением, что такой путь значительно способствует облегчению работы сердца и быстрой доставке крови к органам [2, 3]. Кроме того, магистральные артерии проходят по сгибательной поверхности суставов в наиболее укрытых местах, которые защищают их от сдавливания и повреждения. По пути следования от магистральных артерий отходят ветви ко всем органам, возле которых они проходят, причем диаметр сосуда определяется не размерами органа, а его функцией.

Основными источниками кровоснабжения мышц плечевого пояса и грудной клетки у исследованных птиц служат магистральные сосуды, отходящие от дуги аорты в виде плечеголовных стволов – позвоночный ствол (позвоночная восходящая и нисходящая артерии), подключичная (грудиноключичная и коракоидная дорсальная), грудной ствол (внутренняя грудная артерия) – и от нисходящей аорты (дорсальные межреберные артерии). Эти артерии подразделяются на висцеральные, снабжающие кровью внутренние органы, и париетальные ветви, обеспечивающие приток крови к стенкам грудной полости. К висцеральным относятся венечные артерии к сердцу, легким, пищеводу, железистому желудку, трахее. К париетальным ветвям у исследованных птиц относится: у курицы и цесарки – 7, у сов и канюка – 8, у уток – 9 и у гусей 10 пар дорсальных межреберных артерий, анастомозирующих с вентральными межреберными ветвями внутренней грудной артерии. Отходящие от плечеголовных стволов париетальные и висцеральные ветви в грудной полости принимают участие в образовании многочисленных анастомозов, сообщающихся как между собой, так и с артериями шеи, головы и грудных конечностей. Париетальными ветвями являются внутрисистемные анастомозы подключичной артерии – соединения между дорсальными и вентральными ветвями внутренней грудной

и ветвями позвоночной нисходящей артерий. В группу париетальных ветвей входят не только внутрисистемные соединения межреберных артерий между собой, но и межсистемные взаимоотношения их с ветвями подключичной и подмышечной артерий через артерии грудной стенки. Среди межсистемных анастомозов межреберных артерий проявляются наиболее многочисленные связи последних ветвей дорсальных межреберных артерий с вентральными межреберными, отходящими от внутренней грудной артерии. Последние пары межреберных артерий, разветвляясь в передней части брюшной стенки, соединяются с ветвями брюшной артерии, отходящей от бедренной артерии. Высокое кровяное давление является тем фактором, который способствует образованию этих анастомозов, имеющих важное физиологическое значение.

Изучение источников васкуляризации скелетных мышц птиц занимает особое место в морфологии, которое объясняется чрезвычайно высокой изменчивостью функциональной емкости их сосудистого русла при различных режимах мышечной деятельности, т. к. степень развития артериальных сосудов связана с мышечным усилием конкретных мышц, величина которых определяет основную механическую нагрузку на крылья при полете. Механизм синхронных взмахов крыльев – один из главных факторов формирования структурной композиции мышечного аппарата, его артериального кровоснабжения и венозного оттока. Являясь, с одной стороны, по составу мышечных волокон гетерогенной структурой, скелетная мышца представляет собой достаточно сложный объект исследования, в котором разная степень васкуляризации мышечных волокон стоит в прямой связи с метаболизмом красных и белых мышечных волокон. С другой стороны, сосудистое русло характеризуется определенным планом строения, в котором отмечается закономерная последовательность распределения сосудов в соответствии с направлением интраорганный кровотока, и имеет закономерную упорядоченность сосудов как в количественном, так и в топографическом отношении.

Различают динамические и динамостатические мышцы, в которых терминальные звенья кровеносного русла имеют достаточно строгую локализацию и ориентацию к продольной оси мышечных волокон. В динамических мышцах они расположены под прямым углом относительно пучков мышечных волокон, в динамостатических мышцах располагаются под углом, близким к острому. Так, в ромбовидную мышцу, которая относится к динамическому типу строения, артериальные сосуды вступают равномерно по всей длине мышцы с ее дорсальной стороны сегментально от 3–5 источников. Они входят в мышцу на равном расстоянии друг от друга в области каждого грудного сегмента вдоль длинной оси последней, располагаясь почти под прямым углом к ней. Вступившие в мышцу артериальные сосуды проходят в поперечном направлении по отношению к длинной оси мышцы и своими разветвлениями первого порядка ответвляются от нее также под прямыми углами и направляются вверх и вниз к дорсальному и вентральному краям мышцы. От ветвей первого порядка ответвляются под острыми углами ветви второго и третьего порядков, следуя параллельно пучкам мышечных волокон. В простых динамических мышцах с коротким и плоским мышечным брюшком разветвление интраорганных артерий происходит в одной плоскости сначала поперек мышечных пучков, а затем вдоль них. Диаметр их не имеет резких колебаний; это дает повод предполагать, что все участки данных мышц сокращаются в равной степени одинаково, а т. к. динамические мышцы работают с большим напряжением, давая кратковременные быстрые сокращения, то такая форма распределения артерий обеспечивает более равномерную доставку крови ко всем ее участкам.

В наружную косую мышцу живота артерии вступают равномерно пятью-семью сегментами по всей длине мышцы в каждом межреберном промежутке в виде сегментальной васкуляризации. Вступившие сосуды внутри направляются поперек длинной оси мышцы, их последующие ветви изменяют направление и следуют каудодорсально, разветвляясь по магистральному типу с концевым дихо-

томическим делением и продольным линейным расположением последующих ветвей. Благодаря переходу артериальных ветвей из одной мышцы в другую, являясь общим источником для ряда близлежащих мышц, создается частичная анатомическая связь артериального русла соседних мышц (наружной и внутренней межреберных, внутренней косой мышцы живота). Архитектоника сосудистого русла ромбовидной и наружной косой мышцы живота подчинена принципу сегментальной метамерии, который выражается в том, что артерии посегментно располагаются на равных расстояниях друг от друга, соседние пары артерий анастомозируют между собой, представляя собой изолированный фрагмент сосудистого русла, имеющего свои пути доставки крови. От артериальных анастомозов берут начало короткие артериолы, разветвляющиеся в мышечных слоях.

Для динамических мышц характерным является равномерное распределение сосудов, их извилистый ход и магистральный тип ветвления. Это является типичным для мышц, способных быстро и значительно изменять свой объем. Благодаря малому количеству анастомозов между артериальными ветвями первого и второго порядков в мышцах динамического типа происходит ограниченный в той или иной форме участок кровоснабжения. Так, в широчайшую мышцу спины – зубчатую вентральную (краниальную и каудальную части) – сосуды вступают в их дистальной трети, проходят вдоль длинной оси мышцы, разветвляясь по магистральному типу на множество ветвей первого и второго порядков, которые проходят параллельно пучкам мышечных волокон, по ходу анастомозируя между собой.

Наличие тесных морфологических взаимоотношений между отдельными мышцами, общность артериальных источников и переход сосудистых ветвей из одной мышцы в другую указывают не только на принадлежность их к единому морфологическому комплексу, но и на общность их происхождения.

В сложных динамостатических мышцах (грудная, надкоракоидная) интраорганные разветвления артерий происходит во многих плоскостях и их первоначальное проис-

хождение осуществляется в соединительнотканых прослойках по магистральному типу, а дальнейшее разветвление – поперек пучков мышечных волокон, как и в простых мышцах. Разветвление артерий вдоль сухожильных прослоек, очевидно, является защитным приспособлением их против растяжения, а последующее прохождение поперек мышечных пучков дает возможность проходить кратчайшим путем к пучкам мышечных волокон, а затем древовидное разветвление вдоль пучков мышечных волокон способствует наибольшему охвату площади мышечных элементов. Вблизи точек прикрепления этих мышц к костям ветвление внутриорганных сосудов происходит, как правило, по рассыпному или смешанному типу. С морфофункциональной точки зрения это, очевидно, связано с тем, что отдельные участки динамостатических мышц выполняют неравнозначную функцию, что согласуется с данными, когда от постоянной точки прикрепления к костям идет силовое напряжение, а от мобильной точки – натяжение и значительное перемещение в пространстве [3].

От нисходящей аорты отходят дорсальные межреберные артерии для мышц инспираторов и экспираторов, которые сообщаются с подключичной артерией через позвоночную нисходящую артерию. Дорсальные и мышечные ветви дорсальных межреберных артерий, берущих начало от нисходящей аорты, направляются в дорсальные мышцы грудного отдела – трапецевидную и ромбовидную мышцу, анастомозируя там среди ее пучков мышечных волокон, а также в коже с соседними артериями составляют пути, по которым кровь из верхних отделов аорты поступает в ее нижние отрезки.

Мы согласны с мнением, что артерии вступают ближе к той точке, которая является относительно более неподвижной в момент работы данной мышцы, что предохраняет артерию от растяжения [3]. Иногда к мышцам подходят несколько ветвей кратчайшим путем от соседних экстраорганных артерий и вступают в нее от рядом лежащих мышц в различных местах. Как правило, в таких случаях эти мышцы малоподвижны относительно друг друга, тесно соединены или срос-

лись между собой фасциями в виде единого морфофункционального комплекса. Наоборот, чем яснее выражена морфологическая самостоятельность мышцы, тем концентрированнее входят в нее артерии и ветвление их начинается уже внутри мышцы, например вступление грудной краниальной и каудальной артерий в грудную мышцу у исследованных птиц. Следовательно, место вхождения артерий в мышцу определяется взаиморасположением мышцы и артериального источника, формой, внутренним строением, ее взаимодействием с окружающими органами и тканями, близостью к фиксированной точке. Все эти факторы отражают общую закономерность экстраорганных хода и интраорганных разветвлений артерий в мышцах кратчайшим путем в наиболее защищенном положении.

Основные сосудисто-нервные пучки вступают в области проксимальной трети мышечного брюшка с его внутренней поверхности. Артерии двумя-тремя веточками вступают в мышцу вместе с нервами, разветвляясь внутри мышцы по магистральному типу, причем количество внутримышечных разветвлений артерий и анастомозов между ними значительно больше у сов и дневных хищных, меньше у гуся и уток и еще меньше у курицы и цесарки.

Концентрация основной массы внутримышечных разветвлений происходит в средней трети массы в динамостатических мышцах, что легко объясняется тем, что длина мышечных пучков в них равна половине длины мышечного брюшка. Разветвление внутримышечных артерий в сложных динамостатических мышцах вдоль сухожильных прослоек является защитой их против растяжения. Внутримышечные артерии не ограничиваются только разветвлением в мышечной ткани, а могут участвовать в кровоснабжении и других органов, к которым мышцы тесно прилежат (костям, связкам, суставам).

В результате проведенных нами исследований источников васкуляризации переднего отдела туловища птиц мы считаем, что в распределении артерий в мышцах плечевого пояса характерны общие принципы и морфологические закономерности, как и для

млекопитающих животных. В современной литературе места входа артерии и нерва как сосудисто-нервного пучка в мышцы принято называть «мышечными воротами». Все мышцы имеют основные ворота и дополнительные. В основные ворота артерии вступают в мышцы с внутренней, наиболее защищенной поверхности ближе к ее центру, в области наибольшей концентрации мышечной ткани, что предохраняет артерию от давления, возникающего при растяжении мышцы. Мы согласны с мнением, что артерия входит в мышцу в том месте, где имеется наибольшая масса мышечной ткани, тогда как наибольшая концентрация артериальных ветвей наблюдается у места вхождения артерий в мышцу, что совпадает с ее геометрическим центром [9]. При наличии двух-трех составных частей мышцы с различным направлением осей, соединяющихся в области сухожильного включения, артерии входят строго зонально. Но в некоторых мышцах в силу их специфического строения и расположения имеет место несоответствие топографии артериальных ворот.

Тем не менее, ветвление глубоких артерий плечевого пояса и грудной клетки птиц, несмотря на определенные сходства с таковыми млекопитающих, существенно отличаются от них. Мы согласны с мнением, что эти отличия обусловлены прежде всего особой формой и размерами костей плечевого пояса и грудной клетки птиц и той большой ролью, которую они выполняют в осуществлении респираторных и локомоторных функций в полете [7]. Кроме того, эти значительные отличия связаны со строением и количеством ребер, формирующих грудную клетку птиц, ее биомеханикой и наличием общей грудобрюшной полости.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований и сравнении их с данными литературы нами установлено, что у птиц, относящихся к различным отрядам, одноименные мышцы с одинаковыми морфологическими признаками имеют одинаковую картину внутримышечного разветвления со-

судов. Артерии подходят к мышцам всегда со стороны расположения основных стволов питания и входят в них не менее чем от двух источников в зависимости от строения и функции как самой мышцы, так и грудной конечности в целом. Расположение внутримышечного разветвления сосудов находится в прямой зависимости от топографии мышцы, ее формы, внутреннего строения, а также от места и угла вступления сосудов в мышцу. Общее количество разветвляющихся внутримышечных артерий отмечается в виде двух типов: магистрального, когда направление артерий проходит вдоль всей оси мышцы, и сегментального, когда сосуды входят в мышцу в поперечном направлении в нескольких сегментах.

Список литературы

1. Буланова, Г. В. Анатомия и топография перикарда крысы / Г. В. Буланова // Архив анат., гист. и эмбр. – Л., 1982, Т. LXXXIII, 10. – С. 86–93.
2. Быков, С. Ф. Анатомические исследования кровеносных сосудов и нервов третьего звена тазовой конечности крупного рогатого скота в породном аспекте : автореф. д. биол. н. / С. Ф. Быков. – М. : 1964. – 20 с.
3. Воронцов, В. Б. Рентгенанатомия в области бедра у кошки / В. Б. Воронцов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сб. научн. тр. СПб, АВМ. – СПб, 2003. – 135. – С. 21–23.
4. Ковтун, М. Ф. Строение и эволюция органов локомоции рукокрылых / М. Ф. Ковтун. – Киев : Наукова Думка, 1984. – С. 220–226.
5. Куприянов, В. В. Функциональная морфология кровеносных сосудов сердца / В. В. Куприянов, Я. Л. Каргаполов // Кардиология. – М., 1969. – Т. 9. – 6. – С. 3–12.
6. Малявкин, А. Н. Сравнительная анатомия артерий туловища и ног курицы и утки с некоторыми топографическими данными / А. Н. Малявкин. – Свердловск, 1970. – Т. 2. – С. 111–113.
7. Михайлов, Н. В. О макро – микроморфология грудных спинномозговых нервов в связи с биомеханикой грудной клетки : ученые записки Казанского вет. ин-та / Н. В. Михайлов. – Казань, 1962. – Т. 85. – С. 61–73.
8. Штегман, Б. К. Исследования о полете птиц. О летных способностях куриных птиц / Б. К. Штегман. – М. : АН СССР. – Л., 1950. – С. 237–265.
9. Яковлева, Л. Г. Особенности ангиоархитектоники заднебедренной группы мышц некоторых млекопитающих в сравнительно-анатомическом аспекте : ват. докл. всес. науч. конф., посвящ. 100 лет Казанского ордена Ленина вет. ин-та / Л. Г. Яковлева. – Казань, 1974. – Т. 2. – С. 383–384.

УДК 619:615.21

Ключевые слова: общая анестезия, наркоз, кролики

Key words: general anaesthesia, narcosis, rabbits

Разина А. В., Фролова А. И., Сергеев М. А.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ НА КРОЛИКАХ *THE OPTIMIZATION OF GENERAL ANESTHETIC TECHNIQUE IN RABBITS*

ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана», г. Казань
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

Разина Анна Владимировна, аспирант каф. патологии мелких животных и оперативной хирургии.

E-mail: study@ksavm.senet.ru

Razina Anna V., Postgraduate of the Dept. of Small Animal Pathology and Operative Surgery.

E-mail: study@ksavm.senet.ru

Фролова Анна Ивановна, зав. каф. патологии мелких животных и оперативной хирургии, канд. вет. наук, доцент, заслуженный вет. врач Республики Татарстан, лауреат Гос. премии СССР. Тел.: (843) 273-97-55

Frolova Anna I., Chairman of the Dept. of Small Animal Pathology and Operative Surgery, Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor, Honoured Veterinary Doctor of the Republic of Tatarstan, Recipient of the State Prize of the USSR.

Tel.: +7 843 273-97-55

Сергеев Михаил Анатольевич, ассистент каф. патологии мелких животных и оперативной хирургии, канд. вет. наук. Адрес: 420074, Казань, Сибирский тракт, 35, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана, каф. патологии мелких животных и оперативной хирургии

Sergeev Michail A., Assistant of the Dept. of Small Animal Pathology and Operative Surgery, Ph.D. in Veterinary Science. Address: 420074, Kazan, Sibirsky trakt, 35, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, the Dept. of Small Animal Pathology and Operative Surgery

Аннотация. Для проведения хирургических манипуляций на кроликах отработан метод общей анестезии. Оптимальным, на наш взгляд, является применение рометара в дозе 4,0–6,0 мг/кг внутримышечно с последующим (через 20 минут) внутримышечным введением золетила-50 в дозе 5–10 мг/кг. Указанная комбинация препаратов позволяет добиться устойчивой и достаточной анальгезии и релаксации в течение 30 минут.

Summary. *General anesthetic technique for carrying out surgical procedures in rabbits is worked out. To our opinion, the application of Rometar in the doze of 4,0–6,0 mg/kg intramuscularly with the following (20 minutes later) intramuscular injection of Zoletil-50 in the doze of 5–10 mg/kg is the optimum choice. The specified combination of preparations makes it possible to reach steady and sufficient analgesia and relaxation within 30 minutes.*

Введение

В последние годы ветеринарному врачу приходится все чаще и чаще сталкиваться с лечением таких животных, как кролики, крысы, хомяки и т. д. При этом у грызунов отмечаются не только инфекционные и внутренние незаразные заболевания, но и состояния, требующие оперативного вмешательства.

В то время как для собак и кошек методология общей анестезии (наркоза) уже в целом-то не вызывает серьезных трудностей, у грызунов, и в частности у кроликов, наркоз нередко является камнем преткновения для выполнения хирургических манипуляций.

В литературе, посвященной анестезии грызунов, предлагаются, как правило, ингаляционный наркоз: закись азота, кислород, галотан; инъекционный наркоз: различные

комбинации кетамина, барбитураты и т. д. [1]. Использование препаратов этой группы может позволить себе далеко не каждая ветеринарная клиника.

В связи с этим отработка подходов к общей анестезии грызунов с использованием доступных фармакологических средств является весьма важной задачей для практической ветеринарии. Кроме того, наркоз должен давать не только адекватное обездвиживание и обезболивание пациента на время проведения хирургического вмешательства, но и наносить минимальный ущерб здоровью животного.

Целью настоящего исследования была отработка методики выполнения общей анестезии на кроликах при проведении оперативных вмешательств различной продол-

жительности и сложности с минимальным отрицательным воздействием на гомеостаз животного.

Материал и методы

Исследование было выполнено на 15 кроликах в возрасте 6 месяцев, которые были разделены по принципу аналогов на 3 группы (по 5 животных в каждой).

Животным первой группы для премедикации вводили 2%-й раствор ксилозина гидрохлорида (рометара) внутримышечно в дозе 4,0–6,0 мг/кг массы, а затем внутривенно в краевую вену уха вводили 1%-ю водную эмульсию пропофола (дипривана) из расчета 5,0–7,5 мг/кг массы тела.

Животным второй группы вводили внутривенно золетил-50 в дозе 6,6 мг/кг массы.

Животным третьей группы вводили внутримышечно рометар в дозе 4,0–6,0 мг/кг, а через 20 минут внутримышечно – золетил-50 в дозе 5–10 мг/кг.

Для контроля за общим состоянием у животных всех групп производили замер температуры тела, пульса и дыхания до введения анестетиков, а затем после: через 10, 30, 60 минут, 3 и 24 часа.

При определении глубины анестезии и релаксации учитывали высоту амплитуды экскурсии грудной клетки, цвет слизистой оболочки ротовой полости и языка, тонус жевательных мышц, экстензоров и флексоров суставов конечностей, оценивали степень дилатации зрачка, выраженность реакции зрачка на изменение освещенности и корнеального рефлекса (прикосновение к конъюнктиве, роговице), степень кожной болевой чувствительности (уколом иглой кожи у корня хвоста, внутренней поверхности бедра, мочки носа), условные реакции.

Кроме того, при проведении исследования осуществляли контроль сердечно-сосудистой системы. Частоту сердечных сокращений определяли по формуле, используя запись ЭКГ. Число ударов в минуту = 3000 / расстояние между двумя комплексами в мм (Мартин М., 2004). Запись осуществляли во втором отведении со скоростью движения бумаги 50 мм/с с игольчатых электродов, закрепленных на грудных

конечностях в области плеча, а на тазовых – в области бедра.

Результаты исследований

1 группа. Через 5 минут после введения рометара у кроликов первой группы отмечалось сужение зрачка, животные опускали голову. Наблюдались легкая седация и умеренное снижение болевой чувствительности. Но даже при попытке придать им боковое положение животные оказывали сопротивление.

Через 10 минут седация усиливалась, однако на некоторые манипуляции, связанные с фиксацией в боковом положении, животные оказывали достаточно активное сопротивление.

Через 5 минут после внутривенного введения пропофола у кроликов наблюдалась хорошо выраженная релаксация мышц конечностей, но корнеальный рефлекс и болевая чувствительность сохранялись, что исключало возможность выполнения даже малых хирургических вмешательств. Животные начинали самостоятельно передвигаться уже через 30–35 минут.

У животных этой группы установлено кратковременное незначительное повышение температуры тела, а после введения пропофола началось снижение: через 5 минут на 0,8 °С, через 30 – на 2,2 °С, а через час – на 2,3 °С (рис. 1).

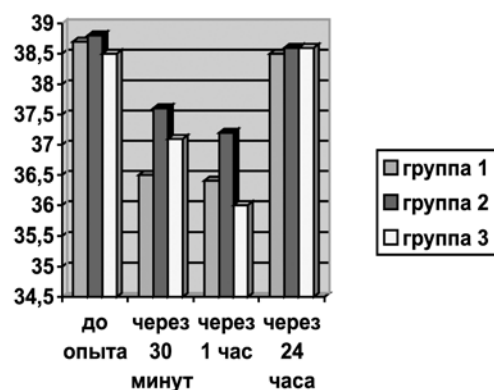


Рис. 1.

У кроликов этой группы после премедикации рометаром отмечалось урежение частоты сердечных сокращений до 156 уд/мин, что на 35 % ниже исходных данных, которое продолжалось и после введения пропофола, а через 30 минут появилась тенденция к постепенной нормализации данного показателя (рис. 2).

Описанные изменения сопровождались и урежением дыхания: через 15 минут после премедикации – на 10 дых. дв/мин, через 5 минут после введения пропофола – на 18 дых. дв/мин по сравнению с первоначальным значением, которое составляло 70 дых. дв/мин. Через 30 минут было зарегистрировано 48 дых. дв/мин и лишь через час появились признаки начавшегося восстановления частоты дыхания (56 дых. дв/мин) (рис. 3).

Проведенные в дальнейшем исследования показали, что температура тела, частота пульса и дыхания через 24 часа после попытки введения кроликов в состояние общей анестезии данным способом не отличались от полученных до начала введения препаратов.

2 группа. После внутривенного введения 5%-го раствора золетила кроликам второй группы наблюдали мгновенную релаксацию мышц. Корнеальный рефлекс и болевая чувствительность через 1 минуту отсутствовали, но уже через 5 минут появились вновь. Через час восстановилась двигательная активность кроликов, а через 1,5 часа они уже могли самостоятельно передвигаться.

При изучении показателей, характеризующих клинический статус подопытных кроликов этой группы, установлено понижение температуры тела, которое началось через 5 минут после введения золетила, и уже через 30 минут температура тела была на 1,2 °С, а через час – на 1,6 °С ниже исходного уровня (рис. 1).

После введения препарата регистрировали кратковременное учащение пульса – через 10 минут на 11 уд/мин, – которое в дальнейшем сменилось его урежением (на 28 уд/мин меньше исходного показателя) (рис. 2).

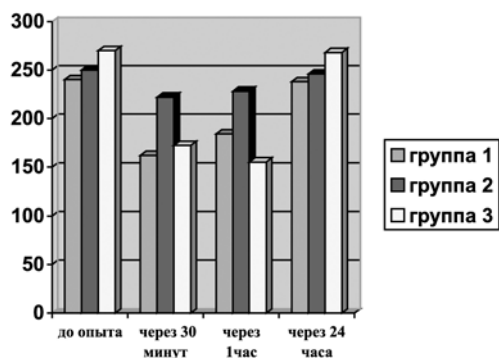


Рис. 2.

Все описанные изменения сопровождались снижением количества дыхательных движений. Спустя 30 минут после введения раствора золетила глубина и частота дыхания начали восстанавливаться, но первоначального уровня, как и все другие показатели, достигли только через сутки (рис. 3).

3 группа. После введения рометара все изменения в состоянии животных третьей группы были аналогичны изменениям, обнаруженным у кроликов первой группы.

Через 5 минут после внутримышечного введения золетила наступала полная релаксация мышц, отсутствовали корнеальный рефлекс и болевая чувствительность, зрачок расширялся.

В среднем по группе через 30 минут корнеальный рефлекс и болевая чувствительность восстанавливались. Через час животные пытались встать, а самостоятельно передвигаться начинали через 1,5 часа после введения золетила. Отсутствие болевой чувствительности в течение 30 минут позволяет выполнить такие операции, как овариогистерэктомия самок, кастрация самцов, ушивание ран и др.

После введения золетила у кроликов началось снижение температуры тела, которая через 10 минут была на 0,4 °С, через 30 минут – на 1,4 °С, а через час – на 2,5 °С ниже исходного значения (рис. 1).

Наблюдавшееся после введения рометара урежение пульса после введения золетила сменялось его постепенной нормализацией (через 30 минут — 172 уд/мин), после чего вновь наблюдалась брадикардия (155 уд/мин через 1 час после начала введения кроликов в состояние общей анестезии) (рис. 2).

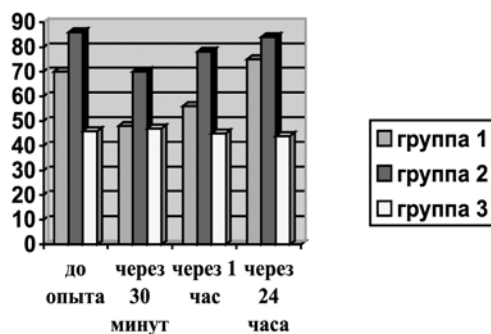


Рис. 3.

Описанные изменения сопровождались урежением дыхания. Количество дыхательных движений через 30 минут после введения золетила становилось минимальным (38 дых. дв/мин), затем постепенно увеличивалось и через 3 часа составляло 76 в минуту (рис. 3).

Наблюдения, проведенные через 24 часа, показали, что общее состояние и пищевая возбудимость кроликов, а также поедаемость ими корма были хорошими. Данные температуры, пульса и дыхания не имели существенных отличий от установленных до начала применения изучаемых препаратов.

Заключение

Как показали проведенные исследования, из опробованных нами трех вариантов выполнения общей анестезии (наркоза) на кроликах, большее предпочтение следует отдать третьему варианту: внутримышечное введение рометара в дозе 4,0–6,0 мг/кг с последующим (через 20 минут) внутримышечным введением золетила-50 в дозе 5–10 мг/кг.

Список литературы

1. Бергхоф, П. К. Мелкие домашние животные. Болезни и лечение / Петер К. Бергхоф. – М. : Аквариум, 2001. – С. 221



НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»
приглашает принять участие в семинаре
«Рентгенодиагностика мелких домашних животных»

реклама

1 день. Основы рентгенологии. История открытия рентгеновских лучей. Физические аспекты рентгеновского излучения. Рентгенологическая терминология. Технические аспекты рентгеновского излучения. Принципы устройства рентгеновского аппарата. Фотохимия и изготовление рентгеновских снимков. Рентгенологические артефакты. Основные виды рентгеноконтрастных веществ. Радиационная безопасность. Практическое занятие по самостоятельному изготовлению рентгеновских снимков.

2 день. Общая характеристика рентгенологического исследования костей и суставов. Основные элементы рентгенологической семиотики при патологических изменениях в костях. Переломы. Рентгенологические симптомы. Виды переломов. Заживление переломов. Вывихи. Костно-суставная патология нетравматического генеза. Укладки для рентгенографического исследования отдельных анатомических областей. Картина в норме и при патологии. Возрастные изменения: череп, зубы; позвоночник; грудина, ребра; конечности. Рентгенодиагностика дисплазии тазобедренных суставов собак.

3 день. Рентгенодиагностика органов грудной полости, верхних дыхательных путей и пищевода. Укладки, режимы съемки, норма, патология: пазухи; гортань, трахея; пищевод, съемка пищевода с рентгеноконтрастным веществом; легкие; сердце и сосуды; диафрагма.

4 день. Рентгенодиагностика органов брюшной полости. Укладки, норма, патология: желудок, рентгеноконтрастное исследование желудка; кишечник, рентгеноконтрастное исследование кишечника; печень; поджелудочная железа; селезенка; мочевой пузырь; предстательная железа; матка; почки; надпочечники. Комплексная оценка рентгенограмм брюшной полости.

5 день. Комплексное чтение рентгеновских снимков. Тестовое занятие.

График проведения семинара: 19–23 апреля, 17–21 мая, 14–18 июня 2010 г.

Место проведения: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а.

Стоимость участия: 10000 рублей (НДС не облагается); наличный и безналичный расчет.

Предварительная запись на семинар обязательна:
по тел./факсу (812) 232-55-92, +7 921 095-89-27,
по e-mail: invetbio@yandex.ru или через форму on-line заявки на сайте:
http://www.invetbio.spb.ru/form_seminar_Rg.htm

УДК 343.13

Ключевые слова: судебно-ветеринарная экспертиза

Key words: forensic veterinary examination

Кудряшов А. А., Балабанова В. И.

СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА В РАБОТЕ ОТДЕЛА ПАТОМОРФОЛОГИИ *FORENSIC VETERINARY EXAMINATION IN LABORATORY PRACTICE*

ГУ ВПО «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория»¹, Санкт-Петербург
Saint-Petersburg State Veterinary Laboratory¹, Saint-Petersburg

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»², Санкт-Петербург
Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine², Saint-Petersburg

Кудряшов Анатолий Алексеевич, зав. отделом патоморфологии¹, проф., докт. вет. наук. Тел.: (812) 927-80-61
*Kudryashov Anatoliy A., Chief of the Dept. of Pathomorphology¹, Professor, Doctor of Veterinary Science.
Tel.: +7 (812) 927-80-61*

Балабанова Виктория Игоревна, ассистент каф. патанатомии², канд. вет. наук. Тел.: (812) 388-13-78
Balabanova Victoria I., Assistant of the Dept. of Pathologic Anatomy², Ph.D. in Veterinary Science. Tel.: +7 (812) 388-13-78

Аннотация. Представлен случай жестокого обращения с собакой и некоторые комментарии к статье 245 УК РФ.
Summary. A case of cruel treatment to a dog and some commentary of art. 245 of «Criminal Code of Russian Federation» are presented.

У населения и организаций С.-Петербурга время от времени возникают спорные и даже криминальные ситуации, требующие разрешения с применением специальных ветеринарных знаний. Примером такого применения может служить судебное разбирательство случая жестокого обращения с животным,

когда потребовалась судебно-ветеринарная экспертиза. Краткая информация об этом случае была дана нами ранее [2]. Суть дела такова: 3 июля 2007 г. дознаватель УВД по Пушкинскому району Санкт-Петербурга назначила судебно-ветеринарную экспертизу, оформив соответствующее постановление.

Постановление

о назначении судебно-ветеринарной экспертизы

Дознаватель отдела дознания УВД по Пушкинскому району Санкт-Петербурга, лейтенант милиции М., рассмотрев материалы уголовного дела №...,

Установила:

Настоящее уголовное дело возбуждено 03.07.2007 г. в отношении гражданина В., по признакам преступления, предусмотренного ст. 245 ч. 1 УК РФ. В ходе дознания установлено, что около 20 час. 00 мин. 13.05.2007 г. гражданин В., находясь в огородничестве, жестоко убил щенка и закопал возле забора.

На основании изложенного и руководствуясь ст. 195 (196) и 199 УПК РФ,

Постановила:

1. Назначить судебно-ветеринарную экспертизу, производство которой поручить отделу патоморфологии Санкт-Петербургской городской ветеринарной лаборатории.

2. Поставить перед патологоанатомом (экспертом) вопросы:

- какова причина смерти щенка, изъятого 03.07.2007 г. в ходе осмотра места происшествия;
- каковы механизм образования и локализация повреждений.

3. Предоставить в распоряжение эксперта материалы:

- копию настоящего постановления,
- тело щенка, упакованное в черный полиэтиленовый пакет.

4. Разъяснить эксперту его права и обязанности, предусмотренные ст. 57 УПК РФ, и предупредить его об уголовной ответственности в соответствии ст. 307 УК РФ за дачу заведомо ложного заключения.

03.07.2007 г. была проведена судебно-ветеринарная экспертиза. В экспертном заключении зав. отделом патоморфологии (эксперт) К. дал ответы на поставленные вопросы.

Ответ на первый вопрос: судя по результатам исследования, причиной смерти щенка явились переломы костей черепа и шейных позвонков с повреждением головного и спинного мозга.

Ответ на второй вопрос: такие повреждения возникают при механическом воздействии на область затылка и верхней части шеи, в частности могут быть результатом сдавливания петлей, проводимого с большим усилием.

Материалы уголовного дела были переданы в суд. В ходе судебного разбирательства по постановлению суда гражданин В. был признан виновным по ст. 245, ч. 1 и с учетом его преклонного возраста (82 года) понес минимальное наказание в виде денежного штрафа.

Необходимо отметить общественную значимость результатов этого дела и четкую работу сотрудников правоохранительных органов – УВД, прокуратуры и мирового судьи.

К автору статьи довольно часто обращаются ветеринарные специалисты, владельцы животных, общественные организации по поводу жестокого обращения с животными. Поэтому считаем целесообразным дать информацию о статье 245 УК РФ, взятую в «Комментариях УК РФ» [1].

Комментарии

1. Объектом преступления является общественная нравственность.

Предметом данного преступления могут быть животные, как домашние, так и дикие, т. е. млекопитающие и птицы. Рыбы и пресмыкающиеся к категории животных по смыслу статьи не относятся.

2. Объективная сторона преступления заключается в бессмысленном убийстве животных или в причинении им увечий.

Как жестокое обращение с животными следует квалифицировать смертельные бои между ними, устраиваемые ради развлечения и приводящие к гибели или увечью животных.

Раздел IX. Преступления против общественной безопасности.

Статья 245. Жестокое обращение с животными.

1. Жестокое обращение с животными, повлекшее их гибель или увечье, если это деяние совершено из хулиганских побуждений, или из корыстных побуждений, или с применением садистских методов, или в присутствии малолетних, –

наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до шести месяцев.

2. То же деяние, совершенное группой лиц, группой лиц по предварительному сговору или организованной группой, –

наказывается штрафом в размере от ста тысяч до трехсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от одного года до двух лет либо лишением свободы на срок до двух лет.

К признакам объективной стороны относится применение садистских методов при умерщвлении или калечении животных, причиняющих им особые страдания, или совершение жестокого обращения с животными, повлекшего их гибель или увечье, в присутствии малолетних.

Оконченным преступление будет с момента наступления смерти или увечья животного.

3. Субъектами преступления являются любые вменяемые лица, достигшие 16 лет.

4. Субъективная сторона преступления характеризуется виной в форме прямого умысла, когда виновный сознает, что мучает животное, причиняет ему увечье или смерть, и желает этого.

Обязательным признаком субъективной стороны является мотивация преступления. Закон предусматривает два обязательных мотива: а) хулиганские побуждения; б) корыстные побуждения.

Хулиганские побуждения будут иметь место в случаях, когда животных убивают, калечат ради удовлетворения видеть их мучения или для демонстрации пренебрежения к нормам морали, общественному мнению.

Корыстные побуждения заключаются в стремлении получить материальную выгоду от убийства животных, например жестокое умерщвление собак, чтобы сшить шапки из шкур или использовать мясо в пищу.

5. Похищение или уничтожение ценных домашних животных или диких, находящихся в зоопарках, цирковых зверинцах и т. п., должно расцениваться как преступление против собственности и квалифицироваться как хищение или умышленное уничтожение чужого имущества.

6. Часть 2 ст. 245 УК на практике применяется крайне редко, а мягкая санкция не

оказывает должного сдерживающего воздействия на садистов.

Не влечет ответственности выбрасывание на улицу домашних собак и кошек их хозяевами, что, безусловно, является жестокостью и вызывает негативные последствия, особенно в больших городах, в виде распространения заболеваний, несчастных случаев, загрязнения улиц и дворов.

Список литературы

1. Комментарии к уголовному кодексу Российской Федерации / под ред. Председателя Верховного Суда РФ докт. юрид. наук В. М. Лебедева. – М. : Норма, 2008.

2. Кудряшов, А. А. Применение ст. 245 УК РФ в судебной практике / А. А. Кудряшов и соавт. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2009, 3. – с. 90–91.

Издательство «КолосС» в 2010 году выпускает в свет руководство

ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Автор А. А. Кудряшов

Книга допущена МСХ РФ в качестве учебного пособия по специальности 111201 «Ветеринария».

Объем – около 750 стр., ориентировочная цена – 880 руб.
Текст дополнен более 220 цветными фотографиями по многим болезням.

Руководство состоит из 2-х частей:

- первая часть посвящена патолого-анатомическому вскрытию: описаны методы, техника вскрытия, исследования отдельных органов, порядок описания и протоколирования данных вскрытия;
- в 8 разделах второй части рассмотрена диагностика и дифференциальная диагностика инфекционных, инвазионных и незаразных болезней лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней, собак, кошек, пушных зверей, кроликов и птиц.

Книгу можно заказать по адресу:
129090, Москва, Астраханский пер., д. 8, ООО «Издательство «КолосС».
Код книги – 1001751.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Важным условием для принятия статей в журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии значительных отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по адресу: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, редакция журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии», Чуваеву И. В. Кроме того, материалы для публикации можно передать в редакцию по адресу: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а. Тел. (812) 232-55-92. Факс (812) 232-88-61.

Редакция рекомендует авторам присылать статьи заказной корреспонденцией, экспресс-почтой (на дискете 3,5", CD или DVD дисках), или доставлять их самостоятельно, или направлять по электронной почте: virclin@mail.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

Подготовка материалов

Статья может содержать до 10 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), не считая рисунков, таблиц и списка литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла в формате .doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Таблицы и диаграммы должны быть выполнены в один цвет – черный, без фона.

Автор должен представить каждое изображение в отдельном файле в оригинальном размере (при обработке изображений в графических редакторах необходимо учесть, что для офсетной печати не подходят изобра-

жения с разрешением менее 300 dpi и размером менее 945 пикселей по горизонтали).

Текст статьи должен быть набран шрифтом Times New Roman, 12 пт, без форматирования (стиль «Обычный»). Нумерованные и нумерованные списки формируются без применения автоформатирования (вручную) с использованием арабских цифр или символа «-» соответственно.

В статье желательно использование не более 3-5 нетрадиционных сокращений для сложных терминов или названий, наиболее часто используемых в тексте. Эти сокращения вводятся в круглых скобках после первого полного названия термина. В тех случаях, когда используемая аббревиатура узаконена международной классификацией, ее следует использовать в соответствующей транскрипции. Например, для сокращения термина «интерлейкин» должна быть использована аббревиатура в соответствии с международной номенклатурой «IL», а не русскоязычный вариант «ИЛ»; «TNF», а не «ТНФ» или «ФНО»; «CD», а не «СД». Запрещается вводить какие-либо сокращения в название статьи. Названия микроорганизмов должны быть приведены в оригинальной транскрипции (*E. coli*, *Streptococcus pyogenes*). Единицы измерения должны быть приведены без точки после их сокращенного обозначения (см, мл, г, мг, kDa и т. д.). При использовании условных обозначений следует иметь в виду, что в процессе подготовке журнала к верстке символы, полученные с использованием нетипичных шрифтов (α , β , γ и пр.), а также некоторые специальные символы форматирования (\bullet , \rightarrow , \Rightarrow , \blacktriangleright и т. д.) могут неверно интерпретироваться.

При изложении материала следует придерживаться стандартного построения научной статьи:

1. Введение.
2. Материалы и методы.
3. Результаты исследований.
3. Обсуждение результатов.
4. Заключение (выводы).
6. Список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование.

Заключение (выводы) должно быть четким, конкретным, вытекать из результатов и обсуждений результатов исследования и соответствовать цели работы и поставленным задачам.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору. Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (российские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать действующему ГОСТу. Количество ссылок должно быть не более 10 – для оригинальных статей, 30 – для обзоров литературы.

К материалам статьи также обязательно должен быть приложен 1 экземпляр сопроводительного письма на имя главного редактора журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» Чуваева И. В. Письмо должно содержать:

1. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на русском языке.

2. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на английском языке.

3. Фамилию, имя, отчество автора, ответственного за дальнейшую переписку с указанием предпочтительного способа связи.

4. Полное название статьи на русском языке.

5. Полное название статьи на английском языке.

6. Аннотацию статьи на русском языке (не более 250 слов).

7. Аннотацию статьи на английском языке.

8. УДК.

9. Ключевые слова (до пяти) на русском языке.

10. Ключевые слова на английском языке.

11. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

12. Дату отправки материалов.

13. Подписи всех авторов.

Авторские права

Авторы должны гарантировать, что поданные в журнал материалы не были ранее опубликованы. Авторы должны быть согласны с автоматическим переходом их авторских прав к журналу «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» в момент принятия статьи к печати. С этого момента весь приведенный в статье материал не может быть опубликован авторами полностью или по частям в любой форме, в любом месте и на любом языке без согласования с руководством журнала. Исключением могут являться: 1) предварительная или последующая публикация материалов статьи в виде тезисов или короткого резюме; 2) использование материалов статьи как части лекции или обзора; 3) использование автором представленных в журнал материалов при написании диссертации, книги или монографии.

Оплата за публикацию статей

При соблюдении всех вышеперечисленных правил, рецензирование статьи и ее публикация в журнале «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является бесплатной для авторов и учреждений, в которых они работают. Редакция может потребовать оплату в следующих случаях: 1) за публикацию цветных иллюстраций; 2) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8-ми иллюстраций); 3) за размещение рекламной информации; 4) при повторной подаче материала в редакцию, в случае если статья (по результатам рецензирования) была отправлена автору на доработку.

Рецензирование статей

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование. Рецензирование статей проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала:

- принять к публикации без изменений,

- принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором),

- отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил по-

дачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи),

- отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т. д.)

Рецензированию не подлежат материалы, представленные или написанные в соавторстве с действительными членами или член-корреспондентами АН, РАСХН, РАЕН.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Подписной индекс в каталоге «РОСПЕЧАТЬ» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Юридические и физические лица, желающие получать наш журнал постоянно, могут оформить подписку непосредственно в редакции журнала (Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а). Для оформления подписки по почте необходимо выслать заполненный бланк заказа (в произвольной форме, с точным почтовым адресом получателя и контактным телефоном для уточнения информации) и копию документа об оплате по адресу: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, Чуваеву И. В.

Журнал подписчикам будет доставляться курьером либо заказным письмом.

Стоимость подписки на 2010 г. (четыре номера): для юридических и физических

лиц – 700 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 1000 руб.

Оплата для юридических лиц

Для получения счета на оплату подписки и других необходимых документов обращаться по телефонам: (812) 232-55-92, 232-88-61 или по e-mail: virclin@mail.ru к главному бухгалтеру.

Оплата для физических лиц

Оплатить стоимость подписки можно:

- почтовым переводом: 196657, Россия, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»;

- через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать «Оплата за «АВВБ» № ... (кол-во экземпляров), Ф.И.О. и точный почтовый адрес).

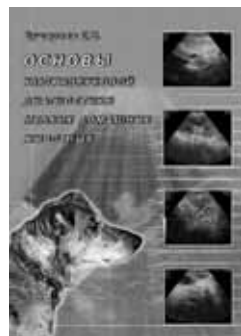
Полная информация о подписке на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» – на сайте http://www.invetbio.spb.ru/journal/vb_podpiska.htm.

ПРИБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала. Для этого достаточно сделать заказ по телефонам: (812) 232-55-92, 232-88-61 или по e-mail: virclin@mail.ru, и мы вышлем Вам его по почте наложенным платежом. Стоимость журнала выпуска 2009 года – 200 руб./экземпляр. При рассылке наложенным платежом к стоимости журнала прибавляется стоимость почтовых расходов.

Представляем вашему вниманию оригинальное издание:

«ОСНОВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ»



Автор-составитель Бушарова Е. В. / Под ред.: канд. биол. наук Чуваева И. В. – СПб: НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии», 2008. – 102 с. с илл.

В книге представлена трактовка терминологии, используемой при проведении ультразвуковых исследований; подробно описаны основные методические подходы к проведению ультразвуковой диагностики заболеваний собак и кошек. Даны характеристики нормы и патологии внутренних органов, артефактов, возникающих при проведении ультразвукового сканирования; акцентировано внимание на наиболее часто встречающихся ошибках в интерпретации изображений; представлено большое количество иллюстрационного материала (около 200 фотографий). Издание рассчитано на практикующих ветеринарных врачей, специализирующихся в области ультразвуковой диагностики собак и кошек, и является пособием для слушателей курсов по ультразвуковой диагностике.

Книгу можно заказать по тел. (812) 232-88-61, по e-mail: virclin@mail.ru или через форму on-line заявки: http://www.invetbio.spb.ru/form_kniga_UZI.htm, и мы вышлем Вам ее наложенным платежом. Стоимость книги: 300 руб. + почтовые расходы (за наложенный платеж около 30%).

АППАРАТ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ БИОСИНХРОНИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «УМИ-05»

На протяжении многих лет клиника БНПЦ ЧИН и Институт Ветеринарной Биологии (Санкт-Петербург) использует в своей практике уникальный прибор – генератор низкочастотного магнитного импульсного излучения большой мощности «УМИ-05» (ранее «УИМТ-2», «УИМТ-3») для моно- или комплексной терапии целого ряда заболеваний, которые ранее считались неизлечимыми или очень тяжело поддавались лечению.



Основные направления применения:

- заболевания мочевой системы: мочекаменная болезнь, пиелонефрит, поликистоз, цистит;
- желчекаменная болезнь;
- заболевания опорно-двигательного аппарата: остеохондроз позвоночника, дископатия, артрозо-артриты, бурсит, растяжение связок, ушибы, контрактуры суставов, миозит;
- купирование эпилептических приступов и эпилептического статуса;
- гипертензия;
- отит гнойный;
- отит аллергический.

Наш почтовый адрес: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36.
Тел./факс: (812) 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. URL: <http://invetbio.spb.ru>



Ветеринарная клиника

Журнал «Ветеринарная клиника» — ежемесячное научно-практическое издание, в котором освещаются вопросы ветеринарной медицины мелких домашних и экзотических животных.

На страницах журнала публикуются:

- ✓ интервью с ведущими ветеринарными специалистами (рубрика «*ВЕТ-персона*»);
- ✓ статьи, освещающие вопросы лечения и профилактики заболеваний мелких домашних животных (рубрики «*Терапия*», «*Онкология*», «*Хирургия*», «*Стоматология*»);
- ✓ информация о новейших препаратах (рубрика «*Фармакология*»);
- ✓ информация о современных методиках диагностики заболеваний (рубрика «*Диагностика*»).

Приглашаем к сотрудничеству авторов и рекламодателей.

По всем вопросам обращайтесь в редакцию по телефонам: (343) 214-76-30, 8-908-633-94-39.
Главный редактор Мария Фабрикова.
Адрес редакции: 620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112а.
E-mail: vetklinika@uralbiovet.ru.

Уверенность в знаниях!

