



2024. Номер 9, С. 97 – 104

Отримано: 01.04.2024 Перевірено: 15.04.2024 Прийнято: 22.04.2024

DOI: 10.5281/zenodo.12783780

UDC 636.8.09:616-022.7(477.63)

CLINICAL-EPIZOOTOLOGICAL FEATURES OF ASSOCIATED BORDETHELIOSIS OF CATS IN CONDITIONS OF WALKING IN APOSTOLOVO, DNIPROPETROVSK REGION

Y.V. Glushchenko, R.V. Severin, A.M. Gontar, D.M. Grinchenko, G.M. Shtager
State Biotechnological University, Kharkov, Ukraine

Annotation. The article presents the results of a thorough study of the clinical and epizootological features of bordetellosis in cats with a walking habit and analyzed the results related to the identification of potential reservoirs of the causative agent of the infection. Research and analysis of the obtained data was carried out on the basis of private veterinary clinics in the city of Apostolovo, Dnipropetrovsk region, in the period 2022-2024. Patients with clinical signs of respiratory pathology. In the specified period, a total of 87 sick cats with signs of respiratory tract damage were examined. To confirm the laboratory diagnosis of bordetellosis, the main methods of detecting the pathogen were the bacteriological method and the polymerase chain reaction (PCR). Samples for diagnosis were obtained by taking an oropharyngeal swab, in some cases, transnasal washes were examined. To confirm the laboratory diagnosis of infectious viral diseases in cats, rapid IFA tests (FHV Ag) produced by ASAN PHARM (China) and ZRbio (China) were used. It was established that bordetellosis infection in cats was registered among other infectious pathologies at the level of 28,5%. As a mono-infection, bordetellosis was confirmed at the level of 16,5%. It was found to be associated with infectious rhinotracheitis and calicivirus infection (22,5% and 19,5%, respectively), with panleukopenia – 9,5% and with chlamydia – 7,5%. The seasonal peak of bordetellosis was observed in the spring and autumn months. It was established that the maximum morbidity was observed at the age of 5 weeks to 1 year and was 71,4%. The incidence of bordetella infection in cats was recorded in animals with available free range and was determined at the level of 65,4%. Bordetellosis of cats manifested itself as a manifest infection with acute and subacute courses, which manifested mucous discharge from the eyes and nose, an increase in submandibular lymph nodes, sneezing, coughing.

Key words: *associated infection, bordetellosis, Bordetella bronchiseptica, cats, clinical signs, epizootological monitoring.*

УДК: 636.8.09:616-022.7(477.63)

КЛІНІКО-ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АСОЦІЙОВАНОГО БОРДЕТЕЛІОЗУ КОТІВ В УМОВАХ ВИГУЛЬНОГО УТРИМАННЯ У М. АПОСТОЛОВО ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Я.В. Глущенко, Р.В. Северин, А.М. Гонтарь,
Д.М. Грінченко, Г.М. Штагер
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Анотація. У статті наведені результати ґрунтовного вивчення клініко-епізоотологічних особливостей бордетеліозу у котів з вигульним утриманням та проаналізовані результати стосовно виявлення потенційних резервуарів збудника інфекції.

Дослідження та аналіз отриманих даних було проведено на базі приватних ветеринарних клінік м. Апостолове Дніпропетровської області в період 2022-2024 рр. Досліджували хворих котів з клінічними ознаками респіраторної патології. В зазначений період всього було досліджено 87 хворих котів з ознаками ураження дихальних шляхів. Для підтвердження лабораторного діагнозу на бордетеліоз основними методами виявлення збудника були бактеріологічний метод і полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР). Зразки для діагностики отримували шляхом відбору ротоглоткового мазка, в деяких випадках дослідженню піддавали трансназальні змиви. Для підтвердження лабораторного діагнозу на інфекційні вірусні захворювання у котів використовували швидкі ІХАтести (FHV Ag) виробництва ASAN PHARM (Китай) та ZRbio (Китай). Встановлено, що бордетеліозна інфекція у котів реєструвалася серед інших інфекційних патологій на рівні 28,5 %. Як моноінфекція, бордетеліоз підтверджувався на рівні 16,5 %. Було виявлено його асоціації з інфекційним ринотрахеїтом та каліцивірусною інфекцією (22,5 % та 19,5% відповідно), з панлейкопенцією – 9,5 % та з хламідіозом – 7,5 %. Пік сезонності бордетеліозу відзначався у весняні та осінні місяці. Встановлено, що максимальна захворюваність відзначалася у віці від 5-ти тижнів до 1-го року і складала 71,4%. Захворюваність котів бордетеліозною інфекцією реєструвалася у тварин з доступним вільним вигулом і визначалася на рівні 65,4 %. Бордетеліоз котів проявлявся як маніфестна інфекція з гострим і підгострим перебігами, за яких проявлялися слизові виділення з очей і носа, збільшення підщелепових лімфатичних вузлів, чхання, кашель.

Ключові слова: *коти, бордетеліоз, Bordetella bronchiseptica, асоційована інфекція, епізоотологічний моніторинг, клінічні ознаки.*

Вступ. Актуальність теми. Бордетеліоз – інфекційне захворювання котів, що проявляється кон'юнктивітами, ринітами, трахеїтами, бронхітами. *Bordetella bronchiseptica* – патогенний мікроорганізм із роду *Bordetella*, що належать до родини *Brucellaceae* (Egberink et al., 2009; Nicholson et al., 2017). Незважаючи на детальне вивчення питань епізоотології, клінічних ознак, діагностики та лікування, проблематика бордетеліозу привертає до себе увагу через високий рівень реєстрації захворювань як серед інших видів тварин, що пов'язано з виявленням нових факторів патогенності даного збудника (Dawson et al., 2000; Kadlec & Schwarz, 2018; Moore et al., 2022). *Bordetella bronchiseptica* частіше уражує безпритульних котів, тварин у розплідниках та притулках (Foley et al., 2002; Garbal et al., 2016; Dmytryshyn & Stefanyuk, 2019). Для розуміння значення бордетел в інфекційній патології домашніх тварин існує постійна потреба у постійному аналізі епізоотичного процесу за бордетеліозу, що дозволяє отримати наукові дані про можливі шляхи передачі збудника. Зокрема, необхідно визначати шляхи циркуляції збудника в антропогенних осередках від тварин до людини (Molyneux et al., 2000; Cattelan et al., 2016; Miguelena Chamorro et al., 2023). Необхідно зауважити, що асоційований бордетеліоз котів за нинішніх умов ще неповністю вивчений і діагностується ветеринарними фахівцями як патологія нечітко визначеної етіології, так як методи лабораторної діагностики недосконалі, що створює значну проблему для своєчасного встановлення діагнозу. З метою забезпечення охорони здоров'я населення фахівці повинні зосереджувати свою увагу на вивченні біологічних особливостей потенційних патогенів — збудників зооантропонозів з метою запровадження ефективних заходів для запобігання захворюванням, оскільки це є основою стратегії ВООЗ-МЕБ «Єдине здоров'я» («One Health») (Egberink et al., 2009; Gourkow et al., 2013; Moore et al., 2021).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними зарубіжних наукових публікацій бордетеліоз поширений серед домашніх тварин і викликає інфекційні патології респіраторної системи у 15-20 % випадків серед інших інфекційних патологій (Gourkow et al., 2013; Malter et al., 2022). Бордетели можуть бути як основним збудником респіраторних захворювань у котів, так і у вигляді вторинної мікрофлори при патогенній дії основних вірусних чинників (Gaskell et al., 2007; Cattelan et al., 2016; Garbal et al., 2016). Респіраторні

асоційовані вірус-бактерійні інфекції у котів проявляються ускладненим респіраторним синдромом з утворенням мокротиння і слизу в дихальних шляхах і, як правило, закінчуються розвитком пневмоній (Ruban et al., 2022).

Останнім часом до нашої країни з метою розведення нових порід котів завозять інтенсивно з-за кордону. Це є передумовою виникнення нових, маловивчених асоційованих захворювань. Особливої актуальності набувають інфекції, причиною яких є численні пасажі та накопичення мікрофлори таких, як бордетели. За результатами аналізу наукових публікацій в даний час бордетеліоз тварин зареєстрований і описаний в багатьох країнах. У зарубіжній науковій літературі описані численні спалахи бордетеліозу свиней, собак та котів в країнах Західної Європи, Америки та інших континентів (Molyneux et al., 2000; Foley et al., 2002; Gourkow et al., 2013). Бордетеліоз тварин широко поширений і в країнах СНД. Так, в Україні захворювання становить від 11 до 16 % загальної інфекційної патології котів і собак в розплідниках (Ruban et al., 2022; Tabatabaei & Rohani, 2022). Однак, роль *B. bronchiseptica* у виникненні респіраторних інфекцій у котів до кінця ще не визначена, хоча її присутність викликала захворювання у експериментально заражених тварин (Helps et al., 2005). За даними зарубіжних авторів серологічні дослідження показують, що *B. bronchiseptica* відіграє провідну роль інфекційного патогену у респіраторній системі собак і котів (Egberink et al., 2009; Cattelan et al., 2016; Dmytryshyn & Stefanyk, 2019). У наукових публікаціях відображена мінімальна інформація щодо поширення збудника серед котів вигульного утримання. Більшість наукових публікацій констатують факти щодо виникнення бордетеліозу у тварин, що знігаються в розплідниках та притулках (Helps et al., 2005; Garbal et al., 2016). У деяких зарубіжних публікаціях зазначається про те, що визначити точний рівень поширення бордетеліозної інфекції достатньо складно, так як відсутній епізоотологічний аналіз стосовно поширення збудника серед безпритульних тварин-носіїв (Koresny et al., 2020; Rodriguez & Berliner, 2023).

Мета роботи. Детально вивчити клініко-епізоотологічні особливості бордетеліозу у котів з вигульним утриманням та виявити можливі резервуари збудника інфекції.

Завдання дослідження: виявити причини поширення бордетеліозу котів.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження та аналіз отриманих даних проводили на базі приватних ветеринарних клінік м. Апостолове Дніпропетровської області у 2022-2024 рр. Матеріалом для дослідження були коти з клінічними ознаками респіраторної патології з вигульним та безвигульним утриманням. За вказаний період було досліджено всього 87 хворих котів з ознаками ураження дихальних шляхів.

Для детального аналізу поширення бордетеліозу у популяції котів м. Апостолове запроваджували комплексний метод діагностики, зокрема збирали анамнестичні дані, аналізували симптоми прояву захворювання. Із клінічних проявів враховували загальний стан, поведінку, температуру тіла, стан дихальних шляхів. Під час клінічного дослідження хворих тварин аналізували наявність кашлю, чхання, хрипи. Лабораторні дослідження проводили на базі Криворізької РДЛВМ. Для підтвердження лабораторного діагнозу на бордетеліоз основними методами виявлення збудника були бактеріологічний метод і полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР). Зразки для діагностики отримували шляхом відбору ротоглоткового мазка, в деяких випадках дослідженню піддавали трансназальні змиви. Основним середовищем для виділення *B. bronchiseptica* було середовище Regan-Lowe (вугільно-кров'яний агар). Як інгібітор використовували цефалексин, який пригнічує ріст супутньої мікрофлори респіраторних шляхів. Для підтвердження лабораторно діагнозу на інфекційні вірусні захворювання у котів використовували швидкі ІХА-тести (FHV Ag) виробництва ASAN PHARM (Китай) або ZRbio (Китай). Тести забезпечували на 95 % точність та специфічність. Для виявлення специфічних антитіл застосовували метод серологічної (ретроспективної) діагностики ІФА з використанням безприладної ІФА тест-системи *Immuno Comb Feline Vacci Check* виробництва компанії Biogal, Ізраїль.

Результати досліджень та їх обговорення. Епізоотологічний моніторинг респіраторних інфекцій у котів розпочинали з проведення аналізу динаміки реєстрації захворюваності впродовж останніх трьох років (табл. 1).

Узагальнення отриманих результатів дозволили встановити, що рівень захворюваності котів на респіраторні інфекції у м. Апостолове впродовж останніх трьох років має тенденцію до зростання: з 28,5 % випадків у 2022 р. до 38,0 % випадків у 2024 р. В подальшому аналіз поширення респіраторної інфекційної патології у котів оптимізували. При цьому, здійснювали підрахунок не лише кількості хворих на бордетеліоз котів, а й реєстрацію асоційованих форм бордетеліозу з іншими інфекційними патогенами. За аналітичний період були зареєстровані такі асоціації: ІРТ+бордетеліоз; каліцивіроз + бордетеліоз; панлейкопенія + бордетеліоз; хламідіоз + бордетеліоз та інші асоціації (табл. 2).

Таблиця 1.

Динаміка прояву респіраторних інфекцій у котів

№ з/п	Аналітичний період (роки)	Епізоотологічні показники	
		захворіло, гол	захворюваність, %
1	2022	25	28,5
2	2023	27	31,5
3	2024	35	38,0
4	В середньому	29	32,6

Таблиця 2

Асоційований прояв бордетеліозу у котів.

№ з/п	Асоціації збудників	Кількість (%)
1	Бордетеліоз	16,5
1	ІРТ+бордетеліоз	22,5
2	каліцивіроз+бордетеліоз	19,5
3	панлейкопенія+бордетеліоз	9,5
4	хламідіоз+бордетеліоз	7,5
5	Інші асоціації	24,0
6	Разом	100

Як свідчать дані табл. 2, найчастіше бордетеліоз реєстрували в асоціації з інфекційним ринотрахеїтом та каліцивірусною інфекцією (22,5 % та 19,5% відповідно). Також наявність бордетел підтверджували при панлейкопенії (9,5 %) та при хламідіозі – 7,5 %. Інші асоціації інфекцій показали 24,0 % від усіх випадків інфекційних хвороб. Бордетеліоз як моноінфекція підтверджувався на рівні 16,5 %, що не суперечить середньо статистичним даним, триманих іншими дослідниками (Helps et al., 2005; Dmytryshyn & Stefanyk, 2019; Ruban et al., 2022). Проводили епізоотологічний аналіз даних щодо сезонного прояву бордетеліозної інфекції у котів. За результатами проведеного аналізу ми визначили сезонні прояви бордетеліозу у м. Апостолове із збільшенням кількості випадків хворих тварин у весняні місяці та деяку більшу кількість випадків у осінні місяці. Пік захворюваності у 2023 році проявився навесні (від 9-ти до 12-ми випадків). Наступним етапом епізоотологічного моніторингу було визначення вікової сприйнятливості котів до бордетеліозної інфекції в умовах м. Апостолове (табл. 3).

Вікова сприйнятливість котів до бордетеліозу

№ з/п	Вікові категорії	К-ть захворілих, гол.	% відношення
1	До 5-ти тижнів	1	2,8
	3 5-ти тиж. до 1 року, з них:	25	71,4
а	5 тиж. - 2 міс.	4	11,4
б	2 – 4 міс.	6	17,2
в	4 - 6 міс.	8	22,8
г	6 міс. – 1 рік	7	20,0
2	1 – 4 роки	4	11,4
3	4 – 6 років	2	5,8
4	Ст. 6-ти років	3	8,6
5	Всього	35	100

Як свідчать дані табл. 3, найбільш сприйнятливі до зараження на бордетеліоз були кошенята віком від 5-ти тижнів до 1-го року. Сумарна кількість випадків склала 71,4 %. Кошенята до 5-ти тижневого віку майже не хворіють через колостральний імунітет. Коти старше 6-ти років також знаходяться в зоні ризику через вікове зниження імунітету. В подальшому був проведений детальний аналіз схильності котів до бордетеліозу в залежності від способу утримання. Отримані результати наведені у табл. 4.

Таблиця 4.

Зведені дані сприйнятливості котів до бордетеліозу в залежності від способу утримання

№ з/п	Порода	Захворіло, гол.	% ураженості
1	Безпородні (вільний вигул)	36	65,4
2	Породні (безвигульне утримання)	11	20,0
3	Безпородні (безвигульне утримання)	8	14,5
4	Разом	55	100

Як свідчать дані табл. 4, до бордетеліозу сприйнятною виявилася група безпородних тварин з доступним вільним вигулом – 65,4 %. Кількість захворілих породних котів з безвигульним утриманням склала 20,0 %. Взагалі, тварини більш стійкі до зараження, особливо ті, у яких відсутній вільний доступ до потенційних носіїв збудників, тому серед них сумарний показник захворюваності на бордетеліоз склав 34,5 %.

Аналіз анамнестичних даних дозволив виділити основні клінічні ознаки бордетеліозу у котів, які надходили у ветеринарні клініки м. Апостолове для лікування: втрата апетиту, виділення з очей і носа, збільшення підщелепових лімфатичних вузлів, чхання, кашель. Зазвичай реєстрували гострий і підгострий перебіги. Інкубаційний період складав від 6 до 18 днів. Спочатку відзначали зниження апетиту, млявість, чхання і виділення слизу з носа, серозні кон'юнктивіти. Потім з'являвся кашель, що посилювався під час вставання або руху. Температура тіла підвищувалася до 40–41 °С, хворі тварини були пригнічені, відмовлялися від корму, неохоче піднімалися і переважно лежали. Але серед дорослих котів часто симптоми бордетеліозу були невиражені. Усі перераховані вище ознаки обов'язково враховували при постановці діагнозу з підозрою на бордетеліоз. Проте, на підставі епізоотологічного аналізу та результатів клінічного дослідження не завжди вдавалось встановити точний діагноз, тому обов'язково запроваджували лабораторне підтвердження збудника *Bordetella bronchiseptica*.

Отримані результати досліджень дозволили нам констатувати значну поширеність бордетеліозу котів в умовах міста з тенденцією до зростання їх кількості. Про значну

поширеність бордетеліозної інфекції серед котів у притулках також зазначають і інші зарубіжні дослідники (Molyneux et al., 2000; Foley et al., 2002; Gourkow et al., 2013). Згідно наукових публікацій бордетеліоз може виникати в будь-яку пору року, але частіше реєструється взимку та навесні, при зниженні резистентності, значній кількості вагітних тварин та маленьких кошенят. Тут наші дані співпадають з науковими даними багатьох дослідників, які додержуються думки про те, що весняна сезонність бордетеліозу котів пов'язана з весняними окотами та отриманням сприйнятливої молодняку. Також наші спостереження дозволили відмітити той факт, що кількість випадків була збільшена у осінній період. Це можна пояснити тим, що скоріш за все, після закінчення літніх виїздів на дачний відпочинок, де тварини можливо більше знаходилися на вигульному утриманні, відбувався тісніший контакт з безпритульними тваринами і клінічні ознаки бордетеліозу проявлялися уже після повернення на постійне місце утримання.

Отримані дані співпадають із думкою багатьох науковців про те, що високий відсоток сприйнятливості безпородних котів, але за умови утримання їх з вільним вигулом, можна пояснити тим, що такі коти більше контактують із безпритульними тваринами, які є латентними носіями багатьох вірусних збудників, в тому числі і респіраторних (Nicholson et al., 2017; Moore et al., 2022; Tabatabaei & Rohani, 2022).

Висновки

1. Бордетеліозна інфекція у котів реєструється серед інших інфекційних патологій на рівні 28,5-38,0 %.
2. Бордетеліоз, як моноінфекція підтверджувався на рівні 16,5 %, а також реєструвався в асоціації з інфекційним ринотрахеїтом та каліцивірусною інфекцією (22,5 % та 19,5 % відповідно), з панлейкопенцією – 9,5 % та з хламідіозом – 7,5 %.
3. Пік сезонності бордетеліозу відзначався у весняні та осінні місяці. Максимальна захворюваність тварин відзначалася у віці від 5-ти тижнів до 1-го року і складала 71,4 %.
4. Максимальну захворюваність котів бордетеліозною інфекцією реєстрували в тварин з доступним вільним вигулом, що визначалася на рівні 65,4 %.
5. Бордетеліоз котів проявлявся як маніфестна інфекція з гострим і підгострим перебігами, за яких проявлялися слизові виділення з очей і носа, збільшення підщелепових лімфатичних вузлів, чхання, кашель.

References

1. Cattelan, N., Dubey, P., Arnal, L., Yantorno, O.M., & Deora, R. (2016). Bordetella biofilms: a lifestyle leading to persistent infections. *Pathogens and Disease*, 74(1), ftv108. <https://doi.org/10.1093/femspd/ftv108>
2. Dawson, S., Jones, D., McCracken, C. M., Gaskell, R. M., Hart, C. A., & Gaskell, C. (2000). Bordetella bronchiseptica infection in cats following contact with infected dogs. *Veterinary Record*, 146(2), 46-8. <https://doi.org/10.1136/vr.146.2.46>
3. Dmytryshyn, O., & Stefanyk, V. (2019). Influence of some etiological factors on development of gynecological pathology and infertility of cats. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21 (94), 66–73. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9412>
4. Egberink, H., Addie, D., Belák S., Boucraut-Baralon, C., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T. K., Hosie, M. J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2009). Bordetella bronchiseptica infection in cats. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 11(7), 610-4. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.010>

5. Foley, J.E., Rand, C., Bannasch, M.J., Norris, C.R., & Milan, J. (2002). Molecular epidemiology of feline bordetellosis in two animal shelters in California, USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 54(2), 141-56. [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(02\)00022-3](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(02)00022-3)
6. Garbal, M., Adaszek, Ł., Łyp, P., Frymus, J., Winiarczyk, M., & Winiarczyk, S. (2016). Occurrence of *Bordetella bronchiseptica* in domestic cats with upper respiratory tract infections. *Journal of Veterinary Science*, 19(2), 353-8. <https://doi.org/10.1515/pjvs-2016-0043>
7. Gaskell, R., Dawson, S., Radford, A., & Thiry, E. (2007). Feline herpesvirus. *Veterinary Research*, 38 (2), 337-54. <https://doi.org/10.1051/vetres:2006063>
8. Gourkow, N., Lawson, J.H., Hamon, S.C., & Phillips, C.J. (2013). Descriptive epidemiology of upper respiratory disease and associated risk factors in cats in an animal shelter in coastal western Canada. *The Canadian Veterinary Journal*, 54(2), 132-8.
9. Helps, C. R., Lait, P., Damhuis, A., Björnehammar, U., Bolta, D., Brovida, C., Chabanne, L., Egberink, H., Ferrand, G., Fontbonne, A., Pennisi, M. G., Gruffydd-Jones, T., Gunn-Moore, D., Hartmann, K., Lutz, H., Malandain, E., Möstl, K., Stengel, C., Harbour, D. A., & Graat, E. A. (2005). Factors associated with upper respiratory tract disease caused by feline herpesvirus, feline calicivirus, *Chlamydomydia felis* and *Bordetella bronchiseptica* in cats: experience from 218 European catteries. *Veterinary Record*, 156(21), 669-73. <https://doi.org/10.1136/vr.156.21.669>
10. Kadlec, K., & Schwarz, S. (2018). Antimicrobial Resistance in *Bordetella bronchiseptica*. *Microbiology Spectrum*, 6(4). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec>
11. Kopečný, L., Maggs, D.J., Leutenegger, C.M., & Johnson, L.R. (2020). Effects of famciclovir in cats with spontaneous acute upper respiratory tract disease. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 22(6), 492-499. <https://doi.org/10.1177/1098612X19857587>
12. Malter, K. B., Tugel, M. E., Gil-Rodriguez, M., Guardia, G., Jackson, S. W., Ryan, W. G., & Moore, G. E. (2022). [Variability in non-core vaccination rates of dogs and cats in veterinary clinics across the United States](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.100110). *Vaccine*, 40(7), 1001-1009. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.100110>
13. Miguelena Chamorro, B., De Luca, K., Swaminathan, G., Longet, S., Mundt, E., & Paul, S. (2023). *Bordetella bronchiseptica* and *Bordetella pertussis*: Similarities and Differences in Infection, Immuno-Modulation, and Vaccine. *Considerations Clinical Microbiology Reviews*, 36(3), e0016422. <https://doi.org/10.1128/cmr.00164-22>
14. Molyneux, J. M., Guilford, W. G., Hunter, J. E., Gwozdz, M., Fenwick, S. G., & Jones, B. R. (2000). Prevalence of *Bordetella bronchiseptica* in cats attended by a veterinary practice in the Manawatu region. *New Zealand Veterinary Journal*, 48(3), 82-4. <https://doi.org/10.1080/00480169.2000.36165>
15. Moore, J. E., Rendall, J. C., & Millar, B. C. (2022). A doggy tale: Risk of zoonotic infection with *Bordetella bronchiseptica* for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 47(2), 139-145. <https://doi.org/10.1111/jcpt.13492>
16. Moore, J. E., Rendall, J. C., & Millar, B. C. (2021). Does *Bordetella pertussis* vaccine offer any cross-protection against *Bordetella bronchiseptica*? Implications for pet owners with cystic fibrosis. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 46(5), 1194-1198. <https://doi.org/10.1111/jcpt.13350>
17. Nicholson, T. L., Brockmeier, S. L., Sukumar, N., Paharik, A. E., Lister, J. L., Horswill, A. R., Kehrl, M. E., Loving, C. L., Shore, S. M., & Deora, R. (2017). The *Bordetella bronchiseptica* polysaccharide is required for biofilm formation and enhances survival in the lower respiratory tract of swine. *Infection and Immunity*, 85(8), e00261-17. <https://doi.org/10.1128/IAI.00261-17>
18. Rodriguez, L., & Berliner, E.A. (2023). Outbreak management of multidrug-resistant *Bordetella bronchiseptica* in 16 shelter-housed cats. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 25(2), 109. <https://doi.org/10.1177/1098612X231153051>
19. R. Severyn, A. Gontar, V. Ruban, I. Panikar, & I. Zhunko (2023). Study of the prevalence and scientifically based treatment measures for associated infectious rhinotracheitis in cats in Kharkiv. *Agrarian bulletin black sea*. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2023.106.03>

20. Ruban, V., Severin, R., Gontar', A., & Ponomarenko, G. (2022). Effectiveness of the use of vaccines in the schemes of preventive measures regarding infectious rhinotracheitis in cats in the conditions of the veterinary clinic "Aybolit" in the city of Kharkiv. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 172–179. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.21>
21. Tabatabaei, M., & Rohani, H. R. (2022). Identification of Bordetella bronchiseptica in the throat and nose of dogs and cats by PCR. *Molecular Cell Biology Research Communications*, 11(3), 127-131. <https://doi.org/10.22099/mbrc.2022.43873.1755>
22. Thiry, E. (2017). Feline Herpesvirus infection. European Advisory Board on Cat Diseases. Retrieved from <http://www.abcdcatsvets.org/feline-herpesvirus>

10.5281/zenodo.12783780