



UDC 636.8.09:616.5-002.9-07/08

Clinical approach to the diagnosis and treatment of associative dermatitis in cats

I. D. Yevtushenko, O. O. Tsimerman, A. N. Anichin
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 16.03.2020
Received in revised form
24.04.2020
Accepted
20.05.2020

Kharkiv State Zooveterinary
Academy,
1, Academichna Str., Mala
Danylivka, Dergachi district,
Kharkiv region, Ukraine,
62341E-mail:
hirurdiyhgzva@ukr.net

Yevtushenko, I. D., Tsimerman, O. O., & Anichin, A. N. (2020). Clinical approach to the diagnosis and treatment of associative dermatitis in cats. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 5, 45-49. DOI: 10.31890/vttp.2020.05.08

As a result of the studies it was found that associative dermatitis in cats has a complex etiological nature, which is associated with the active influence of the multifactorial system of pathogens, primarily of the parasitic-fungal profile. Collecting the primary history data, it was found that 29 cats ($37.18 \pm 3.15\%$) of the total number of animals examined had local skin lesions (head, auricles, distal extremities, lumbar and sacral parts) and severe itching, and 13 animals ($16.67 \pm 2.36\%$) had generalized lesions (miliary dermatitis).

Diagnostic tests that were performed revealed the etiological factor of skin pathologies in the examined cats (*Felicola subrostratus* (Burmeister, 1838) and *Microsporium canis* (Bodin ex Guég, 1902).

Clinical signs with trichodectosis-dermatophytosis dermatitis were characterized by clear foci of inflammation, hypotrichosis, the presence of seborrhea and severe alopecia in the muzzle (around the eyes, mouth), on the ventral surface of the neck, groin and abdomen. Itching was pronounced (8 points)

Diagnostic criteria for trichodectosis-dermatophytosis dermatitis included anamnesis, animal response to previous treatment, animal welfare conditions (flat or free-range), contagiousness for other people and animals (microscopic examination of hair, deep scrapings, cytological studies, elimination diet, skin biopsy and endocrine tests).

Differential diagnosis is aimed at eliminating a number of diseases that are accompanied by clinical symptoms of skin and hair damage, namely: allergic flea dermatitis, food allergies, atopic dermatitis, heiletheliosis, malassesiosis dermatitis, leishmaniasis, demodectosis, atypical skin form of cryptococcosis, sarcoptosis.

Treatment for associative trichodectosis-dermatophytosis dermatitis included the use of topical preparations (Imaverol, shampoo with chlorhexidine 4%, Leka derm ointment, systemic fungicides (terbinafine), glucocorticosteroids (prednisone) and Royal Canin Sensitivity S veterinary diets Feline.

The main components of prevention and control in associative dermatitis in cats were the mechanical cleaning and disinfection of rooms (neostomazane, Parastop aerosol), where animals were kept. It is recommended for animal owners to carry out systematic treatment of animals from ectoparasites (once in 3 months) with antiparasitic agents (drops, sprays, collars).

Keywords: diseases of small animals, cats, associative dermatitis, trichodectosis, dermatophytosis, diagnosis, treatment.

Клинический подход к диагностике и лечению ассоциативных дерматитов у кошек

И. Д. Евтушенко, А. А. Цимерман, А. Н. Аничин
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

В результате проведенных исследований установлено, что ассоциативные дерматиты у кошек имели сложный этиологический характер, который связан с активным влиянием мультифакторной системы возбудителей, в первую очередь паразитарно-грибкового профиля. При сборе данных первичного анамнеза установлено, что 29 кошек ($37,18 \pm 3,15\%$), из общего числа (78) обследуемых животных имели локальные поражения кожного покрова (голова, ушные раковины, дистальный отдел конечностей, поясничный и крестцовый отделы) и выраженный зуд, а 13 животных ($16,67 \pm 2,36\%$) генерализованные поражения (милиарный дерматит).

Проведенные диагностические исследования позволили установить этиологический фактор кожных патологий у обследованных котом (*Felicola subrostratus* (Burmeister, 1838) и *Microsporum canis* (Bodin ex Guég, 1902)).

Клинические признаки при триходектозно-дерматофитозном дерматите характеризовались четкими очагами воспаления, гипотрихоза, наличием себореи и выраженной аллопецией в области морды (вокруг глаз, рта), на вентральной поверхности шеи, паха и живота. Зуд был выражен (8 баллов).

Диагностические критерии при триходектозно-дерматофитозном дерматите включали данные анамнеза, ответ животного на предыдущее лечение, условия содержания животных (квартира или свободный выгул), контагиозность для других людей и животных, микроскопические исследования волос, глубокие соскобы, цитологические исследования, элиминационная диета, биопсия кожи и эндокринные тесты).

Дифференциальная диагностика направлена на исключение ряда заболеваний, которые сопровождаются клиническими симптомами поражения кожи и волос, а именно: аллергический блошиный дерматит, пищевая аллергия, атопический дерматит, хейлетиелез, малассезиозный дерматит, лейшманиоз, демодекоз, атипичная кожная форма криптококкоза, саркоптоз.

Лечение при ассоциативном триходектозно-дерматофитозном дерматите включало применение препаратов для наружной обработки («Имаверол», шампунь с хлоргексидином 4 %, мазь «Лекадерм», системные фунгициды («Тербинафин»), глюкокортикостероиды (преднизолон) и ветеринарные диеты Royal Canin Sensitivity Control S/O Feline.

Основными составляющими элементами профилактики и средствами борьбы при ассоциативных дерматитах у котом было проведение механической очистки и дезинсекции помещений («Неостомазан», аэрозоль «ПараСтоп»), где содержались животные. Владелец животным рекомендовано проводить систематические обработки животных от эктопаразитов (1 раз в 3 месяца) противопаразитарными средствами (капли спот-он, спреи, ошейники).

Ключевые слова: болезни мелких животных, кошка, ассоциативные дерматиты, триходектоз, дерматофитозы, диагностика, лечение.

Клінічний підхід щодо діагностики та лікування асоціативних дерматитів у котів

І. Д. Євтушенко, О. О. Цимерман, А. М. Анічін

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

В результаті проведених досліджень встановлено, що асоціативні дерматити у котів мають складний етіологічний характер, пов'язаний із активним впливом мультифакторної системи збудників, насамперед паразитарно-грибкового профілю.

У статті наведено результати досліджень щодо основних діагностичних критеріїв за асоціативного дерматиту у котів, який включав клінічні дослідження і спеціальні діагностичні критерії (трихограма, мазки-відбитки зі шкіри, мікологічні тести (мікроскопії ураженого волосся й кірочок, висіви на селективні поживні середовища), цитологічні (мазки-відбитки із уражених ділянок шкіри; паразитологічні), що надавали підставу для встановлення остаточного діагнозу.

Система лікування базувалася на комплексному використанні акарицидних та протигрибкових лікарських засобів, що впливають на всі ланки патологічного процесу.

Ключові слова: хвороби дрібних тварин, коти, асоціативні дерматити, триходектоз, дерматофитози, діагностика, лікування.

Вступ

Актуальність теми. Дерматологічні захворювання у котів є актуальною проблемою сьогодення. Причинами, що спричиняють ураження шкіри є атопічний дерматит, нераціональний підхід щодо годівлі тварин, вторинні бактеріальні інфекції, грибкові агенти, паразитарні збудники. При цьому клінічні ознаки захворювання можуть носити сезонний характер, а можуть реєструватися впродовж всього року (Bond et al., 2020; Dik, 2018; Knaus et al., 2014; Myers et al., 2017; Richard, Russell, & Richard, 2013). Перебіг захворювань шкіри може бути рівномірним або характеризуватись періодичними спалахами захворювання. Диференціювати дерматологічні захворювання різної етіології неможливо лише за клінічними ознаками, тому діагностичні критерії повинні бути комплексними і різнобічними (Shanks, Gautier, McTier, Evans, Pengo, & Rowan, 2003). Цей напрямок дослідів є актуальним і потребує досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зараз у вітчизняній та зарубіжній літературі є достатня кількість робіт, присвячених вивченню дерматологічних захворювань у котів, основних діагностичних критеріїв щодо постанови заключного діагнозу за захворювань

шкіри різної етіології, що характеризуються різними клінічними ознаками (Hofbauer, Leitner, & Ryder, 2002; Rocha et al., 2019; Salant, Mumcuoglu, & Baneth, 2014).

Захворювання шкіри у котів на практиці часто перебігає у вигляді асоціативних хвороб, де етіологічними чинниками є паразити (волосоїди та гриби родів *Microsporum* і *Trichophyton*). Головною ознакою за якою власники тварини звертаються до дерматолога є свербіж, почервоніння шкіри, формування папульозно-пустульозного висипу, гипотрихоз тощо, відмічають ряд авторів (Jaworek et al., 2019; Noli, 2019; Xhaxhiu, Kusi, Rapti, Visser, Knaus, & Lindner, 2009; Yonetake, Fujii, Naito, Hodge, Maeder, & Rugg, 2019). Лікування змішаних дерматитів є довготривалим і не завжди досягається повне одужання тварин, що потребує корекції терапевтичних заходів (Noli, Matricoti, & Schievano, 2019; Hsiao, Chen, Han, & Kano, 2018; Pollmeier, Pengo, Longo, & Jeannin, 2004).

Мета роботи – розробити схему щодо діагностики та лікування асоціативних дерматитів у котів, спричинених збудником триходектозу та мікроспорії.

Завдання досліджень: провести моніторинг захворювань шкіри у котів, дослідити основні клінічні

ознаки прояву захворювання, спричиненого збудниками триходектозу та мікроспорії, встановити елементи діагностики для постановки основного діагнозу, розробити схему лікування.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на котах, що належали мешканцям м. Харків, із захворюванням шкіри у вигляді дерматитів у період 2018–2019 рр. Об'єктом для досліджень були коти від 7-ми міс. до 16-річного віку, різних породних та статевих груп із патологіями шкіряного покриву. Клінічні обстеження тварин здійснювали за загальноприйнятою методикою, звертаючи увагу на стан шкіряного покриву, наявність первинних елементів уражень шкіри, спектр харчування тварин. Всього досліджено 78 котів. Особливу увагу приділяли локалізації уражень шкіри (спина, шия, черевна стінка, дистальний відділ кінцівок), наявності ексудації та характеру ексудату, себореї, гіперпігментації, наявності свербіжів, його інтенсивності, часу появи уражень. Клінічні дослідження тварин здійснювали на кафедрі хірургії ХДЗВА.

На першому етапі досліджень було проведено збір анамнестичних даних із урахуванням віку, породи, умов утримання тварин, типу раціону. Другий етап досліджень включав загальні клінічні та спеціальні діагностичні критерії (трихограма, мазки-відбитки зі шкіри, мікологічні тести (мікроскопії ураженого волосся й кірочок, висіви на селективні поживні середовища (ДТМ–агар та агар Сабуро) (Medvedev, 1999). Цитологічні дослідження включали проведення мазків-відбитків з уражених ділянок шкіри. Ентомози діагностували шляхом зовнішнього огляду тварин та мікроскопії (Peterson, 2000). Дослідження проводили в умовах лабораторії кафедри хірургії ХДЗВА. Отримані дані статистично оброблені за допомогою програми Microsoft Excel із встановленням критерію Стьюдента ($M \pm m$).

Результати та їх обговорення

За результатами отриманих досліджень та первинного анамнезу встановлено, що усі обстежені тварини були представлені до консультації із причини наявності уражень шкіряного покриву різної локалізації та вираженого свербіжу. При цьому реєструвались локальні вогнища запалення шкіри на різних ділянках тіла (голова, вушні раковини, дистальний відділ кінцівок, поперековий та крижовий відділи) 29 тварин (37,18 %), 13 кішок (16,67 %) генералізовані ураження (міліарний дерматит).

Діагностичні дослідження були направлені на виділення збудників захворювання і дозволили встановити етіологічний фактор: *Felicola subrostratus* (Burmeister, 1838) (Lyal, 1985) та *Microsporum canis* (Bodin, & Guég, 1902) (Satton, 2001) у 19 (45,23 %) котів із клінічними формами ураження шкіри.

Клінічні ознаки дерматиту, що спричинений збудниками триходектозу та мікроспорії, базувалися на ураженнях, які мали чітку локалізацію. Вогнища ураження у вигляді алопецій та вираженої еритеми реєструвались в області морди (навколо очей, підборіддя), на вентральній поверхні шиї, животі та в паху. Гіпотрихоз відзначали на всій поверхні тіла у обстежених тварин. Шерсть була поблякла, скуйовджена. Себорея реєструвалась вздовж хребта, навколо анального отвору, на різних ділянках голови, і зокрема на зовнішній поверхні вушних раковин. На морді, вентральній поверхні шиї та навколо основи хвоста відзначали наявність дрібних, щільних папул

темно-коричневого кольору із зонами еритеми навколо них. Свербіж виражений (8 балів). Симетричність уражень не реєструвалась.

Діагностичні критерії за триходектозно-дерматофітозного дерматиту включали наступні етапи:

- дані анамнезу;
- реакція тварини на попереднє лікування;
- умови утримання тварини (квартирне або вільний вигул);
- контагіозність для інших тварин та людини;
- діагностичні дослідження (трихограма, глибокий зіскріб з різних уражених ділянок шкіри, цитологічні дослідження мазків-відбитків із поверхні шкіри та вмісту пустул, елімінаційна дієта, біопсія шкіри та ендокринні тести).

Діагноз на триходектозно-дерматофітозний дерматит вважався позитивним якщо:

- виділений збудник триходектозу у котів *Felicola subrostratus* із родини Trichodectidae ряду Mallophaga (безкрилі дрібні комахи завдовжки 1-2 мм);
- люмінесцентна діагностика за використання лампи Вуда позитивна (реєстрували смарагдове свічення гіфів грибка на волоссі тварин);
- висіви патологічного матеріалу (уражене волосся, кірочки) на селективні поживні середовища (Сабуро, середовище D.T.M Agar (M188) з подальшим виділенням збудника захворювання (*Microsporum canis* (Bodin, & Guég, 1902).

Диференційна діагностика направлена на виключення ряду захворювань, що супроводжуються клінічними симптомами ураження шкіри та волосся у котів, а саме: алергічний блошиний дерматит, харчова алергія, атопічний дерматит, хейлетіельоз, маласезіозний дерматит, лейшманіоз, демодекоз, атипова шкіряна форма криптококозу, саркоптоз.

Визначення етіологічного фактора захворювань шкіри у котів є важливим діагностичним критерієм для обґрунтування та постановки остаточного діагнозу та розробки тактики лікування.

Лікування тварин за асоціативного триходектозно-дерматофітозного дерматиту включало наступні етапи:

- зовнішньо 2-разова обробка проти ектопаразитів препаратом «Бравекто Spot-On» з інтервалом 12 тижнів;
- зовнішньо застосування лікувальних розчинів («Імаверол» 2 рази на тиждень впродовж 4 тижнів) та шампуню з хлоргексидином 4 % один раз на тиждень впродовж 4 тижнів;
- системне застосування протигрибкових препаратів («Тербінафін» у дозі 5 мг/кг маси тіла впродовж 6 тижнів);
- локальна обробка вогнищ уражень периорбітальної зони, навколо ротової порожнини маззою «Лекадерм» (0,64 мг бетаметазону дипропіонату, 1 мг гентаміцину сульфату, 10 мг клотримазолу) 2 рази на добу впродовж 14 днів;
- глюкокортикостероїди (преднізолон разом з кормом у дозі 0,5 мг/кг маси тіла впродовж 5 днів);
- промислові ветеринарні дієти: корм Royal Canin Sensitivity Control S/O Feline.

В результаті проведених досліджень встановлено високу терапевтичну ефективність цієї схеми лікування котів за асоціативного триходектозно-дерматофітозного дерматиту (із 19 хворих тварин одужало 16 (84,21 %).

Проведені нами дослідження узгоджуються із матеріалами ряду дослідників (Boehm, & Mueller, 2019; Moriello, 2014). Авторами також було запропоноване

комбіноване лікування тварин з дерматитами паразитарно-грибкової етіології.

Деякі дослідники намагаються реалізувати більш швидке одужання тварин (за 14 діб) шляхом застосування дворазового застосування вакцини «Вакдерм» і препарату «Грізеофульвін» у дозі 25 мг/кг впродовж 10 діб. Але ці дані повністю не узгоджуються з даними інших авторів ([Moriello, Coyner, Paterson, & Mignon, 2017](#)).

Складовими елементами профілактики та заходів боротьби при асоціативних дерматитах у котів, спричинених триходектесами та збудником мікроспорії, було проведення механічного очищення і дезінсекції приміщення («Неостомазан», аерозоль «ПараСтоп»), де утримується тварина. Власникам тварин рекомендовано проводити систематичні обробки тварин від ектопаразитів (1 раз на 3 місяці) протипаразитарними засобами (краплі спот-он, спреї, нашійники).

Висновки

1. Асоціативні дерматити у котів є мультифакторними захворюваннями, етіологічними чинниками яких у більшості випадків є паразити та дерматофіти (45,23 %).

2. Клінічні ознаки за асоціативного дерматиту, спричиненого *Felicola subrostratus* та *Microsporum canis*, проявлялись у вигляді alopecій та вираженої еритеми, що реєструвались на морді (навколо очей, підборіддя), на вентральній поверхні шиї, животі та в паху, гіпотрихозу, себореї та свербежу.

3. Лікування захворювань шкіри необхідно здійснювати з урахуванням етіологічних факторів, що спричинили розвиток захворювання. Комплексне застосування протипаразитарних та фунгіцидних препаратів, призначення елімінаційних дієт призводить до клінічного одужання тварин та нормалізації гомеостазу організму у котів.

Перспективи подальших досліджень.

Дослідження будуть спрямовані на визначення показників гомеостазу та проведення гістоморфологічних досліджень біоптатів шкіри при асоціативних триходектозно-дерматофітозних дерматитах з метою вивчення адаптивних структурно-функціональних змін в організмі собак.

References

- Boehm, T., & [Mueller, R.](#) (2019). Dermatophytosis in dogs and cats - an update. *Tierarzt Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*, 47(4), 257-268. DOI: [10.1055/a-0969-1446](#)
- Bond, R., Morris, D., Guillot, J., Bensignor, J., Robson, D., Mason, V., Kano, R., & Hill, B. (2020). [Biology, diagnosis and treatment of Malassezia dermatitis in dogs and cats Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology](#). *Vet Dermatol*, 31(1), 28-74. DOI: [10.1111/vde.12809](#)
- Dik, B. (2018). [Case of Felicola subrostratus \(Burmeister, 1838\) \(Phthiraptera: Ischnocera\) on a Cat \(Felis catus\)](#). *Turkiye Parazitoloj Derg*, 2(1), 96-100. DOI: [10.5152/tpd.2018.5634](#)
- [Hofbauer, B., Leitner, I., & Ryder, N. S.](#) (2002). In vitro susceptibility of *Microsporum canis* and other dermatophyte isolates from veterinary infections during therapy with terbinafine or griseofulvin. *Med Mycol*, 40(2), 179-83. DOI: [10.1080/mmy.40.2.179.183](#)
- [Hsiao, Y. H., Chen, C., Han, H. S., & Kano, R.](#) (2018). The first report of terbinafine resistance *Microsporum canis* from a cat. *Ved Mycol*, № 8, 898-900. DOI: [10.1292/jvms.17-0680](#)
- Jaworek, A. K., Szafraniec, K., Jaworek, M., Doniec, Z., Zalewski, A., Kurzawa, R., Wojas-Pelc, A., & Pokorski, M. (2019). [Cat Allergy as a Source Intensification of Atopic Dermatitis in Adult Patients](#). *Adv Exp Med Biol.*, 12 (5), 39-47. DOI: [10.1007/5584_2019_451](#)
- Knaus, M., Rapti, D., Shukullari, E., Kusi, I., Postoli, R., Xhaxhiu, D., Silaghi, C., Hamel, D., Visser, M., Winter, R., & Rehbein, S. (2014). [Characterisation of ecto- and endoparasites in domestic cats from Tirana, Albania](#). *Parasitol Res*, 113(9), 3361-71. DOI: [10.1007/s00436-014-3999](#)
- Lyal, Ch. (1985). ["Browse Felicola"](#). Catalogue of Life. Retrieved. 405-416
- Medvedev, K. S. (1999). *Bolezni kozhi sobak i koshek [Diseases of skin of dogs and cats]*. Kiev:VIMA [in Russian].
- [Moriello, K.](#) (2014). Feline dermatophytosis. Aspects pertinent to disease management in single and multiple cat situations. *Feline Med Surg.*, 16(5), 419-431. DOI: [10.1177/1098612X14530215](#)
- [Moriello, K., Coyner, K., Paterson, S., & Mignon, B.](#) (2017). Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology*, 28(3), 266-268. DOI: [10.1111/vde.12440](#)
- [Myers, A., Meason-Smith, C., Mansell, J., Krockenberger, M., Peters-Kennedy, J., Ross Payne, H., & Rodrigues Hoffmann, A.](#) (2017). [Atypical cutaneous cryptococcosis in four cats in the USA](#). *Vet Dermatol*, 28(4), 405-97. DOI: [10.1111/vde.12423](#)
- Noli, C. (2019). [Assessing Quality of Life for Pets with Dermatologic Disease and Their Owners](#). *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 9(1), 83-93. DOI: [10.1016/j.cvsm.2018.08.008](#)
- [Noli, C., Matricoti, I., & Schievano, C.](#) (2019). [A double-blinded, randomized, methylprednisolone-controlled study on the efficacy of oclacitinib in the management of pruritus in cats with nonflea nonfood-induced hypersensitivity dermatitis](#). *Vet Dermatol*, (2), 110-130. DOI: [10.1111/vde.12720](#)
- Peterson, Su (2000). *Kozhnye bolezni sobak [Skin diseases of dogs]*. Moskva: Akvarium [in Russian].
- [Pollmeier, M., Pengo, G., Longo, M., & Jeannin, P.](#) (2004). Effective treatment and control of biting lice, *Felicola subrostratus* (Nitzsch in Burmeister, 1838), on cats using fipronil formulations. *Vet Parasitol*, 7, (1-2), 157-65 DOI: [10.1016/j.vetpar.2004.02.012](#)
- Richard, C., Russell, O., & Richard, L. (2013). The Encyclopedia of Medical and Veterinary Entomology. Education, Research and Innovation SERI, 235-243.
- Rocha, A., Moreno, B.F.S., Cabral, A.D., Louzeiro, N.M., Miranda, L.M., Santos, V.M.B.D., Costa, F.B., Nogueira, R.M.S., Marcili, A., & Sperança, M.A. (2019). [Diagnosis and epidemiology of Leishmania infantum in domestic cats in an endemic area of the Amazon region, Brazil](#). *Vet Parasitol*, 27, 80-85. DOI: [10.1016/j.vetpar.2019.08.007](#)
- Salant, H., Mumcuoglu, K.Y., & Baneth, G. (2014). [Ectoparasites in urban stray cats in Jerusalem, Israel: differences in infestation patterns of fleas, ticks and permanent ectoparasites](#). *Med Vet Entomol*, 28(3), 314-8. DOI: [10.1111/mve.12032](#)
- Satton, D. (2001). *Opređitel' patogennyh i uslovno patogennyh gribov [Key to pathogenic and conditionally pathogenic fungi]*. Moskva: Mir [in Russian].
- [Shanks, D.J., Gautier, P., McTier, T. L., Evans, N. A., Pengo, G., & Rowan, T. G.](#) (2003). Efficacy of selamectin against biting lice on dogs and cats. *Vet Rec*, 22, 152(8), 234-7. DOI: [10.1136/vr.152.8.234](#)

- [Xhaxhiu, D.](#), [Kusi, I.](#), [Rapti, D.](#), [Visser, M.](#), [Knaus, M.](#), & [Lindner, T.](#) (2009). Ectoparasites of dogs and cats in Albania. [Parasitol Res](#), 105(6), 1577-87. DOI: [10.1007/s00436-009-1591-x](#)
- Yonetake, W., Fujii, T., Naito, M., Hodge, A., Maeder, S., & Rugg, D. (2019). [Efficacy of a new topical formulation of selamectin plus sarolaner for the control of fleas and ticks infesting cats in Japan](#). [Vet Parasitol](#), 270(l), 12-18. DOI: [10.1016/j.vetpar.2019.01.008](#)