



Орнитобактериоз: актуальное состояние проблемы (обзор)

Алиса Сергеевна Дубровина

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Аннотация: Орнитобактериоз представляет из себя сравнительно недавно открытое респираторное заболевание птиц. На сегодняшний день возбудитель данного заболевания, бактерия *Ornithobacterium rhinotracheale*, был выявлен в разных странах по всему миру, в том числе в России. Вероятно, реальное число случаев данного заболевания выше, однако его диагностика на предприятиях затруднительна ввиду отсутствия специфических клинических признаков. Несмотря на свою важность и растущий интерес со стороны науки, заболевание остается малоизученным и недостаточно хорошо описанным в литературе. Целью данного обзора является объединение основных сведений о заболевании и его возбудителе, известных на данный момент. Представлены данные, полученные как отечественными учеными, так и зарубежными коллегами.

Ключевые слова: орнитобактериоз, *Ornithobacterium rhinotracheale*, респираторные заболевания, микробиология, диагностика, серология, иммунология, молекулярная биология.

Для цитирования: Дубровина, А.С. Орнитобактериоз: актуальное состояние проблемы (обзор) / А.С. Дубровина // Птицеводство. – 2022. – №6. – С. 54-58.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-54-58

Актуальность проблемы. Орнитобактериоз – это инфекционное респираторное заболевание промышленных и диких птиц, вызываемое бактерией *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT). Заболевание впервые было обнаружено в 1981 г. в Германии, где возбудитель был выделен от 5-недельной индюшки с симптомами поражения дыхательной системы. Сегодня случаи орнитобактериоза выявляются по всему миру; имеются сведения об обнаружении возбудителя в Нидерландах, Франции, США, Израиле, Германии, Южной Африке, Бельгии, Англии и других странах [1]. В 2015 г. Новая Зеландия сообщила о первом случае ORT у цыплят-бройлеров [2].

В России данный возбудитель также является объектом изучения. Присутствие орнитобактерий в России было установлено серологическими методами [3]. В недавнем мониторинговом ис-

следовании было установлено, что ORT входит в число основных бактериальных возбудителей респираторных заболеваний птиц на предприятиях, наряду с *E. coli*, *Pasteurella multocida*, *Avibacterium paragallinarum* [4].

Высокая плотность посадки, часто практикуемая на птицефабриках, способствует быстрому распространению возбудителя вследствие ограниченности воздушного пространства, скученности поголовья и сопутствующему стрессу у птиц [2]. Также распространению возбудителя способствует возможность его передачи между дикой и домашней птицей, что обеспечивает циркуляцию бактерии не только внутри одного предприятия, но и между различными предприятиями [5].

При этом на сегодняшний день заболевание еще остается малоизученным, а диагностика на предприятиях затруднена в силу не-

хватки быстрых и точных лабораторных диагностических систем.

Возбудитель. Орнитобактериоз – заразное заболевание, его возбудитель ORT передается горизонтально при прямом контакте, в аэрозолях или опосредованно, через питьевую воду. Способность возбудителя к трансвариальной передаче все еще мало изучена, но есть сведения, что бактерия обладает тропизмом к яйцеводам и клоаке, и инфекция может распространяться вертикально через оболочку яйца и скорлупу [5,6]. На данный момент изучено 18 серотипов (A-R), из них серотип А более распространен у кур (95%), а 97% штаммов у индеек относятся к серотипам А, В, D, Е [5,7]. Обычно возбудитель поражает индеек и бройлеров, также могут болеть грачи, голуби, утки, гуси, фазаны, страусы, чайки и перепела. Заболевание широко распространено, но не является зоонозным.



ORT – Грам-отрицательная неподвижная бактерия, ранее она считалась подобной видам родов *Pasteurella* и *Kingella*, но на сегодняшний день отнесена к надсемейству V рРНК и к семейству *Flavobacteriaceae*, происходящему от нисходящей генетической линии *Cytophaga-Flavobacterium* филума *Bacteroides* [3].

При морфологическом исследовании бактерии под электронным микроскопом обнаружено, что это небольшие Грам-отрицательные бактерии с округлыми концами, длиной 0,2-0,9 мкм, шириной 1,0-3,0 мкм. Споры и капсулы не образуют [3,8].

Для культивирования используют кровяной агар, колумбийский агар или соево-казеиновый агар с добавлением 5-10% овечьей крови и 10 мкг/мл гентамицина или полимиксина, для подавления роста сопутствующих бактерий. ORT обычно образует мелкие, не менее 1 мм в диаметре, округлые, матовые колонии от белого до серого цвета с ровными краями [3]. Инкубацию обычно проводят в анаэробных или микроаэрофильных условиях с 7% CO₂ при 37°C в течение 24-48 ч. Было также установлено, что ORT не растет на средах МакКонки, Симмонса, Эндо и Дригальского [8].

ORT имеет положительную реакцию на цитохромоксидазу, без образования индола и сероводорода. Утилизация цитрата не обнаружена. Возбудитель способен ферментировать лактозу, глюкозу, сахарозу, мальтозу, маннит, маннозу [3,8].

Клинические и патологоанатомические признаки орнитобактериоза. Тяжесть симптомов и уровень смертности при данном заболевании зависят от условий

окружающей среды: факторы риска включают высокий уровень аммиака, недостаточную вентиляцию помещения, сильные перепады температур, влажность и скученное содержание. По данным зарубежных авторов [5], заболеваемость орнитобактериозом у индеек выше (41%), чем у цыплят-бройлеров (6,9%).

Диагностика заболевания затрудняется отсутствием специфических клинических признаков, а также течением в совокупности с другими заболеваниями. Описан определенный синергизм между ORT и болезнью Ньюкасла, птичьим гриппом, птичьим метапневмовирусом, птичьим инфекционным бронхитом, а также с такими видами бактерий как *E. coli*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella avium*, *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, *M. iowae*, *M. meleagridis*, *M. imitans*, *Chlamydophila psittaci* и *Riemerella anatipestifer* [5]. В связи с совместным воздействием нескольких патогенов поражения становятся более тяжелыми, что часто приводит к повышенному падежу.

У больной птицы наблюдаются легкие респираторные симптомы, чихание, слезотечение и истечение из носа, воспаление тканей в области головы, синуситы, воспаление сережек и межчелюстного пространства, трахеит, пневмония. Также снижаются суточные приросты живой массы, яйценоскость и конверсия корма, повышается смертность. У павшей птицы наблюдаются аэросаккулиты, белый пенный йогуртоподобный экссудат в грудных и брюшных воздухоносных мешках, пневмония, перикардиты, перитониты, анемичность и скопление жидкости в грудной и брюшной полостях. Обнаружи-

вается истощение, носовые ходы заполнены серозно-слизистыми массами, слизистые оболочки носа, гортани, подглазничных синусов отекают, присутствует скопление экссудата в трахее, трахеиты. В некоторых случаях присутствует увеличение печени, селезенки, почек, поражение суставов различной степени тяжести [3].

У индеек наблюдается уплотненная слизистая трахеи, встречаются красноватые или геморрагические пятна, скопление слизи в патологических очагах. В легких могут быть обнаружены геморрагические поражения, наблюдается оральное кровотечение [5].

Диагностика орнитобактериоза затрудняется отсутствием специфических клинических признаков, а также течением в совокупности с другими заболеваниями. Диагностика проводится на основании клинической картины, эпизоотической ситуации, патологоанатомических признаков и подтверждается лабораторной диагностикой. Лабораторные методы диагностики включают в себя выделение на питательные среды, биохимический анализ, серологические и молекулярные методы.

Микробиологические методы. Сбор образцов для выделения ORT производят сухими стерильными тампонами из верхних дыхательных путей птицы. Жизнеспособность бактерия сохраняет при 4°C в течение 2 дней или при -20°C в течение 5 дней. Посмертно отбирают органы и ткани, имеющие патологические изменения [4].

Для культивирования бактерии используют кровяной агар, колумбийский агар или соево-казеиновый агар с добавлением 5-10% овечьей крови и 10 мкг/мл гентамицина или полимиксина.



Добавление противомикробных препаратов в культуральную среду является обязательным, поскольку другие бактерии, такие как *E. coli*, *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., могут маскировать рост ORT [3]. В настоящее время в продаже нет селективных и/или специфических культуральных сред для ORT. Инкубацию обычно проводят в анаэробных или микроаэрофильных условиях с 7% CO₂ при 37°C в течение от 24 до 48 ч, что затрудняет процесс быстрой идентификации и увеличивает затраты на подтверждение диагноза.

Существуют также некоторые коммерческие диагностические наборы (API 20 NE и API ZYM, bioMerieux SA, США) для биохимической идентификации, которые были протестированы и адаптированы для идентификации ORT [5].

Серологические методы имеют преимущества по сравнению с микробиологическими, поскольку антитела в крови птиц сохраняются в течение нескольких недель после инфицирования [5]. Ранее серологические методы использовались как основные для изучения ORT-инфекций.

Существует экспресс-тест агглютинации сыворотки для мониторинга нескольких заболеваний, включая ORT, у промышленной птицы. Это практичный, низкий по стоимости и простой в использовании в полевых условиях экспресс-тест, позволяющий быстро получить результаты и принять меры.

Однако имеются данные о том, что при обнаружении антител у кур-несушек с помощью экспресс-теста наблюдалась перекрестная реакция с серотипами А и В и между серотипами I и L. Другие исследования показали низкую специфич-

ность теста для серотипов А, Е и I, что подчеркивает определенные недостатки этой методики [5].

Поскольку возможна перекрестная реакция с антителами, вырабатываемыми после заражения, для серологической диагностики также используют метод непрямого тИФА, разработанный для использования на цыплятах, в котором применяют коммерческие наборы («IDEXX», США). Но по сравнению с экспресс-тестом метод непрямого тИФА требует больше времени и затрат на его выполнение [5].

Молекулярно-генетические методы. На сегодняшний день одним из эффективных лабораторных методов диагностики заболевания можно считать методы с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР), в том числе количественной. Существуют наборы для обнаружения возбудителя в различных биоматериалах от птицы и окружающей среды данным методом («BIO-X Diagnostics S.A.», Бельгия). В России проведены исследования по обнаружению возбудителя молекулярно-генетическими методами, однако еще не существует собственных коммерческих наборов для использования в птицеводстве [9]. Тем временем, новые филогенетические анализы гена 16S рНК позволили сравнить изоляты из разных стран, показав наличие большого разнообразия среди штаммов ORT [10]. Все это обуславливает необходимость дальнейшей разработки новых диагностических систем, в том числе ввиду необходимости импортозамещения. Дальнейшие исследования генетических особенностей орнитобактерий представляют широкий интерес для развития и совершенство-

вания методов диагностики орнитобактериоза.

Лечение. Чувствительность и резистентность бактерии к противомикробным препаратам напрямую зависят от фенотипического профиля штамма и географического происхождения; известно, что ORT легко приобретает лекарственную устойчивость. Поэтому при проведении лечебных мероприятий требуется тщательный подбор антимикробных препаратов. Кроме того, приобретенная устойчивость к противомикробным препаратам делает антибактериальную терапию менее эффективной для лечения ORT. Не существует специального стандарта для определения профиля чувствительности ORT к противомикробным препаратам, и обычно применяются рекомендации Института клинических и лабораторных стандартов (CLSI) для прихотливых Грам-отрицательных микроорганизмов [11].

Некоторые противомикробные препараты, в том числе недавно разработанные, становятся неэффективными в отношении ORT, что подтверждает гипотезу о постоянном переносе резистентности между ними и формировании повышенной резистентности к разным классам препаратов.

Так, например, исследования в Бельгии показали чувствительность к тиамулину, флорфениколу и гамитромицину, а также устойчивость к ампициллину, цефтиофуру, тетрациклину, котримоксазолу (сульфаметоксазол + триметоприм) и энрофлоксацину. Исследование в Мексике показало чувствительность к амоксициллину, энрофлоксацину и окситетрациклину и устойчивость к гентамицину и фосфомицину [11].



В Японии и Бразилии была зарегистрирована резистентность ORT к котримоксазолу [12]. Резистентность к ампициллину, цефтиофуру, тетрациклину, котримоксазолу и энрофлоксацину также наблюдалась в Нидерландах, США и Венгрии. Изоляты из Ирана были среднечувствительны к энрофлоксацину и тетрациклину [8,13].

Профилактика. Поскольку большинство штаммов ORT обладают устойчивостью к основным противомикробным препаратам, используемым в птицеводстве, вакцинация может быть эффективной стратегией профилактики и контроля заболевания. Знание иммунного ответа хозяина имеет большое значение для разработки более эффективных вакцин. Были

разработаны различные вакцины, в том числе рекомбинантные, и сообщалось о различных результатах по контролю как естественных, так и экспериментальных инфекций ORT [5,13].

Применение инактивированной вакцины у домашней птицы приводит к быстрому иммунному ответу, но титр зависит от адьюванта, что предполагает необходимость введения второй бустерной дозы. Эта вакцинация более эффективна для домашней птицы с 8-недельного возраста, так как материнские антитела негативно влияют на реакцию на вакцину, защищая потомство до 4-недельного возраста [10].

Зарубежные исследователи [5] оценивали продуктивность брой-

леров после вакцинации инактивированной вакциной Nobilis OR (MSD Animal Health, Вохmeer, Нидерланды). Они выявили, что смертность среди вакцинированных бройлеров снизилась на 22,3%, а их продуктивность увеличилась на 3,9%.

Также уже разработаны рекомбинантные субъединичные вакцины. В результате их исследования в группе зараженных цыплят была обнаружена гомологичная и гетерологичная защита с выработкой реактивных антител против рекомбинантных белков в вестерн-блоттинге. Выяснили, что четырехкомпонентная рекомбинантная вакцина была способна защитить птиц от заражения гетерологичной ORT-инфекцией [13].

Литература / References

1. Ha H.J., Christensen N., Humphrey S., Haydon T., Bernardi G., Rawdon T. The first detection of *Ornithobacterium rhinotracheale* in New Zealand // Avian Dis. - 2016. - V. 60, No 4. - P. 856-859. doi: 10.1637/11457-062116-Case
2. Barbosa E.V., Cardoso C.V., Silva R., Cerqueira A., Liberal M., Castro H.C. *Ornithobacterium rhinotracheale*: an update review about an emerging poultry pathogen // Vet. Sci. - 2019. - V. 7, No 1. - P. 3. doi: 10.3390/vetsci7010003
3. Novikova A.F., Novikova O.B., Pavlova M.A., Semina A.N., Titova T.G. The study of avian ornithobacteriosis in experimental conditions // Effect. Anim. Farm. - 2019. - No 4. - P. 70-71. doi: 10.24411/9999-007A-2019-11040
4. Semina A.N., Novikova O.B. Circulation of the agents of respiratory diseases on poultry farms // Effect. Anim. Farm. - 2020. - No 7. - P. 106-107. doi: 10.24411/9999-007A-2020-10039
5. Zehr E.S., Bayles D.O., Boatwright W.D., Tabatabai L.B., Register K.B. Non-contiguous finished genome sequence of *Ornithobacterium rhinotracheale* strain H06-030791 // Stand. Genom. Sci. - 2014. - V. 9. - P. 14. doi: 10.1186/1944-3277-9-14
6. Zahra M., Ferreri M., Alkasir R., Yin J., Han B., Su J. Isolation and characterization of small-colony variants of *Ornithobacterium rhinotracheale* // J. Clin. Microbiol. - 2013. - V. 51, No 10. - P. 3228-3236. doi: 10.1128/JCM.01337-13
7. De la Rosa-Ramos M.A., Muñoz-Solis K., Palma-Zepeda M., Gutierrez-Castillo A.C., Villegas E.O.L., Guerra-Infante F.M., Castro-Escarpullí G. Adherence of *Ornithobacterium rhinotracheale* to chicken embryo lung cells as a pathogenic mechanism // Avian Pathol. - 2018. - V. 47, No 2. - P. 172-179. doi: 10.1080/03079457.2017.1390208
8. Umali D.V., Shiota K., Sasa K., Katoh H. Characterization of *Ornithobacterium rhinotracheale* from commercial layer chickens in eastern Japan // Poult. Sci. - 2018. - V. 97, No 1. - P. 24-29. doi: 10.3382/ps/pex254
9. Abdelwhab E.M., Lüscho D., Hafez H.M. Development of real-time polymerase chain reaction assay for detection of *Ornithobacterium rhinotracheale* in poultry // Avian Dis. - 2013. - V. 57, No 3. - P. 663-666. doi: 10.1637/10517-022213-ResNoteR
10. Montes de Oca-Jimenez R., Veja-Sanchez V., Morales-Erasto V., Salgado-Miranda C., Blackall P.J., Soriano-Vargas E. Phylogenetic relationship of *Ornithobacterium rhinotracheale* strains // J. Vet. Med. Sci. - 2018. - V. 80, No 6. - P. 869-873. doi: 10.1292/jvms.17-0474
11. Watteyn A., Devreese M., Plessers E., Wyns H., Garmyn A., Reddy V.R., Croubels S. Efficacy of gamithromycin against *Ornithobacterium rhinotracheale* in turkey poultlets pre-infected with avian metapneumovirus // Avian Pathol. - 2016. - V. 45, No 5. - P. 545-551. doi: 10.1080/03079457.2016.1183764
12. Peña-Vargas E.R., Vega-Sánchez V., Morales-Erasto V., Trujillo-Ruís H.H., Talavera-Rojas M., Soriano-Vargas E. Serotyping, genotyping, and antimicrobial susceptibility of *Ornithobacterium rhinotracheale* isolates from Mexico // Avian Dis. - 2016. - V. 60, No 3. - P. 669-672. doi: 10.1637/11333-112515-ResNote.1



13. Umar S., Iqbal M., Khan A.H., Mushtaq A., Aqil K., Jamil T., Asif S., Qamar N., Shahzad A., Younus M. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in red wattled lapwings (*Vanellus indicus*) in Pakistan - a case report // Vet. Arch. - 2017. - V. 87, No 5. - P. 641-648. doi: 10.24099/vet.arhiv.160519b

Сведения об авторе:

Дубровина А.С.: младший научный сотрудник; dubrovinaas94@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 28.04.2022; одобрена после рецензирования 20.05.2022; принята к публикации 29.05.2022.

Review article

Ornithobacterium rhinotracheale Infection: Present State of the Problem

Alisa S. Dubrovina

All-Russian Research Veterinarian Institute of Poultry – branch of the Federal Scientific Center «All-Russian Research and Technological Institute of Poultry» of Russian Academy of Sciences

Abstract. *The Ornithobacterium rhinotracheale infection is a relatively recently discovered respiratory avian disease. To date, the causative agent of the disease has been identified in different countries around the World including Russia; however, the real number of cases is probably higher than reported since its diagnostication at poultry enterprises is difficult due to the lack of specific clinical symptoms. Despite its importance for practical poultry production and increasing interest from poultry scientists the disease still remains poorly understood and understudied. The review presents current information on the disease and its causative agent known at the moment; the data reported by Russian and foreign scientists are reviewed.*

Keywords: *ornithobacteriosis, Ornithobacterium rhinotracheale, respiratory diseases, microbiology, diagnostication, serology, immunology, molecular biology.*

For Citation: Dubrovina A.S. (2022) *Ornithobacterium rhinotracheale* infection: present state of the problem. Ptitsevodstvo, 71(6): 54-58. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-54-58

(For references see above)

Author:

Dubrovina A.S.: Junior Research Officer; dubrovinaas94@gmail.com.

Submitted 28.04.2022; revised 20.05.2022; accepted 29.05.2022.

© Дубровина А.С., 2022

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

В Дагестане впервые откроют завод по производству гранулированных комбикормов

Первый завод по производству гранулированных комбикормов откроют в Дагестане. Мощность предприятия рассчитана до 63 тыс. тонн продукции в год, сообщает пресс-служба Министерства сельского хозяйства и продовольствия региона.

«Мощность первого завода рассчитана на производство до 63 тыс. тонн гранулированных комбикормов в год. По экспертным оценкам, объем использованных кормов всего птицеводства республики в прошлом году превысил 115 тыс. тонн. Строительство было начато в конце 2021 года, рассчитываем до июля текущего года ввести в эксплуатацию», – говорится в сообщении.

По данным регионального Минсельхозпрода, проект реализует ООО «Батыр-бройлер», который является крупным предприятием полносистемного производства в сфере АПК. С ходом реализации инвестиционного проекта ознакомился первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия РД Шарип Шарипов.

Источник: tass.ru