

УДК 619:578.831.3:636.5

Пищухина А.О., аспирант

Насонов И.В., доктор ветеринарных наук, профессор

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского», г. Минск, Республика Беларусь***МЕТАПНЕВМОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ ПТИЦ: ЭТИОЛОГИЯ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА (ОБЗОР)****Резюме**

Метампневмовирусная инфекция – это инфекционное заболевание птиц, которое приобрело значительное распространение в Европе относительно недавно и наносит существенный экономический ущерб птицеводческой индустрии. В данной статье представлен обзор литературных данных по таким основным параметрам, как морфология, эпизоотология, клинические признаки, патологоанатомические изменения, лабораторная диагностика, специфическая профилактика и меры борьбы с метампневмовирусной инфекцией птиц.

Ключевые слова: птицы, пневмовирусы, антитела, иммунитет, вакцины.

Summary

Metapneumovirus infection is an infectious disease of birds that has gained significant distribution in Europe relatively recently and causes significant economic damage to the poultry industry. This article presents a review of the literature data on such basic parameters as morphology, epizootology, clinical signs, pathological changes, laboratory diagnostics, specific prevention and metapneumovirus infection control measures of birds.

Keywords: birds, pneumoviruses, antibodies, immunity, vaccines.

Поступила в редакцию 17.04.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Метампневмовирусная инфекция (МПВИ) – это респираторное заболевание кур и индеек, которое у перечисленных видов имеет одинаковый симптомокомплекс, но при осложнениях у кур приобретает новое течение. У индеек заболевание протекает в виде ринотрахеита (Turkey Rhino Tracheitis – TRT), воспаления носовых ходов, синусов и трахеи, сопровождающегося затрудненным дыханием, чиханием, хрипами, назальными выделениями; у кур и цыплят поражаются верхние дыхательные пути, а при осложнениях проявляется синдром распухшей головы (Swollen head syndrome – SHS), при котором воспаляются инфраорбитальные синусы [3]. Возбудитель МПВИ оказывает иммунодепрессивное действие, снижая общую резистентность организма и тем самым повышая чувствительность к другим болезням.

Данная инфекция относится к смешанным видам инфекций, то есть вирус может создавать конгломерации с различными микроорганизмами, тем самым отягощая клиническое проявление болезни, усложняя постановку диагноза и меры ликвидации. Впервые МПВ был обнаружен в

1978 г. в Южной Африке, в 1985 г. – в Англии, а затем и в других странах мира. Случаи вспышек заболевания зарегистрированы в Германии, Нидерландах, Японии, Мексике, Израиле, Марокко, Южной Америке [12]. Для соседних с Республикой Беларусь стран данное заболевание является новым, первые вспышки были выявлены только в течение последних десятилетий. Зарегистрированы случаи в Украине [6, 7, 8] и России, где установлена способность МПВ птиц к длительной персистенции среди птицепоголовья отдельных хозяйств [1, 2, 7].

Основным фактором распространения МПВИ внутри и между континентами, вероятнее всего, являются дикие птицы. Показано, что к МПВИ восприимчивы пекинские утки, дикие гуси, фазаны, воробьи, скворцы, голуби, цесарки, голубокрылые чирки, страусы и некоторые другие виды птиц. Короткий период выделения вируса из организма птицы (в среднем 7–10 суток) не является препятствием для переноса возбудителя инфекции на дальние расстояния, поскольку птицы в стае могут находиться на различных стадиях заболевания. Возможно бессимптомное те-

чение МПВИ у диких птиц, что также способствует ее распространению без причинения особого вреда переносчикам вируса.

Болеют птицы всех возрастов. Наиболее тяжело заболевание протекает у индеек в возрасте 1–42 суток, бройлеров – 28–42 суток, мясных кур – 25–35 недель. С увеличением возраста восприимчивость к вирусу снижается [11].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Возбудителем инфекции является метапневмовирус (МПВ) птиц – РНК-содержащий вирус, относящийся к семейству *Paramyxoviridae* (подсемейство *Pneumovirinae*, род *Metapneumovirus*, вид *Avian Metapneumovirus* (aMPV). Нуклеокапсид имеет спиральную симметрию. Вирусу свойственен полиморфизм: он может быть сферической (от 80–200 нм до 500 нм) или нитевидной формы (80–100 нм на 1000 нм). Вирусы покрыты оболочкой, которая формируется из модифицированных участков клеточной мембраны, с выступами на поверхности длиной 8–13 нм. Геном вируса представлен линейной несегментированной минус-РНК массой 5–7 МДа. На долю РНК приходится 0,5–1 %, белков – 70 %, липидов – 20–25 %, углеводов – 6 % от массы вириона. В состав МПВ входит семь структурных и три неструктурных белка, два из которых гликозилированы. Плавающая плотность в CsCl составляет 1,20–1,24 г/см³, коэффициент седиментации – 1000 S [8]. Вирус не обладает гемагглютинирующей и нейраминидазной активностью в отличие от остальных представителей семейства. Возможно, этим объясняется его меньшая патогенность по сравнению с другими парамиксовирусами, в частности вирусом ньюкаслской болезни [1].

Биологические свойства МПВ птиц и их тропизм обуславливают хорошую адаптацию к первичным культурам клеток: фибробластов эмбрионов кур и эмбрионов индейки и перевиваемым культурам клеток (фибросаркомы японской куропатки QT-35, фибробластов эмбрионов кур DF-1, почеч детенышей хомяка ВНК-21, эмбриона макаки-резус МА-104, детенышей обезьяны BGM-70, африканской зеленой мартышки Vero). В настоящее время вакцины против МПВИ готовят в основном с использованием перевиваемой культуры клеток Vero [10].

МПВ подразделяется на 4 подтипа в зависимости от последовательности аминокислот: А, В, С, D. Подтипы А и В чаще обнаруживались в Европе, Азии, Южной и Северной Америке, С и D выделены от бройлеров и индеек в США. На территории РФ установлена циркуляция МПВ птиц подтипов А и В. Наибольшие поражения наблюдаются у птиц мясного направления, однако в последнее время отмечены случаи заболевания несушек. У кур яичного направления болезнь протекает чаще бессимптомно, но из-за высокой контагиозности возбудителя отмечается тенденция к широкому распространению [8]. Многообразие подтипов возбудителей ведет к осложнению постановки диагноза, проведения профилактических мероприятий и ликвидации болезни.

Для МПВИ характерен горизонтальный путь передачи. Источником и распространителем инфекции являются больные птицы. Передача вируса осуществляется при прямом контакте инфицированной птицы и восприимчивой, а также при непрямом контакте с обслуживающим персоналом, оборудованием, оборотной тарой, питьевой водой, кормом, трупами птиц, навозом, кровососущими насекомыми. Трансовариально возбудитель не передается. МПВИ на птицеводческих предприятиях имеет быстрое распространение, и за 2–3 суток птичник оказывается полностью зараженным [12].

Отмечаемая при возникновении данного заболевания симптоматика во многом зависит от условий содержания (несоблюдение ветеринарно-санитарных правил на площадках, нарушение микроклимата в корпусах, переуплотнение, совместное содержание разновозрастных птиц и т. д.), наличия сопутствующих вирусных (болезнь Ньюкасла, инфекционный бронхит кур, инфекционный ларинготрахеит кур и др.), бактериальных (орнитобактериоз, эшерихиоз, пастереллез, бордетеллез) и микоплазменных инфекций, обладающих респираторным тропизмом [6]. Попав воздушно-капельным путем в носовую полость, МПВ первоначально прикрепляется к клеткам ее эпителия, содержащего большое количество ресничек и бокаловидных клеток, где и начинает размножаться, обуславливая некроз клеток-мишеней. Вирус МПВИ проявляет преимущественный тро-

пизм в отношении верхних дыхательных путей и не более чем за 96 ч разрушает эпителий. В ответ организм птиц выдает местную защитную реакцию – воспаление, проявляющуюся гиперемией (кровенаполнением кровеносных сосудов), набуханием (отечком) слизистого слоя носовой полости, обильным выделением сначала серозного, а затем и серозно-слизистого экссудата. При заносе вируса в периорбитальные (надглазничные) или в подглазничные синусы вследствие отека и скопления в их полости большого количества слизи возникают надглазничные или подглазничные синуситы. Также развиваются подчелюстные отеки. Возможно выпотевание фибрина или крови в подкожную клетчатку, что придает коже головы синевато-зеленый цвет. Попадая через носослезный канал на конъюнктиву глаз, вирус вызывает повышенное слезотечение, отек слизистой оболочки, приводящий к отвисанию нижнего века, водянистости глаз. Если возбудитель МПВИ проникает в вестибулярный аппарат, шея у птицы искривляется, голова поворачивается именно в сторону локализации воспалительного процесса, нарушается координация движений. Продвигаясь через хоаны и оказавшись непосредственно в верхней гортани и трахее, вирус инициирует серозно-катаральный трахеит и ларинготрахеит. В дальнейшем из области своей первичной локализации вирус проникает в кровь и через стенки кровеносных сосудов распространяется по организму, поражая репродуктивный тракт. В результате происходит инволюция яичников и яйцеводов, сопровождающаяся значительным (до 30 %) снижением яйценоскости [12]. Также может наблюдаться откладывание бесскорлупных или тонкоскорлупных яиц, обесцвечивание скорлупы. Возможно появление желточных перитонитов.

Поражение МПВ эпителия верхних дыхательных путей создает благоприятные условия для развития патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Совместное протекание МПВИ и вторичных бактериальных инфекций может спровоцировать у птиц такие патологии, как гепатит, перикардит, гидроперикардит (скопление большого количества жидкости в перикарде), пневмония, аэросаккулит, опухание скакательных суставов. Следует добавить, что

синдром опухшей головы – самая тяжелая форма протекания метапневмовирусной инфекции – это комплексное заболевание, возникающее при сочетании МПВИ с указанными выше неблагоприятными факторами окружающей среды, ослабляющими общую резистентность организма, и проникновением в организм штаммов *Escherichia coli*, которым присущ респираторный тропизм [1].

Иммуносупрессивное действие МПВИ на организм птицы обусловлено тем, что МПВ вызывает массивную миграцию лимфоцитов, макрофагов и плазматических клеток в респираторные слизистые оболочки, особенно на 5–7-е сутки после заражения. В результате происходит угнетение вирусом клеточного иммунитета и, как следствие, развивается атрофия тимуса, фабрициевой сумки, селезенки, возникает предрасположенность к заболеваниям вторичной этиологии [9].

Клиническими признаками у бройлеров является опухание периорбитальных и подглазничных синусов, искривление шеи, гнойный отит, а также истощение, замедление роста, анемия, депрессия. У половины кур-несушек через 4–11 суток после заражения наблюдают диарею зеленовато-коричневого цвета. Кроме того, у больной птицы отмечают нервные явления, проявляющиеся шаткой походкой. У бройлеров наблюдают более тяжелую форму заболевания и более сильное опухание головы, чем у остальных птиц. Утолщения воздухоносных мешков происходит на 7–14-е сутки после инфицирования, что, вероятно, обусловлено вторичными инфекциями.

У индеек болезнь, вызываемая МПВИ, характеризуется кашлем, чиханием, выделениями из носа и опуханием синусов, а у племенных индеек наблюдается низкая продуктивность и плохое качество яиц. Встречаются случаи затяжной болезни, когда в воспалительный процесс вовлечено окологлазничное пространство (синдром «узкоглазой птицы»), слезные и слюнные железы. Птица пытается вытирать глаза о предметы, прячет голову под крыло, пытается почесать глаза лапами и когтями, вследствие чего воспалительный процесс усиливается, переходит в гнойный конъюнктивит, и птица слепнет. У птиц более

старшего возраста на 1–9-е сутки после заражения появляется прозрачный водянистый, переходящий в слизисто-гнойный экссудат, обильное слезотечение, чихание, потряхивание головой, кашель и подавленное состояние, отеки вокруг глаз [4].

При анализе патологической картины наиболее часто выявляют серозные или гнойные риниты и трахеиты, а также гнойные или казеозные синуситы, конъюнктивиты, блефариты. У птицы с синдромом опухшей головы часто обнаруживают скопление казеозных масс в подкожной клетчатке, овариит, сальпингит, аэросаккулит, перигепатит, перикардит, застойные явления в легких (фибринозный экссудат в плевральной полости), обесцвечивание скорлупы яиц.

Дифференцировать МПВИ следует от инфекционного ларинготрахеита, респираторного микоплазмоза, инфекционного бронхита, реовирусных инфекций [5].

Диагноз на МПВИ ставится комплексно на основании эпизоотологических данных, клинико-патологоанатомических признаков и результатов лабораторных исследований. Антитела на пневмовирус птиц можно определить с помощью стандартных реакций нейтрализации в культурах органов или перевиваемых культурах клеток: фибросаркомы японской куропатки QT-35, фибробластов эмбрионов кур DF-1, почек детенышей хомяка ВНК-21, эмбриона макаки-резус МА-104, детенышей обезьяны BGM-70, африканской зеленой мартышки Vero [10]. Кроме того, для определения антител можно применять иммунофлюоресцентный анализ и реакции иммунодиффузии. Также для обнаружения вируса используют метод ПЦР (ОТ-ПЦР, ревертазную ПЦР), с помощью которого можно быстро установить диагноз, дифференцировать подтип возбудителя. Для оценки антител на МПВ чаще всего используют твердофазный иммуноферментный анализ. Используют следующие наборы: СИНКО-А, Bio Check-A и B (Нидерланды), IDEXX-A, B и C (США) и др. [5].

Неспецифическая профилактика пневмовирусной инфекции заключается в соблюдении физиологически оправданного уровня кормления птицы, своевременном проведении ветеринарно-санитарных мероприятий и предотвращении заноса возбу-

дителя на территорию птицефабрик. Для контроля эпизоотической ситуации МПВИ в хозяйстве необходимо проводить серологические исследования поголовья в режиме мониторинга с охватом всех возрастных групп птиц [7].

Специфическая профилактика является единственным действенным методом для предотвращения развития пневмовируса на птицеводческих предприятиях. В настоящее время разработаны как живые аттенуированные, так и инактивированные вакцины. Из-за проблем с воспроизведением полевого штамма в лабораторных условиях и разнообразием антигенной группы возникают сложности в работе по ослаблению вирусов и созданию вакцин. Уровень учета материнских антител не проводится, так как они не защищают от вирулентного штамма и не способствуют развитию активного иммунитета. Оптимальным является проведение вакцинации в первые сутки жизни цыплят. Несушек вакцинируют дважды, а бройлеров – однократно [9]. При вакцинации против МПВИ применять вакцины против других вирусных респираторных заболеваний не рекомендуется, особенно это касается вакцинации против инфекционного ларинготрахеита или вакцинации живыми вирусами болезни Ньюкасла.

На сегодняшний день в Республике Беларусь специфическая профилактика пневмовирусной инфекции птиц проводится живыми и инактивированными вакцинами иностранного производства. Потребность живой вакцины – до 10,0 млн доз в год. В целях биологической безопасности Республики Беларусь разработка технологии производства и контроля отечественной вакцины живой сухой для профилактики пневмовирусной инфекции птиц является актуальной.

При сочетанном течении МПВИ с бактериальной инфекцией имеется практика применения антибиотиков, однако лечение малоэффективно [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метапневмовирусная инфекция появилась на птицеводческих предприятиях СНГ недавно и относится к малоизученным болезням. К данному вирусу восприимчивы птицы всех возрастов. При МПВИ яйценос-

кость птицы снижается до 30 %, ухудшается качество яичной продукции, а также увеличивается смертность среди поголовья на птицеводческих предприятиях (колеблется от 4 % до 90 %). Более высокий процент смертности наблюдается у молодых особей. У цыплят бройлерных пород с подтвержденной инфекцией, вызванной пневмовирусом, наблюдается более тяжелая форма заболевания и более сильное опухание головы, чем у взрослой птицы. Все это нано-

сит значительный урон развитию птицеводства и экономике страны в целом.

Заболевание значительно обостряется при нарушениях в содержании, неправильной вентиляции, перенаселенности птичников. Единственным способом предотвращения массовой заболеваемости птиц является соблюдение ветеринарно-санитарных норм и проведение вакцинаций с первых дней жизни цыплят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абгарян, С. Р. Молекулярно-биологическая диагностика респираторных болезней птиц / С. Р. Абгарян, Н. В. Никитина, А. Н. Семина // *Международный вестник ветеринарии*. – 2019. – № 3. – С. 11–15.
2. Борисова, О. А. Метапневмовирусная инфекция птиц / О. А. Борисова, И. А. Борисова // *Животноводство и ветеринарная медицина*. – 2007. – 77 с.
3. Бочкарев, В. С. Иммунобиологические свойства вакцинных штаммов метапневмовируса птиц / В. С. Бочкарев // *Ветеринарная практика*. – 2013. – 22 с.
4. Изучение особенностей репродукции штамма «pvo3-b» метапневмовируса птиц в первичной культуре клеток куриных фибробластов / Н. И. Герасимова [и др.] // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. – 2009. – Т. 7. – С. 171–177.
5. Никонова, З. Б. Разработка и применение методов диагностики метапневмовирусной инфекции птиц; автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.02 / З. Б. Никонова; Федер. гос. бюджет. учреждение «Федер. центр охраны здоровья животных». – Владимир, 2012. – 25 с.
6. Панкратов, С. В. Метапневмовирусная инфекция птиц / С. В. Панкратов, С. Р. Абгарян // *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. – 2022. – № 3. – С. 36–39.
7. Радюш, И. С. Метапневмовирусная инфекция птиц (обзор) / И. С. Радюш; И. В. Насонов // *Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария*. – 2016. – № 3. – С. 16–20.
8. Респираторный синдром – открытые ворота для инфекции / Т. Н. Рождественская [и др.] // *Птица и птицепродукты*. – 2020. – № 6. – С. 40–42.
9. Старов, С. К. Пневмовирусная инфекция птиц и ее диагностика / С. К. Старов // *Россветинфо*. – 2007. – № 1. – С. 13–14.
10. Хлебовец, З. Б. Выявление и типирование метапневмовирусов птиц в российской федерации / З. Б. Хлебовец, А. С. Пронин, И. А. Борисова // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. – 2007. – Т. 5. – С. 317–324.
11. Пархоменко, Л. І. Серологічний моніторинг птиці щодо метапневмовірусної інфекції / Л. І. Пархоменко, Р. А. Дубін // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. – 2011. – С. 349–353.
12. Jones, R. C. Respiratory viral diseases – lessons to be learned / R. C. Jones // *Int. Poultry Prod.* – 2004. – V. 12. – P. 11–15.

наша продукция

