

Профилактика болезни Гамборо

Вакцинация методом *in ovo* — эффективный способ иммунизации птицы

Войтек ХОДОРОВИЧ
Phibro Animal Health SA



По мере увеличения численности населения в мире растет спрос на дешевый животный белок. Уровень его потребления в развитых странах повышается наряду с улучшением качества жизни людей. Эффективность животноводства — основная тема наших научных исследований. Повысить производственные показатели можно за счет улучшения генофонда животных, модификации технологий содержания и кормления (в частности, применение добавок), а также путем вакцинации и стимуляции биопрепаратами.

Преимущества вакцинации методом *in ovo*

В эпоху стремительного развития биотехнологий вакцинация методом *in ovo* становится актуальной, так как позволяет контролировать развитие птицы на стадии эмбриогенеза. Иными словами, вакцинация методом *in ovo* — это введение вещества, например вакцины, в яйцо с живым эмбрионом (в сам эмбрион или в воздушную камеру оплодотворенного яйца) на финальной стадии инкубации, обычно на 18-й день.

Технология введения вакцины методом *in ovo* была разработана в 1990-х годах в США и первоначально использовалась при автоматической промышленной иммунизации птицы против болезни Марека. Сегодня этот метод применяют при вакцинации поголовья против болезней Гамборо, Ньюкасла и ИЛТ (инфекционный ларинготрахеит). Относительно новая технология приобретает все большую популярность, а масштабы вакцинации методом *in ovo* с каждым годом увеличиваются.

Существенное преимущество вакцинации методом *in ovo* — невысокая нагрузка на персонал, что позволяет оптимизировать затраты. Результаты ис-

следований, проведенных в последние годы, показывают, что эту технологию все чаще используют при лечении антибиотиками или при применении биологически активных добавок, включающих бактериальную микрофлору, положительно влияющую на целостность пищеварительного тракта в первые дни жизни цыплят и в конечном итоге — на продуктивность.

Способы введения вакцины методом *in ovo*

Основной способ введения препаратов, позволяющий применять их в промышленных масштабах, — использование автоматизированной системы. Сегодня подобные устройства производят известные во всем мире компании Embrex, Viscon-Vinovo и Ecat. Качество, принцип действия и механизмы этих систем сопоставимы.

На первом этапе яйцо автоматически позиционируется, правильно фиксируется и дезинфицируется. Система сама выбирает место инъекции. Затем скорлупа прокалывается первой (внешней) иглой, а через вторую (внутреннюю) иглу в яйцо на необходимую глубину вводится вещество. После инъекции отверстие в скорлупе закрывается

с помощью химических методов, а иглы дезинфицируются.

Важный фактор, влияющий на качество вакцинации, — правильный подбор яиц (они должны быть примерно одного размера). Это обусловлено программированием глубины инъекции и применением соответствующих игл (при использовании слишком коротких игл вещество не поступает в нужное место, а при использовании слишком длинных — можно повредить эмбрионы).

При помощи универсальных игл длиной 13 мм можно эффективно вводить вещество достаточно близко к эмбриону и при этом свести к минимуму повреждения яйца. В основе новых (модернизированных) поколений устройств для вакцинации методом *in ovo* лежит технология двойного осаждения под давлением, что позволяет индивидуально адаптировать глубину инъекции независимо от размера яйца. Эта система точно вводит одну и ту же дозу вещества в одно и то же место в одно и то же время. Все части оборудования, контактирующие со скорлупой, а также сами яйца и иглы дезинфицируются после каждой инъекции. Неоплодотворенные, гниющие или мертвые яйца удаляются перед вакцинацией.

Место и время вакцинации методом *in ovo*

Между возрастом эмбриона и местом инъекции существует взаимосвязь. Выбор места инъекции зависит от того, какого эффекта желают достичь. Определено несколько мест, куда

можно ввести вакцину методом *in ovo*. Чаще всего это воздушная камера, амниотический, аллантоисный и желточный мешки или сам зародыш (рисунок).

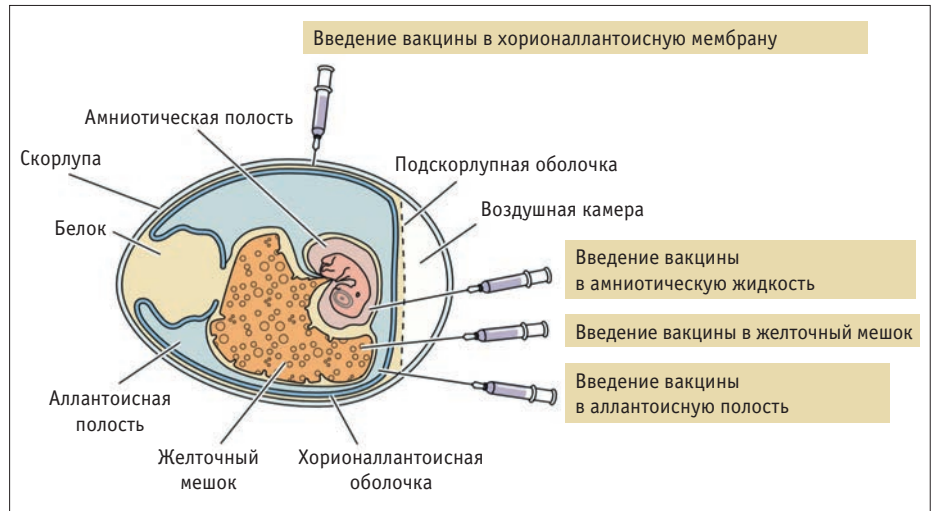
При вакцинации в промышленных масштабах в инкубатории высока вероятность повреждения эмбрионов. Поэтому наиболее распространенным способом вакцинации методом *in ovo* считается внутриамниотическая инъекция препарата во время перемещения инкубируемых яиц из инкубационных камер в выводные отделения на 17–19-й день инкубации.

Вакцинация

Вакцинация *in ovo* — с одной стороны, самая многообещающая биоманипуляция с эмбрионом курицы, с другой — наиболее современная и быстро развивающаяся технология, уже широко применяемая в промышленном птицеводстве. Благодаря правильно подобранной программе вакцинации родительского стада у цыплят формируется пассивный иммунитет (он определяется соответствующим количеством материнских антител, передаваемых потомству).

Безусловно, материнские антитела служат гарантией защиты цыплят от инфекций в первые дни жизни, но одновременно с этим подавляют формирование активного полного иммунитета после вакцинации. В организме цыпленка стволовые клетки, продуцирующие В-клетки (пребурсальные стволовые клетки), с 8-го по 14-й день эмбриогенеза образуются в желточном мешке, костном мозге и тканях печени, а затем мигрируют в бурсу для дифференциации и репликации. Этот процесс начинается примерно на 12-й день эмбрионального развития и продолжается в течение следующих нескольких недель с максимальным ускорением непосредственно перед вылуплением и в течение двух дней после него.

С 18-го дня эмбриогенеза и на протяжении 2–4 недель после вылупления большинство В-лимфоцитов мигрирует из бурсы в тимус и вторичные лимфатические органы, благодаря чему в организме цыплят в возрасте 2–4 недель вырабатывается полноценный иммунитет. Следовательно, независимо от того, проводится вакцинация на 18-й день эмбриогенеза или сразу после вылупления, это никак не влияет на создание базового механизма развития противоинфекционного иммунитета



Места введения вакцины методом *in ovo* (Racaniello, 2009)

еще до того, как материнские антитела попадают в кровоток цыпленка.

По окончании выполнения функций, связанных с пролиферацией и дифференцированием В-лимфоцитов, бурса начинает атрофироваться. Это происходит у птицы с 7-й по 13-ю неделю жизни. Вот почему в промышленном птицеводстве стремятся применять методы, позволяющие эффективно иммунизировать молодую птицу и формировать у нее активный иммунитет на максимально ранних этапах развития.

В начале 1980-х годов ученые из США, проанализировав полученные в ходе исследований данные, сообщили о возможности выработки активного иммунитета против болезни Марек у эмбрионов кур в 17–19 дней. Спустя несколько лет была сконструирована и запатентована первая промышленная система для инокуляции. Первоначально этот метод применяли только для профилактики болезни Марек, но вскоре было установлено, что таким способом можно успешно защищать поголовье от других вирусных заболеваний и даже от кокцидиоза.

Время появления активного иммунитета к различным инфекционным заболеваниям, таким как болезнь Марек, Ньюкасла, Гамборо, оспа или ИЛТ, зависит от вида вакцины и скорости высвобождения содержащегося в ней антигена.

Вакцинация методом *in ovo* против болезни Гамборо

Одна из профилактических процедур, наиболее часто выполняемых методом *in ovo*, — вакцинация против

инфекционной бурсальной болезни (ИББ, болезнь Гамборо) на 18-й день инкубации путем введения вакцины непосредственно в аллантоисный мешок эмбриона. Сегодня многие компании — производители вакцин — предлагают препараты разных поколений, обеспечивающие формирование активного иммунитета в относительно раннем возрасте.

Ниже перечислены вакцины против болезни Гамборо, широко применяемые для вакцинации методом *in ovo*.

- Векторные вакцины, содержащие вектор-вирус НВТ (серотип 3 вируса болезни Марек), в который встроен наиболее важный для возникновения иммунного ответа ген VP2 вируса болезни Гамборо. В связи с тем что эти вакцины содержат только часть вируса, бурса не колонизируется, поэтому вакцинный вирус не распространяется горизонтальным путем в птичнике и, соответственно, не может передаваться от вакцинированной птицы невакцинированной. Таким образом, вакцинный вирус не попадет в организм птицы, неиммунизированной по каким-то причинам (как правило, техническим) во время вакцинации, а значит, такие особи останутся незащищенными до конца жизни. Более того, в случае применения векторных вакцин на основе вируса НВТ в качестве носителя иммунный ответ нарастает медленно и достигает максимума относительно поздно, что обусловлено природой самого вектора. Поэтому на практике иммунитет к болезни Гамборо у бройлеров окончательно формируется в

5–6 недель, то есть при достижении возраста убоя.

- Иммунокомплексные вакцины на основе живых аттенуированных вирулентных штаммов вируса ИББ, которые уже на стадии производства «покрывают» специфическими антителами, выделенными из плазмы крови кролика в лаборатории. Вирус высвобождается из этого иммунного комплекса параллельно с естественным снижением уровня материнских антител в организме цыплят. Вакцинный вирус аналогично обычным аттенуированным штаммам реплицируется в бурсе, выделяется в окружающую среду и горизонтально распространяется в птичнике. Это важно, потому что у цыплят, не получивших препарат в процессе вакцинации, будет возможность «повторно иммунизироваться».

- Живые аттенуированные вакцины — инновационное решение компании Phibro Animal Health Corporation, обеспечивающее еще более эффективную защиту птицы от болезни Гамборо. В основе новой концепции — вакцина МВ-1™, содержащая соответствующим образом подготовленный живой аттенуированный вирус ИББ. Хорошо известный, эффективный, стабильный и безопасный промежуточный штамм М.В. подобно вирусам, входящим в состав классических аттенуированных вакцин, также реплицируется в бурсе.

Колонизация бursы вакцинным вирусом в наиболее подходящий момент очень важна, поскольку эффективно блокирует репликацию полевых вирусов, включая высокопатогенные и очень вирулентные штаммы ИББ. После попадания в организм вакцинный вирус М.В. адаптируется к текущему иммунному статусу каждого цыпленка индивидуально, реплицируется в бурсе в наиболее оптимальное время, что коррелирует с прогрессивным снижением уровня материнских антител. Такой механизм действия решает проблему «иммунного провала», так как уменьшение концентрации материнских антител, изначально связывающих вакцинные вирусы, параллельно сопровождается увеличением уровня собственных специфических антител (их выработка стимулируется вакцинным вирусом, который реплицируется в бурсе).

Результаты многих полевых испытаний показали, что аттенуированный вакцинный вирус М.В., содержащийся в вакцине МВ-1™, вызывает формирование эффективного иммунитета в среднем на четыре дня раньше, чем вирусы, содержащиеся в иммунокомплексных вакцинах. Следует отметить, что вакцинный вирус реплицируется в бурсе подобно тому, как в ней реплицируются вирусы, входящие в состав классических аттенуированных живых и иммунокомплексных вакцин, и распространяется в птичнике. Это означает, что в организме цыплят, не получивших вакцину в процессе вакцинации, собственный активный иммунитет может выработаться за счет горизонтальной «ревакцинации» в птичнике благодаря передаче вакцинного вируса от вакцинированной птицы.

Преимущества и недостатки вакцинации методом *in ovo*

Основное преимущество вакцинации методом *in ovo* — возможность массового применения. Это значительно снижает стоимость процедуры, позволяет за короткое время иммунизировать большое количество цыплят одновременно, исключить ошибки в работе и сократить объемы ручного труда.

При вакцинации методом *in ovo* отбор яйца, пригодного для инкубации, производится автоматически. Дезинфекция на каждом этапе процесса способствует получению биоматериала, пригодного для дальнейшего выращивания, и сводит к минимуму риск повторного заражения птицы. Благодаря инокуляции только правильно развитых эмбрионов организм цыпленка будет подготовлен к формированию специфических механизмов иммунитета. Это позволит выращивать иммунологически сбалансированные поколения птицы и минимизировать потери при заражении в раннем возрасте вирусами, вызывающими болезнь Марека или Гамборо.

Общеизвестно, что конечный результат во многом зависит от качества суточного молодняка. Здоровые, грамотно вакцинированные и полностью развитые цыплята характеризуются однородностью, высокой скоростью роста и хорошей сохранностью. Вакцинация методом *in ovo* позволяет предотвратить возникновение стресса (он часто развивается при иммунизации способом инъецирования суточных цыплят) и сокра-

тить время доставки цыплят из инкубатории на площадку.

Вакцинация методом *in ovo*, в отличие от традиционной (в первые сутки) иммунизации, лучше стимулирует иммунную систему. Так, результаты исследований подтвердили, что в организме вакцинированных методом *in ovo* цыплят первые антитела к болезни Марека появлялись на третий день, тогда как в организме птицы, вакцинированной в первый день жизни, антитела начали вырабатываться только на седьмой день.

Введение вакцины против болезни Гамборо методом *in ovo* способствует защите стада на протяжении всего производственного цикла. Таким образом, не нужно повторно вакцинировать цыплят на ферме, что экономит время, снижает затраты труда и позволяет избежать проблем, связанных с нарушением технологий вакцинации в птичнике.

К сожалению, вакцинация методом *in ovo* имеет и недостатки, главные из которых — высокая стоимость обслуживания оборудования, потребность в консультациях сервисных инженеров, приобретение соответствующих фирменных продуктов для ухода за устройством и для дезинфекции, а также соблюдение санитарно-гигиенических норм в инкубатории.

Производительность оборудования для вакцинации методом *in ovo* составляет в среднем 60 тыс. яиц в час. Принимая во внимание логистику, эффективность вакцинации и учитывая размеры самих устройств, можно предположить, что приобретают их только крупные предприятия.

Несмотря на некоторые неудобства, число сторонников вакцинации методом *in ovo* с каждым годом растет, а фармацевтические компании (особенно производители вакцин) больше внимания уделяют разработке препаратов, которые можно вводить в яйцо путем инъекций. **ЖР**

Phibro Animal Health Corporation

Представительство в Москве

Тел.: +7 (495) 796-72-95

E-mail: russia@pahc.com

www.pahc.com

ООО фирма «АБИК Септа»

Генеральный импортер

и дистрибьютор

Тел.: +7 (495) 118-67-21

E-mail: office@abiksept.ru

www.abiksept.ru