

# Прогрессивные методы вакцинопрофилактики

Эдуард ДЖАВАДОВ, академик РАН  
Санкт-Петербургский ГУВМ

DOI: 10.25701/ZZR.2020.54.92.018

Сегодня в России распространено более 20 видов вирусных болезней птицы, около 15 бактериальных инфекций, микоплазмозы и грибковые заболевания, причем их возбудители постоянно мутируют. Существуют варианты штаммы инфекционного бронхита кур (ИБК), болезни Гамборо, или инфекционной бурсальной болезни (ИББ), большое количество серовариантов вируса гриппа птиц (ГП), появилась новая разновидность реовирусной инфекции. Несмотря на то что важнейшим способом защиты птицы от патогенов остается выполнение общих ветеринарно-санитарных требований, в птицеводстве основной способ снизить заболеваемость — это специфическая профилактика, или вакцинация. Без иммунизации птицы от инфекционных болезней, по которым неблагополучно хозяйство, сейчас не обойтись.



Фото: ФГБОУ ВО СПбГУВМ

## Вакцины: необходимо выбирать грамотно

Сегодня доступны вакцины против возбудителей большинства болезней птицы, за исключением некоторых опухолевых, таких как лимфоидный лейкоз, миелобластоз, гемоцитобластоз и пр. Но существуют и факторы, препятствующие эффективному применению этих препаратов. Генетики сделали огромный вклад в развитие птицеводства, создав высокопродуктивные яичные и мясные кроссы птицы. Срок содержания современного бройлера очень короткий (35–38 дней). Значит, можно произвести больше животного белка за меньший отрезок времени, что, безусловно, важно для обеспечения им людей. Однако из-за сокращения срока содержания птицы крайне трудно соблюсти требуемые интервалы между вакцинациями. Например, против ньюкаслской болезни (НБ) и ИБК птицу необходимо вакцинировать в суточном возрасте, а затем ревакцинировать через две недели. Если же в это время подходит срок иммунизации (по формуле Де-

вентера) против ИББ, ее проводят в 13 или 15 дней, хотя между вакцинациями (по законам классической иммунологии) должно пройти не менее двух недель. Кроме того, иммунизацию бройлеров следует завершить до 20-дневного возраста, то есть за три недели необходимо провести как минимум шесть вакцинаций. При этом многие ветеринарные врачи и руководители хозяйств отдают предпочтение живым вакцинам. У этих препаратов, несомненно, есть много преимуществ перед инактивированными: доступная цена, возможность массового применения (выпойка с водой или аэрозольный метод). Но есть у живых вакцин и недостатки. Так, при их использовании необходимо соблюдать определенные правила.

Прежде всего, следует обеспечить однородность потомства по титру материнских антител (путем дополнительной вакцинации родительского стада), особенно при иммунизации против ИББ. Достичь этого на отечественных предприятиях нелегко. Таких крупных птицефабрик, как в России, нет ни в одной стране мира. На фермах западных

стран обычно содержат по 20–50 тыс. бройлеров, что позволяет обойтись минимумом ветеринарных препаратов в отличие от наших птицефабрик, где поголовье птицы может достигать 5 млн и более. Здесь обеспечить однородность цыплят по титру материнских антител очень трудно.

Второе условие эффективного применения живых вакцин — иммунизация в оптимальный срок (для его определения используют дополнительные диагностические процедуры). Особенно важно соблюдать это требование при вакцинации против таких инфекционных болезней, при которых антитела обладают высоким аффинитетом, поскольку происходит интерференция вакцинного вируса и материнских антител, что касается прежде всего ИББ.

При применении живых вакцин необходимо, чтобы в стаде не циркулировали другие вирусы, то есть следует исключить проявление феномена интерференции. Кроме того, нужно выбрать наиболее подходящий вакцинный штамм («мягкий», «горячий» или промежуточный).

К недостаткам живых вакцин относят также развитие иммунодефицита (иммунодепрессии) у птицы, неконтролируемость индивидуальной иммунизирующей дозы, необходимость в повторных вакцинациях, реактогенность, увеличение инфекционного давления на организм, возможность реверсии патогенных свойств штамма, риск контаминации другими инфекционными агентами.

Иммунодефицит наступает в первые дни после применения любой живой вакцины, и в это время организм птицы не может адекватно ответить на последующую иммунизацию. Именно поэтому так важно соблюдать рекомендованный интервал между введением препаратов. Ветеринарному врачу нельзя ориентироваться только на существующие показания или на результаты расчетов оптимального дня вакцинации по формуле Девентера. Необходимо принимать более грамотное решение, опираясь на глубокие академические знания, полученные в вузе.

Опыт, проведенный мной и моими коллегами во ВНИВИП, показал, что при заражении птицы высококовирулентным штаммом вируса болезни Марека (БМ) погибает более 45% цыплят, ИББ — свыше 31, инфекционной анемии цыплят (ИАЦ) — менее 5%. Но что будет, если возбудителей окажется несколько? При поражении одновременно тремя этими патогенами падеж достигал 92%, поскольку при развитии одной инфекции возникает иммунодепрессия, что повышает риск гибели от других заболеваний.

Так, колибактериоз, который, по статистике, диагностируют более чем у 40% всей павшей птицы, представляет собой секундарную инфекцию. Его проявление всегда вторично. Если устранить первопричину падежа (обычно это один из вирусов, вызывающих иммунодепрессию), проблема колибактериоза будет полностью решена.

При ИББ наступает атрофия фабрициевой сумки — одного из важнейших органов иммунной системы птицы, что вызывает иммунодепрессию. На это указывает снижение бурсального индекса. У цыпленка в возрасте 30–40 дней он должен составлять 3–7. У интактных или иммунизированных инактивированной вакциной цыплят бурсальный индекс чуть больше 5. При вакцинации живыми вакцинами от раз-

личных возбудителей показатель снижается до 2,5–1. Сегодня некоторые ветеринарные врачи настолько привыкли видеть при вскрытии павшей птицы атрофированную фабрициеву сумку, что орган нормального размера считают увеличенным. Чтобы снизить риск атрофии фабрициевой сумки, следует выбирать «мягкие» штаммы. Однако в Российской Федерации применение «мягких» штаммов не обеспечит защиту цыплят от последующего заражения патогенным штаммом. Отмечена закономерность: чем выше степень аттенуации вакцины, тем выше бурсальный индекс.

Кроме того, существует такой показатель иммунодепрессии, как коли-клиренс (время, за которое организм птицы очищается от бактерий *E. coli*). Если цыпленку внутривенно ввести  $10^5$  микробных тел кишечной палочки, то че-

ями, тем лучше иммунный ответ на введение второй вакцины. Если иммунизировать птицу сначала против ИББ, а затем против НБ, картина будет аналогичной. Таким образом, при определении сроков вакцинации нужно основываться не только на титре материнских антител в организме птицы и не только на расчетах по формуле Девентера, но и на знаниях о функционировании иммунной системы. В первые часы после введения вакцины вырабатываются не антитела, а различные медиаторы иммунитета: интерлейкины и интерфероны, факторы переноса, некроза опухоли, торможения миграции лейкоцитов и др. Все они не только активизируют иммунную систему, но и обладают противовирусным действием. Общеизвестно, что интерферон — неспецифический ингибитор вирусной активности. Он может выработаться в ответ на вве-

*При выборе инактивированной вакцины следует учитывать ее иммуногенность. Лучшая вакцина — не та, что дает более высокий титр антител, а та, после применения которой уровень антител в организме дольше остается неизменным.*

рез 24 часа его кровь будет полностью свободна от этого патогена. В одном из наших опытов при использовании инактивированных вакцин коли-клиренс составлял 26–29 часов, при поражении птицы высококовирулентными вирусами — 138 часов, при использовании аттенуированных вакцинных штаммов — 49–84 часа. «Мягкие» штаммы почти не вызывают подавления иммунитета (коли-клиренс — 29 часов), но они не обеспечивают необходимую защиту от ИББ на наших птицефабриках. Тем не менее это не повод применять против ИББ только вакцины на основе «горячих» штаммов. Задача ветеринарного врача — защитить птицу от заболевания, сохранив при этом ее иммунную систему.

Сегодня все птицефабрики вакцинируют свои стада против ИББ и НБ. Опыт показывает, что, если ввести птице вакцину против ИББ через сутки после иммунизации против НБ, титр антител к ИББ будет в четыре раза ниже нормы. При интервале в семь дней и более титр антител после вакцинации будет доходить до нормы. То есть чем больше интервал между вакцинаци-

ение в организм вируса НБ, но будет нейтрализовать и вирус ИББ.

При применении инактивированной вакцины против ИББ и живой вакцины против НБ без соблюдения интервала иммунитет не снижается. Опыт показывает, что введение инактивированной вакцины против ИББ не вызывает выработку медиаторов иммунитета, поэтому живой вирус НБ подавлен не будет. И наоборот, если сначала ввести живую вакцину против НБ, вырабатывающийся интерферон не повлияет на инактивированный вирус ИББ, введенный птице в любой срок после вакцинации против НБ.

Сегодня на предприятиях схемы вакцинации очень плотные, и, чтобы снизить нагрузку на организм птицы, целесообразно для защиты от некоторых болезней использовать инактивированные вакцины. Однако вводить цыплятам в суточном возрасте инактивированную вакцину против ИББ бессмысленно. Не следует использовать и инактивированную вакцину против БМ. В этом случае нужна только живая вакцина, чтобы введенный вакцинный штамм успел попасть в клетку-мишень

раньше полевого, так как формирование иммунитета при БМ протекает по принципу интерференции.

Еще один способ снизить нагрузку на организм птицы — применение ассоциированных вакцин. Сегодня создано немало таких препаратов. Они могут включать до девяти различных возбудителей. Противники использования ассоциированных вакцин утверждают, что иммунная система лучше реагирует

цины, дающей наиболее продолжительный иммунитет при однородности стада по его уровню.

Схему вакцинации необходимо подбирать индивидуально для каждого хозяйства. Она зависит от эпизоотической ситуации в регионе и на самом предприятии, от используемого кросса птицы, от ее материнского иммунитета и от многих других факторов. Тем не менее родительские стада обычно иммунизи-

рованными врачами, которые убеждены, что бройлер не болеет БМ. Цыпленок может заразиться этим вирусом только в первые две недели жизни, затем в организме формируется возрастная устойчивость к возбудителю. Но инкубационный период заболевания настолько длительный, что его проявления можно увидеть только после 120 дней жизни птицы. До этого времени она переносит болезнь в скрытой форме, что обязательно отразится на продуктивности.

Существуют вакцины против БМ, содержащие штамм серотипа 3 и серотипа 1, а также комбинированные вакцины, но ни одна из них полностью не защищает от заболевания. Специфика БМ такова, что, попав в организм, вакцинный штамм остается в нем навсегда. Если в организм вакцинированной птицы проникнет полевой вирус, он тоже уже не покинет его, но не вызовет образования опухоли. Важно чередовать применяемые вакцины (проводить ротацию). Если птице родительского стада ввели препарат, содержащий один серотип, то цыплятам следует вводить вакцину на основе другого серотипа, поскольку материнские антитела в организме суточного цыпленка частично нейтрализуют вакцинный вирус. Нельзя допускать привыкания к вакцине, даже если применение препарата на основе того или иного серотипа дает хороший результат.

Споры между ветеринарными специалистами о целесообразности вакцинации бройлеров против БМ продолжаются. Хотя результаты исследований давно подтвердили, что у иммунизированной птицы показатели продуктивности выше, чем у той, которую не вакцинировали. Нельзя не учитывать, что вакцина против БМ — одна из самых дорогих среди живых вакцин. Но если затраты окупаются, значит смысл в ее применении определенно есть. Вакцинация против БМ важна и с точки зрения эпизоотологии, поскольку снижает выделение патогенного вируса во внешнюю среду и ограничивает рост его вирулентности.

*Если часть используемых живых вакцин заменить инактивированными, можно достичь повышения сохранности, продуктивности поголовья и прибыли предприятия, получая при этом высококачественное экологически чистое яйцо и мясо птицы без риска для здоровья людей.*

на введение препаратов, содержащих не более трех возбудителей, поскольку ее ресурсов не хватает на защиту организма от большего количества патогенов. Но, как сказал классик, лучший критерий истины — это практика. Исследования показали, что при вакцинации птицы моновакцинами против ИБК, НБ, ИББ, реовирусного теносиновиита, синдрома снижения яйценоскости, респираторного микоплазмоза, а также при использовании ассоциированной вакцины против шести болезней через 30 дней разницы в титре антител практически нет. Следовательно, резервы у иммунной системы довольно большие и вполне допустимо использовать при необходимости ассоциированные препараты. Нет никакого смысла в том, чтобы делать птице шесть инъекций против шести возбудителей, если можно провести только одну вакцинацию против всех этих болезней одновременно.

При выборе инактивированной вакцины следует учитывать ее иммуногенность. Лучшая вакцина — не та, что дает более высокий титр антител, а та, после применения которой уровень антител в организме дольше остается неизменным. На птицефабриках в западных странах есть возможность заложить на инкубацию яйцо от одновозрастных родителей. В России это практически нереально. В родительских стадах обычно есть и молодые, и взрослые, и старые особи. Титры антител у них будут различаться, поэтому следует всегда учитывать коэффициент вариации. Нивелировать разницу поможет введение вак-

цины против 14 возбудителей: проводят по одной вакцинации против БМ, ИАЦ, инфекционного энцефаломиелита, синдрома снижения яйценоскости и колибактериоза, одну-две — против инфекционного ларинготрахеита, по две — против микоплазмоза и сальмонеллеза, две-три — против ИБК (вариантный штамм), три — против метапневмовирусной и три-четыре — против реовирусной инфекции, по четыре-пять — против НБ и ИБК (классический штамм). Таким образом, необходимо 27–35 вакцинаций. Бройлеров, как правило, иммунизируют 4–12 раз: проводят по одной вакцинации против БМ, ИБК (вариантный штамм), метапневмовирусной и реовирусной инфекций, гидроперикардита, по одной-две — против ИББ и ИБК (классический штамм), от одной до трех — против НБ. Очевидно, что завершить вакцинацию до 20-дневного возраста птицы при соблюдении двухнедельного интервала между введением препаратов можно, только если заменить хотя бы одну живую вакцину (против ИББ, реовирусной инфекции, гидроперикардита или НБ) инактивированной.

#### **Болезнь Марека: не оставлять без внимания**

Однако не во всех хозяйствах иммунизируют поголовье против метапневмовирусной, реовирусной инфекции и гидроперикардита. Не везде вакцинируют и от БМ, хотя на эффективных предприятиях это делают обязательно. Нельзя согласиться с ветеринар-

#### **Ньюкаслская болезнь: вакцинировать без риска**

При высоком материнском иммунитете цыплят, когда нет риска их заражения вирусом НБ, вакцинацию против этой болезни можно провести однократно на 10–12-й день жизни пре-

паратами на основе штаммов БОР-74, Ла-Сота, Clop 30, VG/GA. Если угроза заражения есть, иммунизировать поголовье следует в 1-е сутки жизни вакциной, содержащей штамм В<sub>1</sub>, С2, VG/GA, и в 12–17 дней препаратом на основе штаммов «Ла-Сота», Clop 30, VG/GA. При высоком риске заражения цыплят в первые сутки их жизни можно применить вакцину, содержащую штамм В<sub>1</sub> или С2 и инактивированную вакцину. Поскольку иммунитет в ответ на введение инактивированной вакцины выработается только через три недели, следует обязательно использовать в это же время и живую вакцину. Существует и схема, предполагающая применение в 1-е сутки жизни птицы инактивированной вакцины (при хорошем материнском иммунитете), а в 8–12 дней — живой.

### **Инфекционный бронхит кур: обеспечить местный иммунитет**

При вакцинации против ИБК важно сформировать местный иммунитет на слизистых оболочках, поэтому в первые сутки жизни цыплят следует применять живую вакцину в виде спрея. Высокий уровень материнских антител в крови птицы не создаст трудностей, поскольку на вирус ИБК не оказывает влияния материнский иммунитет, как на вирус ИББ. Но сформировать у птицы гуморальный иммунитет тоже необходимо, поэтому бройлеров нужно один раз ревакцинировать препаратом на основе живого штамма, а несушек и птицу родительских стад — два-четыре раза повторно иммунизировать живой вакциной и один раз — инактивированной.

Для защиты от вариантных штаммов ИБК в 1-е сутки жизни цыплят применяют вакцину, содержащую классические штаммы (Н-120 или Ма5) в виде спрея, а в 11–14 дней — препарат на основе вариантных штаммов (РВ-07, 4/91 или CR88). Если хозяйство неблагополучно по вариантным штаммам вируса ИБК, можно в первые сутки жизни однократно иммунизировать цыплят вакциной, содержащей штаммы РВ-07 или 4/91. Существует и другая схема: в 1-е сутки — аэрозольная вакцинация препаратом на основе штаммов Н-120 или Ма5, на 5–7-й день жизни — введение вакцины, со-

держащей штаммы РВ-07 или 4/91, а на 12–14-й день — повторное применение препарата на основе штаммов Н-120 или Ма5.

Использование вакцин, содержащих и вариантный, и классический штамм, нежелательно. Для этих вирусов характерна конкуренция и интерференция между штаммами. Классические штаммы сильнее, поэтому они первыми проникнут в клетку, а при ИБК это означает, что другому вирусу доступа в нее уже не будет.

Несушек родительских и товарных стад против ИБК обычно вакцинируют многократно (не менее двух раз) начиная с первых суток. Во многих птицеводствах иммунизируют несушек в период яйцекладки. Вакцинация несушек живыми вакцинами в это время сопряжена с большим риском для здоровья человека. Вспомним о том, как среди людей распространялся вирус SARS Cov2, вызывающий болезнь COVID-19. Для вирусов, провоцирующих ИБК, характерна трансвариальная передача. Человек может получить вакцинный штамм от птицы, и никто пока не знает, к чему это приведет.

### **Болезнь Гамборо: исключить иммунодепрессию**

При специфической иммунопрофилактике против ИББ бройлерам двукратно вводят живую вакцину (в зави-

### **Грипп птиц: не допустить распространения**

В последние годы возрастает актуальность проблемы распространения ГП, причем как высоко-, так и низко-вирулентных штаммов. Не так давно было много противников вакцинации против этого заболевания, хотя по вирулентности и контагиозности вирус ГП превосходит вирусы НБ и ИББ. Вспышки ГП возникают только на российских промышленных предприятиях. Когда в Германии диагностировали вирус H5N1 у погибшего лебедя, в стране сразу ввели карантин. В России в это время ГП был распространен на птицефабриках и до сих пор встречается нередко. Сейчас разрешено вакцинировать птицу препаратами на основе низковирулентных штаммов. Во ВНИВИП были созданы моно- и бивалентная вакцины против ГП, которые позволяют сформировать у птицы напряженный и продолжительный иммунитет. Совместно с НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева разработана вакцина для парентерального введения и рекомбинантная вакцина для перорального применения.

Итак, отказаться от вакцинации птицы на промышленных предприятиях сегодня невозможно. Но если часть используемых живых вакцин заменить инактивированными, можно достичь повышения сохранности, продуктивности поголовья и прибыли предприятия, получая при этом высококачественное

*Схему вакцинации необходимо подбирать индивидуально для каждого хозяйства. Она зависит от эпизоотической ситуации в регионе и на самом предприятии, от используемого кросса птицы, от ее материнского иммунитета и от многих других факторов.*

симости от уровня материнских антител) либо однократно — инактивированную.

Для иммунизации несушек также применяют живую вакцину двукратно, но более актуально использовать инактивированную в первые сутки. Это позволит полностью исключить возникновение не только ИББ, но и колибактериоза, поскольку инактивированные вакцины не подавляют иммунитет в отличие от живых вакцин, особенно содержащих «горячие» штаммы.

экологически чистое яйцо и мясо птицы без риска для здоровья людей. Применение инактивированных вакцин позволяет снизить иммунодепрессию у птицы, а значит, предотвратить развитие вторичных инфекций, в частности колибактериоза. При этом уменьшится циркуляция полевых штаммов, вызывающих субклиническое течение болезни. Кроме того, откроется возможность для сокращения применения антибиотиков или полного отказа от их использования, что подтверждает опыт некоторых отечественных хозяйств. **ЖР**