



**И.М.Карпуть**, член-корреспондент ААН Республики Беларусь, доктор ветеринарных наук, профессор  
**М.П.Бабина**, кандидат ветеринарных наук  
 Витебская государственная академия ветеринарной медицины

УДК 636.52/58:636.082

## Иммунология эмбриогенеза цыплят-бройлеров

*Изучена иммунология эмбриогенеза и постнатального развития цыплят-бройлеров.*

*The immunology of embryogeny and postnatal development in broiler-chickens has been investigated.*

**Ж**изнеспособность и устойчивость цыплят-бройлеров к заболеваниям в значительной мере зависят от степени выраженности критических периодов в развитии эмбрионов, плодов и критических иммунологических периодов в постнатальном онтогенезе. (Г.К.Отрыганьев, 1952; И.М.Карпуть, М.П.Бабина, 1995).

Известно, что в процессе образования яйца, начиная с выхода яйцеклетки из яичника, в яйцеводе происходит оплодотворение и начинают наслаиваться третичные оболочки. Первой такой оболочкой является наружный слой вителлиновой мембраны, которая состоит из лизоцима, кональбумина, овидина, муцина и других компонентов, затем образуется три слоя белка, подскорлуповая оболочка и скорлупа (В.И.Фисинин, И.В.Журавлев, Т.Г.Айдинян, 1990). Кроме бактерицидных белков и интерферонов в процессе развития яйца в нем сосредотачиваются и другие защитные факторы, прежде всего иммуноглобулины, вырабатываемые материнской иммунной системой. (В.В.Рольник, 1968; В.И.Фисинин и др., 1990). Все это дает основание полагать, что эмбриональная смертность цыплят во многом связана с обеспеченностью яйца защитными факторами. Однако исследований по изучению содержания в яйце защитных факторов и передачи их эмбрионам и новорожденному молодняку почти не имеется.

Экспериментальные исследования проведены на 230 яйцах, используемых для инкубации и в процессе инкубации, на 450 клинически здоровых цыплятах кросса "Гибро-6" 1-56-дневного возраста в условиях кафедры внутренних незаразных болезней животных и проблемной НИЛ. У подопытных цыплят изучали клинический, гематологический и иммунобиохимический статус, а также проводили патоморфологические, бактериологические исследования. В яйцах маточного поголовья и в процессе инкубации изучали содержание белка, иммуноглобулинов и лизоцима.

Установлено, что первоначальную защиту цыпленка обеспечивают пассивно перенесенные антитела материнской иммунной системы, которые поступают в яйцо за 5-7 дней до овуляции, а также высокое содержание лизоцима в белке яиц. При этом в белке яиц сосредотачиваются преимущественно иммуноглобулины М и А и лизоцим, в желтке — иммуноглобулин G. Следует отметить, что в белке по сравнению с желтком достоверно ниже

содержание альбуминов, постальбуминов, трансферринов и гаптоглобинов, в большом количестве присутствуют овальбумины. Существенное влияние на содержание различных фракций белков оказывает возраст кур-несушек. В качественном яйце содержится в белке 28-32 г/л иммуноглобулина А, 4,8-5,7 — иммуноглобулина М, в желтке — 34-45 г/л иммуноглобулина G (табл.1).

В процессе инкубации яиц происходит избирательное поступление иммуноглобулинов из белка и желтка развивающемуся эмбриону. Раньше всего происходит передача иммуноглобулина М и А, при недостаточном их поступлении увеличивается эмбриональная смертность к концу первой недели инкубации. На 14-18-й день инкубации содержание этих иммуноглобулинов в белке яйца резко уменьшается. За неделю до вывода происходит передача плоду и иммуноглобулина G из желтка. К 18-му дню инкубации содержание его уменьшается в 1,5-2 раза. При малом его содержании и нарушении всасывания смертность плодов возрастает к концу третьей недели жизни. Всасывание иммуноглобулина G из желточного мешка завершается через 2-3 суток после вывода цыплят (табл.2).

При исследовании крови эмбрионов и плодов выявлено, что на 5-7-й день их развития основными клетками являются эритробласты, на 14-19-й день встречаются эритроциты на разных стадиях зрелости. В этот период появляются в небольшом количестве гранулоциты, лимфоциты и быстро увеличивается содержание тромбоцитов.

Уровень иммуноглобулинов в крови вылупившихся цыплят составляет  $13,0 \pm 0,67$  г/л. К 6-7-му дню происходит снижение содержания иммуноглобулинов за счет иммуноглобулина А и G. Наиболее низкий уровень иммуноглобулинов наблюдается в конце третьей недели жизни ( $6,1 \pm 0,48$  г/л). В это время в сыворотке крови содержится иммуноглобулинов G —  $2,9 \pm 0,37$  г/л, иммуноглобулина А —  $2,0 \pm 0,43$  г/л и иммуноглобулина М —  $1,2 \pm 0,31$  г/л. Период полураспада Ig M — 3-5 дней, Ig A — 4-7 дней, Ig G — 14-17 дней. По мере катаболизма материнских иммуноглобулинов происходит выработка собственных. К 30-38-дневному возрасту цыплят содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови приближается к уровню, отмеченному у вылупившихся

Таблица 1. Протеинограмма яйца

| Показатели                  |   | Возраст кур (дни) |              |              |
|-----------------------------|---|-------------------|--------------|--------------|
|                             |   | 180-220           | 240-300      | 340-350      |
| Общий белок, г/л            | 1 | 129,5 ± 2,15      | 117,5 ± 2,08 | 123,8 ± 0,83 |
|                             | 2 | 185,3 ± 6,72      | 142,8 ± 4,47 | 168,2 ± 9,34 |
| Протеинограмма, г/л:        |   |                   |              |              |
| Овальбумин                  | 1 | 38,2 ± 2,63       | 42,5 ± 1,87  | 44,2 ± 1,20  |
|                             | 2 | -                 | -            | -            |
| Альбумины                   | 1 | 19,1 ± 1,56       | 16,7 ± 0,81  | 19,1 ± 0,55  |
|                             | 2 | 34,2 ± 3,14       | 25,7 ± 4,16  | 31,2 ± 2,13  |
| Постальбумины               | 1 | 21,3 ± 1,72       | 14,7 ± 0,95  | 14,6 ± 0,81  |
|                             | 2 | 64,8 ± 3,80       | 56,9 ± 6,54  | 53,6 ± 4,63  |
| Трансферрины                | 1 | 6,2 ± 0,36        | 5,9 ± 0,19   | 6,5 ± 0,43   |
|                             | 2 | 11,9 ± 2,29       | 9,0 ± 1,79   | 12,0 ± 0,65  |
| Гаптоглобулины              | 1 | 5,7 ± 0,36        | 4,8 ± 0,33   | 4,2 ± 0,30   |
|                             | 2 | 11,2 ± 1,33       | 6,9 ± 1,09   | 10,1 ± 1,06  |
| 2-макроглобулин             | 1 | 2,8 ± 0,53        | 2,1 ± 0,21   | 2,6 ± 0,18   |
|                             | 2 | 23,3 ± 3,52       | 10,4 ± 1,85  | 17,4 ± 3,63  |
| Иммуноглобулины             | 1 | 36,2 ± 1,10       | 30,8 ± 1,44  | 33,6 ± 0,76  |
|                             | 2 | 39,9 ± 4,83       | 33,8 ± 2,03  | 42,9 ± 1,84  |
| Из них: А                   | 1 | 30,9 ± 1,02       | 25,7 ± 1,15  | 28,3 ± 0,67  |
|                             | 2 | -                 | -            | -            |
| Г                           | 1 | -                 | -            | -            |
|                             | 2 | 39,9 ± 4,83       | 33,8 ± 2,03  | 42,9 ± 1,84  |
| М                           | 1 | 5,3 ± 0,45        | 5,1 ± 0,39   | 5,3 ± 0,38   |
|                             | 2 | -                 | -            | -            |
| Лизоцим в белке яйца, мг/мл |   | 8,0 ± 0,35        | 7,5 ± 0,50   | 8,6 ± 0,57   |

Примечание: 1 – белок яйца; 2 – желток яйца.

Таблица 2. Иммунологические показатели

| Исследуемый материал                          | Общий белок, г/л | Иммуноглобулины, г/л | Из них      |             |             |
|---|------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
|   |                  |                      | А           | М           | Г           |
| Исследование эмбрионов на 14-й день инкубации |                  |                      |             |             |             |
| Белок   | 183,6 ± 10,34    | 17,0 ± 0,61          | 10,9 ± 0,78 | 6,1 ± 0,98  | -           |
| Желток  | 198,7 ± 11,36    | 31,1 ± 3,74          | -           | -           | 31,1 ± 3,74 |
| Сыворотка крови                               | 24,9 ± 1,02      | 3,7 ± 0,25           | 1,4 ± 0,002 | 1,43 ± 0,15 | 0,9 ± 0,12  |
| Эмбрионы на 18-й день инкубации               |                  |                      |             |             |             |
| Белок   | 218,9 ± 1,62     | 13,4 ± 0,39          | 10,4 ± 0,48 | 3,0 ± 0,002 | -           |
| Желток  | 229,9 ± 4,73     | 20,6 ± 0,93          | -           | -           | 20,6 ± 0,93 |
| Сыворотка крови                               | 27,4 ± 1,48      | 4,2 ± 0,10           | 1,4 ± 0,25  | 1,7 ± 0,13  | 1,2 ± 0,002 |
| Цыплята 1-й день после вывода                 |                  |                      |             |             |             |
| Сыворотка крови                               | 40,7 ± 0,89      | 13,0 ± 1,67          | 3,0 ± 0,70  | 2,0 ± 0,42  | 8,0 ± 1,23  |

цыплят. Уровень лизоцимной активности оказался высоким в первые дни жизни цыплят – 16,2%, т.е. естественная резистентность во многом связана в этот период с лизоцимной активностью сыворотки крови. К 7–12-дневному возрасту активность ее снижается и вновь постепенно повышается к 56-дневному возрасту. Бактерицидная активность сыворотки крови минимальна в первые дни жизни и увеличивается с возрастом.

Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови цыплят возрастает до 3-недельного возраста, а потом стабилизируется. Количество тромбоцитов наиболее высокое на третьей неделе жизни, в дальнейшем несколько снижается. Общее количество лейкоцитов достоверно уменьшается до 38-дневного возраста и составляет в этот период  $29,2 \pm 1,23 \times 10^9/\text{л}$ . Уменьшение содержания идет за счет лимфоцитов –  $15,1 \pm 1,03 \times 10^9/\text{л}$ . Среди лимфоцитов

идет снижение как Т-, так и В-лимфоцитов. В дальнейшем по мере роста цыплят количество лейкоцитов увеличивается за счет лимфоцитов. Увеличение содержания лимфоцитов происходит за счет Т-клеток. Количество В-лимфоцитов продолжает снижаться и в 56-дневном возрасте составляет  $3,6 \pm 0,92 \times 10^9/\text{л}$ , а Т-клеток в этот период –  $17,4 \pm 1,13 \times 10^9$ . В крови цыплят постоянно встречаются плазматические клетки. Самое низкое содержание их отмечается на третьей и четвертой неделе жизни.

Результаты исследований показывают, что существенное влияние на формирование иммунного статуса эмбрионов и цыплят-бройлеров оказывают защитные факторы яйца. Выявлено, что в определенные периоды развития эмбрионов и у цыплят после вывода закономерно происходит снижение показателей естественной резистентности и иммунной реактивности.

В эти периоды достоверно возрастает заболеваемость и смертность.

#### Выводы

1. Иммунный статус цыплят-бройлеров зависит от содержания защитных факторов в инкубационном яйце. В яйце содержится три вида иммуноглобулинов, обеспечивающих пассивный иммунитет эмбрионам и цыплятам. В белке сосредотачиваются иммуноглобулины А и М, а в желтке — иммуноглобулин G.

2. В процессе эмбриогенеза происходит первоначально накопление в тканевой жидкости эмбрионов лизоцима, иммуноглобулинов М и А, а на последней неделе инкубации — иммуноглобулина G.

3. В развитии эмбриона различают два, в жизни цыплят-бройлеров — три критических иммунологических периода. Первый критический период у эмбрионов отмечается на 3–7-й день инкубации и связан с недостаточным поступлением из белка иммуноглобулинов А и М, второй — на третьей неделе инкубации, обусловленный задержкой поступления из желтка иммуноглобулина G. У цыплят первый спад иммунной защиты наблюдается на 5–7-й день жизни и связан с повы-

шенным расходом защитных факторов, поступивших с яйца, под влиянием интенсивного антигенного воздействия в новых условиях жизни. Вторым критическим иммунологическим периодом наблюдается к концу третьей недели жизни. Он обусловлен дальнейшим расходом колостральных факторов и незрелостью иммунной системы цыплят. Третий спад иммунной защиты отмечается к концу второго месяца жизни цыплят.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпуть И.М., Бабина М.П. Факторы, влияющие на иммунную реактивность цыплят-бройлеров // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. — 1995. — № 2. — С. 81–83.
2. Отрыганьев Г.К. Патология эмбрионов птиц // Труды XXXI Пленума Ветеринарной секции ВАСХНИЛ/Болезни птиц. — Сельхозгиз, 1952.
3. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. — Л.: Наука, 1968. — 424 с.
4. Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айдинян Т.Г. Эмбриональное развитие птицы. — М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.