

도축 육계에서 뉴캐슬병 바이러스에 대한 혈중항체가 조사

이정원, 허철호, 이종환, 권정택*, 송희종*

전라북도 축산진흥연구소 익산지소, 전북대학교 수의과대학, 생체안전성연구소*
(접수 2000. 11. 11, 개재승인 2001. 9. 19)

A survey of Newcastle disease virus antibody titers on slaughtered broiler chicks

Jeoung-Won Lee, Cheal-Ho Hur, Jong-Whan Lee, Jung-Taek Kwon,
Hee-Jong Song*

Iksan branch, Chonbuk Livestock Development and Research Institute, Iksan, 570-390, Korea
Bio-Safety Research Institute, College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University*,
Chonju, 561-756, Korea

(Received 11 November 2000, accepted in revised from 19 September 2001)

Abstract

Hemagglutination inhibition(HI) titers of Newcastle disease(ND) were measured to investigate the vaccination times on three different species of broiler chicks in Chonbuk province. Each 330 of Cobb, Ross and White-semi broiler chicks were selected from 11 broiler farms. The primary vaccine were sprayed in hatchery at one day old chicks. Secondary and tertiary vaccine were used by drinking water at 7 to 24 days old chicks. The ND antibody titer were measured by HI from each different species of broiler chicks at the marketing date. Total average HI titers of Cobbs vaccinated with primary ones, secondary and tertiary ones were recorded 1.86, 1.52 and 2.76, respectively. The antibody titers were shown to 2.22, 2.13, 3.07 in terms of vaccination of Ross broiler chicks. They were also 2.56, 2.65 and 2.78 in terms of vaccination of White-semi broiler chicks. The value HI titer were not statistically different of all treatments. The results of this experiment suggested that HI titer of sera is scored less than defensive value of ND antibody titer at more than two times of vaccination.

Key words : Newcastle disease, Broiler chicks, HI titer

Corresponding author : Hee-Jong Song, Bio-Safety Research Institute, College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea. Tel) 063-270-2562, Fax) 063-270-3780, E-mail : hjsong@chonbuk.ac.kr

서 론

현재 국내 축산업은 FMD 발생 이후 많은 어려움을 겪고 있다. 일반 양축농가와 더불어 양계산업에서도 사육형태가 대규모로 변하고 있으나, 차단방역에 대한 인식부족과 예방접종 기피 등으로 인하여 뉴캣슬병, 가금인푸루엔자, 가금티푸스 등이 전국적으로 발생되어 경제적 손실이 가중되고 있다. 최근에는 철새 이동에 따른 가금콜레라의 발생으로 철새 도래지에서 폐죽음이 발생되고 있듯이 자연생태계·환경 변화에 따른 새로운 전염원의 등장으로 야기되는 질병에 대한 정밀 역학조사 또한 문제점으로 안고 있다.

가금에서 Paramyxovirus는 PMV-1에서 PMV-9까지 9개의 혈청형으로 구분되며, OIE list A 질병인 뉴캣슬병의 원인체는 PMV-1에 속한다¹⁾. ND virus는 감염계군의 임상증상에 따라 Viscerotropic velogenic, Neurotropic velogenic, Mesogenic, Lentogenic or respiratory, Asymptomatic enteric 등 5가지 병원성으로 분류된다²⁾. 강독병원성의 경우 호흡기계, 소화기계, 신경계 등 범장기성으로 임상증상을 나타내며^{3,4)}, 병의 경과가 매우 빠르게 진행되어 면역이 불완전한 계군에서는 90% 이상의 높은 치사율을 가져오기도 한다. 또한 닭 이외의 여러 조류에서도 감염되는 넓은 감염숙주 영역을 가지고 있는 1종 법정 전염병이다^{1,5)}. 특히 올해 발생된 뉴캣슬병은 많은 폐사를 일으키는 아시아형으로 발생 전수가 1999년 16건, 2000년 7월까지 64건으로 증가되었지만 실제 더 많은 발생이 되었을 가능성이 높다.

이와 같이 전년도에 비해 전국적으로 발생률이 높았던 것은 백신프로그램에 의한 예방접종을 하지 않았거나 1차만 접종한 농가가 많았기 때문으로 파악되고 있고, 또한, 2차까지 백신을 접종했음에도 발생된 경우는 백신접종 시기 및 방법에 문제점이 있는 것으로 드러났다⁶⁾. 한편, 구제역이나 돼지콜레라는 정부의 실처분 도태 장려금의 지급이 이루어지고 있으나 닭의 뉴캣슬병은 실처분 도태 장려금이 지급되지 않음으로서 실처분되지 못하고 조기출하 하는 경우가

있어 질병차단에 매우 어려운 것이 현실이다. 또한, 농가에서 예방접종을 철저히 한다고 하지만 질병방어 항체수준을 유지하지 못한다면 질병은 계속하여 발생될 수밖에 없을 것이다.

본 조사는 관내 닭 도축장에서 분무나 음수로 2차 이상 백신접종 계군을 대상으로 혈중 항체가를 측정하여 면역능을 파악하고자 실시하였다.

재료 및 방법

대상계군

2000년 3월부터 5월까지 관내 닭 도축장에서 뉴캣슬병 예방접종을 2차 이상 실시한 출하농가를 대상으로 코브와 로스는 출하율이 90% 이상, 평균체중이 1.5kg이상, 백세미는 출하율 90%이상, 1.2kg 이상 건강한 계군을 기준으로 33농가에서 990수를 대상으로 조사하였다.

혈청

도축 전 품종별로 11농가씩 각각 30수를 심장 채혈하여 실온에서 혈액을 응고시키고, 즉시 실험실로 이동하여 혈청을 분리하였다. 분리된 혈청은 56°C에서 30분간 비동화시킨 다음, 혈청검사 전까지 -20°C에서 냉동 보관하였다.

혈청검사

가금 혈청의 항체가는 U-bottomed micro-plate(96 well)을 사용하여 혈구응집억제 반응법으로 검사하였으며⁷⁾, 항원농도는 4 HA units, 닭적혈구는 1% 부유액, 항원과 혈청의 회석은 PBS로 실시하였으며 HI 역가는 log2 값으로 산출하였다.

결 과

Cobb에서 혈중 HI 항체가

Cobb 품종 11농가 330수의 도축시 평균 출하 체중은 1.60kg이었으며, 백신은 공히 생후 1일령에 분무 백신을 실시하였고, 2차 백신접종 일령은 농가에 따라 다양하였다. 혈중 HI titer

는 평균 1.86으로 방어항체가 수준인 5.0에 미치지 못하였으며 2차까지 접종한 8농가의 평균은 1.52로 3회 접종한 3농가 평균 2.76보다 낮았다(Table 1).

Ross에서 혈중 HI 항체가

Ross 품종 11농가 330수의 도축시 평균 출하 체중은 1.64kg 이었으며, 백신은 공히 생후1일령에 분무 백신을 실시하였고, 2차 백신접

종 일령은 농가에 따라 다양하였다. 혈중 HI titer는 평균 2.21로 방어항체가 수준인 5.0에 미치지 못했으며, 2차까지 접종한 10농가의 평균은 2.13으로 3회 접종한 1농가 3.07보다 낮게 나타났다(Table 2).

백세미에서 혈중 HI 항체가

백세미 품종 11농가 330수의 도축시 평균 출하 체중은 1.27kg이었으며, 백신은 공히 생후 1

Table 1. Vaccination program and HI titers in Cobb broiler chicks slaughtered

Farms	Day of vaccination								HI titers (Mean)	Finished BW(kg)
	1	7	9	13	14	16	18	20		
A	Spray	—	Water	—	—	—	—	—	1.57	1.63
B	Spray	—	Water	—	—	—	—	—	1.87	1.67
C	Spray	—	—	Water	—	—	—	—	1.13	1.60
D	Spray	—	—	—	Water	—	—	—	1.20	1.60
E	Spray	—	—	—	Water	—	—	—	1.43	1.62
F	Spray	—	—	—	Water	—	—	—	1.83	1.55
G	Spray	—	—	—	Water	—	—	—	1.87	1.59
H	Spray	—	—	—	—	Water	—	—	1.30	1.63
I	Spray	Water	—	—	—	—	Water	—	2.27	1.57
J	Spray	Water	—	—	—	—	Water	—	2.50	1.60
K	Spray	—	—	—	Water	—	—	Water	3.52	1.55
Mean									1.86	1.60

Table 2. Vaccination program and HI titer in Ross broiler chicks slaughtered

Farms	Day of vaccination										HI titers (Mean)	Finished BW(kg)
	1	11	13	14	15	16	17	18	20			
A	Spray	water	—	—	—	—	—	—	—	—	1.33	1.78
B	Spray	—	water	—	—	—	—	—	—	—	2.10	1.72
C	Spray	—	—	water	—	—	—	—	—	—	1.10	1.57
D	Spray	—	—	water	—	—	—	—	—	—	2.07	1.73
E	Spray	—	—	water	—	—	—	—	—	—	3.47	1.62
F	Spray	—	—	—	water	—	—	—	—	—	1.37	1.57
G	Spray	—	—	—	—	water	—	—	—	—	2.73	1.57
H	Spray	—	—	—	—	—	water	—	—	—	2.10	1.55
I	Spray	—	—	—	—	—	—	water	—	—	3.50	1.62
J	Spray	—	—	—	—	—	—	—	water	—	1.53	1.64
K	Spray	water	—	—	—	—	—	—	water	—	3.07	1.67
Mean											2.21	1.63

Table 3. Vaccination program and HI titer in White-semi broiler chicks slaughtered

Farms	Day of vaccination								HI titers (Mean)	Finished BW(kg)
	1	8	12	13	14	18	20	24		
A	Spray	—	water	—	—	—	—	—	1.77	1.30
B	Spray	—	—	water	—	—	—	—	4.00	1.29
C	Spray	—	—	—	water	—	—	—	2.50	1.25
D	Spray	—	—	—	water	—	—	—	3.17	1.35
E	Spray	—	—	—	—	—	water	—	2.80	1.25
F	Spray	water	—	—	—	water	—	—	1.70	1.27
G	Spray	water	—	—	—	water	—	—	1.27	1.30
H	Spray	—	—	—	water	—	—	water	3.63	1.24
I	Spray	—	—	—	water	—	—	water	0.96	1.20
J	Spray	—	—	—	water	—	—	water	4.37	1.31
K	Spray	—	—	—	water	—	—	water	1.97	1.28
Mean										2.61
										1.27

일령에 분무 백신을 실시하였고, 3차까지 접종한 농가가 6농가로 파악되었다. 2차까지 접종한 5농가의 평균 항체기는 2.85로 3회 접종한 6농가의 평균 2.31보다 약간 높은 결과를 보였으며 평균 HI titer는 2.64로 방어항체가 수준인 5.0에 미치지 못하였다(Table 3).

고 찰

현재 국내에서 뉴캣슬병 예방접종은 법적으로 2차까지 하도록 의무화되어 있지만 이는 모체 이행항체 보유수준을 미리 파악하여 백신의 접종방법 및 접종 시기는 농가 여건에 맞게 실시되어야만 질병 발생을 최소화 할 수 있을 것이다.

육계에서 주로 사용되는 뉴캣슬병 생독백신은 약독주인 B1주와 LaSota주가 사용되고 있으며 최근에는 장친화성 V4주, VG/GA주 등을 이용한 백신들이 개발되어 사용하고 있지만 질병방어 항체가 수준까지 끌어올리는데는 아직 까지도 미흡하다. 이는 백신접종 방법의 부적절성이나 농장의 사육 환경이 열악하기 때문으로 판단된다. 또한, 접막면역의 효능을 알아보기 위해서는 IgA를 측정하여야 하는데 IgA를

측정하기에는 어려움이 있으며, 일반적으로 면역능을 파악하는데 주로 혈중 IgG를 측정하는 HI test가 활용되고 있다.

본 연구에서 조사된 뉴캣슬병에 대한 혈중 방어항체가 수준은 2차 이상 백신을 접종한 Cobb 계군의 HI titer는 평균 1.86, 3회 접종한 3농가 평균 2.76 수준을 보였으며(Table 1), Ross 계군에서는 평균 2.22, 3회 접종한 1농가는 3.07로 나타났다(Table 2). 백세미 계군에서는 평균 2.56, 3회 접종한 5농가의 평균은 2.78의 결과를 보여(Table 3) 품종간 모두 2차 및 3차 예방 접종한 HI titer는 방어항체가인 5.0 이상에 미치지 못하는 결과를 보였다.

모체 이행항체는 고 등⁸⁾의 보고에 의하면 13일령에 거의 소실되기 때문에 그 이전에 예방 접종을 실시하여 항체가를 높여야만 할 것으로 사료되며 또한, Partadiredia 등⁹⁾은 모체이행 항체가 있는 1일령 병아리에 생독백신과 사독 oil 백신을 동시에 접종하면 8주까지 야외바이러스를 충분히 방어한다고 보고하였다.

최 등¹⁰⁾의 보고에 의하면 생독백신만 접종하였을 경우 HI titer는 8주령 때 1.3, 생독백신과 oil백신을 동시에 접종하였을 때 4.8라고 하였으며, 고 등¹¹⁾은 2회 백신접종한 ELISA 항체

가검사에서 14일령까지는 방어항체가를 유지하다가 35일령에는 거의 소실된다고 보고하였으며, 송 등¹²⁾은 전국 112개 육계군을 대상으로 ND 항체가는 출하시기에 평균 2 이하로 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 보였다. 위와 같이 분무나, 음수로 2-3회 예방 접종하여도 혈중항체가가 미약하게 나타난 것은 분무백신 접종시 분무되는 입자가 고르지 못하고, 음수 접종시에도 전계군의 섭취량의 부족뿐만 아니라 기타 백신접종 효능저하 요인들이 작용하였으리라 사료된다. 따라서 생독백신 접종의 효능을 높이기 위해서는 농가의 여건에 맞는 프로그램을 작성하여 올바른 접종방법으로 2회 이상 필히 실시하여야 할 것으로 사료되었다.

또한, 육계에서 활용되고 있는 백신 접종방법이 점막면역으로 실시되고 있으나 질병발생을 억제하기 위해서는 점막과 전신면역을 동시에 하는 것이 좋을 것으로 사료되며, 부화란 접종을 위한 새로운 백신의 개발과 점막면역을 통하여 질병을 방어할 수 있는 획기적인 백신주가 하루 빨리 개발되었으면 하는 바램이고, 점막면역에 따른 IgA를 쉽게 측정 할 수 있는 검사방법이나 백신 접종에 따른 항체가를 농장에서 간단히 검사할 수 있는 새로운 키트 등이 개발되었으면 한다.

또한, 뉴캣슬병의 근절을 위해서는 의무적으로 실시하도록 되어있는 예방접종을 양계농가 스스로 한 농가도 빠짐없이 실시하여야 할 것이고, 보다 위생적인 사육환경과 차단방역을 철저히 하여 질병 없는 양계산업의 기초를 다시 세우는 디딤돌이 되었으면 한다.

결 론

관내 닭 도축장에서 뉴캣슬병 2차 이상 예방접종한 계군을 대상으로 뉴캣슬병에 대한 혈중항체가를 HI법으로 시험한 결과는 다음과 같다. Cobb 품종 11농가 330수의 평균 혈중항체가의 HI titer는 1.86, 2차 접종한 8농가의 평균은 1.52, 3차 접종한 3농가 평균 2.76로 나타났다. Ross 품종 11농가 330수의 평균 혈중항체가의 HI titer 2.22, 2차 접종한 10농가의 평균

은 2.13, 3차 접종한 1농가는 3.07로 나타났다. 백세미 11농가 330수 평균 혈중항체가의 HI titer 2.56, 2차 접종한 5농가의 평균은 2.65, 3회 접종한 5농가의 평균 2.78로 나타났다.

이상의 결과로 뉴캣슬병 2차 이상 예방접종한 계군의 혈중항체가의 HI titer는 3품종간 약간의 차이는 인정되었지만 각각 방어항체가를 유지하지 못함을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Timoney JF, Gillepsie JH, Scott FW, et al. 1988. *Hagan and Bruner's Microbiology and infectious diseases of domestic animals*. 8 ed. Cornell University Press, Itacha, New York : 813~818.
2. Jordan FTW, Pattison M. 1996. *Poultry disease*. 4 ed : 139~155.
3. 김순재, 강문일, 권혁무 등. 1997. 조류질병 학. 선진문화사, 서울 : 19~28.
4. Calnek BW, Barnes HJ, Beard CW, et al. 1997. *Diseases of Poultry*. 9th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa : 541 ~569.
5. 최원필, 송희종, 김순재 등. 1997. 수의전염 병학. 경북대학교 출판부, 대구 : 429~432.
6. 모인필. 2000. 최근 발생하고 있는 뉴캣슬 병 발생상황과 분석. 양계연구 : 56~59.
7. Office International Des Epizooties. 1996. *Manual of standards for diagnostic tests and vaccines*. 3 ed. OIE. Paris : 161~165.
8. 고원석, 김태중, 이정원 등. 1998. 모계의 전염성기관지염, 전염성F낭병 및 뉴캣슬병 백신투여에 따른 모체이행항체의 변동. 한가위지 21 : 133~139.
9. Partadiredja M, Eidson CS, Klevene SH. 1979. A comparison of immune response of broiler chicken to different method of vaccination Newcastle disease. *Avian Dis* 23 : 622~633.
10. 최정옥, 박승주, 위성하. 1988. 육용계 초생 추에 대한 뉴캣슬병 생독 및 사독 백신의

- 동시접종 효과. 한국가금학회지 15(3) : 193 ~198.
11. 고원석, 백귀정, 이정원 등. 1998. 육계에서 전염성기관지염, 전염성F'낭염, 뉴캣슬병 백신투여에 따른 혈중 항체가의 변동. 한가위 지 21(3) : 277~284.
12. 송창선, 이윤정, 한명국 등. 2000. 최근 야외농장에서 실시하고 있는 뉴캣슬병 생독 백신 접종효능에 대한 평가. 대한수의학회지. 40(3) : 563~573.