

마렉백신의 *In-Ovo* 접종에 따른 육계에서의 효능 평가

엄현정 · 원미영 · 이동우¹ · 고도욱² · 모인필[†]

충북대학교 수의과대학 및 동물의학연구소, ¹메리알코리아, ²체리부로(주)

Efficacy of *In-Ovo* Vaccination against Marek's Disease in Commercial Broiler

H. J. Um, M. Y. Won, D. W. Lee¹, D. W. Go² and I. P. Mo[†]

College of Veterinary Medicine and Research Institute of Veterinary, Chungbuk National University, ¹Medicine, Merial Korea, ²CherryBro Co. Ltd.

ABSTRACT This study has been designed to evaluate the efficacy of MD *in-ovo* vaccination in broiler and to find the contamination level of MD virus in broiler farms. A nested PCR test was used to find the level of filed contamination of pathogenic MD virus in the commercial broiler farms. The positive rate of farms contaminated with pathogenic MD virus was 26.09%. And to evaluate the efficacy of MD vaccination, performance factors such as the mortality, feed conversion rate and body weight at market age has been recorded and compared among farms. There was no difference on these factors between vaccinated and non-vaccinated farms except performance. We need further investigation of the farms with low performance index.

The B/B ratio, which is common index for the evaluation of bursal changes, was calculated and compared between vaccinated and non-vaccinated group. There were significant decreases of B/B ratio in the both group without any statistical difference between groups. The reason of decreased bursal size may be due to other infection such as IBD. From this study, we can know that the contamination rate of farm with pathogenic MD virus was very low and not different from previous study. However, the difference of the contamination rate in different locations recommends periodical monitoring on these areas.

(Key words : *In-ovo*, Marek's disease, broiler, vaccination)

서 론

Marek's disease(MD)는 Herpes virus 감염에 의해 유발되는 바이러스성 전염성 질병으로 높은 폐사율과 산란율 감소를 특징으로 하며, 감염 형태에 따라 내부 장기에 종양을 형성한다. 원인체인 Marek's disease virus(MDV)는 세포 친화성 바이러스로서 중화 항체 검사와 한천내 침강 반응(Agar gel precipitation : AGP) 검사로 serotype 1, 2, 3로 구분되며, 그 중 serotype 1과 serotype 2에 속하는 바이러스는 닭에서 유래되었으며, serotype 3는 칠면조에서 유래되었다(Alexander, 1997; Alexander, 1998; Finkelman et al., 1997). Serotype 1에는 병원성이 높은 MD-11, JM, HPS-7바이러스와 비병원성인 CVI988 바이러스가 속해 있으며, serotype 2에는 SB-1, serotype 3에는 FC126 바이러스가 포함되어 있다. 이 바이러스 중 비병원성 바이러스를 백신주로서 사용하는데, 우리나라의 경우, 칠면조 유래 바이러스인 HVT(Herpes Virus of

Turkey)와 닭유래 백신인 SB-1 및 CVI988 주를 이용하여 단독 혹은 혼합 형태의 백신이 사용되고 있다(Sung, 2000).

야외에서 유행하는 MDV는 병원성에 따라 약독(mild: mMDV), 중간독(virulent:vMDV), 강독(very virulent:vvMDV), 강독 플러스(very virulent plus:vv+MDV)로 나눌 수 있으며 1950년대 이후부터 현재까지 점진적으로 중간독에서 강독, 강독 플러스로 병원성이 증가해 왔다. 따라서 이러한 야외 바이러스의 병원성 변화에 맞추어 항상 새로운 백신의 도입이 요구되었다(Witter, 1983; Witter, 1997; Witter, 1998).

현재 국내의 육계 사육 형태는 대부분 35일 사육 후 출하를 하기 때문에 4~12주의 잠복기와 10~12주의 질병 경과 시간을 지닌 MD의 특성상 국내에서는 육계에 대한 MD 백신 접종을 실시하지 않고 있다. 그러나 육계 출하 시 닭 도축장에서 피부 관련 도체 폐기율이 증가함에 따라 육계 농장에서의 MDV 오염 문제가 제기되었으며 자연히 백신 접종도 거론이 되고 있다. 따라서 본 실험은 국내에 기 도입된

[†] To whom correspondence should be addressed : moip@cbu.ac.kr

18일령 계란에서의 백신 접종 방법(*In-Ovo* vaccination)을 육계에 적용하여 백신의 안전성과 효용성을 육계 농가에서 백신 접종군과 백신 비접종군으로 나누어 평가하였다.

재료 및 방법

1. 육계 농가의 선정 및 백신 접종

실험 대상은 (주) 체리부로(충청북도 진천군 이월면) 계열 농가의 육계로서 백신 접종군과 비접종군으로 나누었으며, 이들 농가들은 다시 입추 시기, 입추 지역에 따라 구분을 하여 Table 1에 요약하였다. 전체 실험 대상 농가는 총 46 농가였으며, MD 백신 접종군이 22농가, 비접종군이 24농가로 입추 시기는 8월부터 11월 사이였다. 농장 소재지는 경기도, 충청남도, 충청북도, 경상북도였으며, 그 중 상주군과 당진군이 각각 21농가와 12농가로 가장 많았다.

입식 대상 육계에 일반 용량의 1/4수준으로 MD 백신을 18일령 계태아에 *in-ovo* 방법으로 접종하였다. 접종한 백신은 비 병원성주인 serotype 1의 CVI988과 serotype 3인 FC126을 혼합한 제품(Merial Korea, Seoul Korea)이었다(Sharma 등, 1984; Sharma 등, 2002). 대상 농가에 대해서는 육계 농가에서 일반적으로 실시하는 뉴캐슬병(Newcastle disease: ND)과 전염성 F낭병(Infectious Bursal Disease: IBD 백신)에 대한 백신은 농장 자체의 프로그램에 따라 수행하였다.

2. 시료의 채취

검사 대상 시료는 닭, 모낭이 포함된 깃털, 혈청이었다. 부검을 통하여 질병 유무를 파악하였고 F 낭(Bursa of Fabricius)을 채취하여 B/B ratio(F낭 무게/체중 ×1,000)를 산출하였으며, 깃털은 Polymerase Chain Reaction(PCR)을 이용하여

MDV 유전자 검출에 사용하였다. 혈청에서는 Newcastle disease(ND)와 Infectious Bursal disease(IBD)에 대한 항체역가를 측정하였다. 시료 채취는 농장별로 1일령, 3주령, 출하 시에 각각 10점 이상 채취하였다.

3. F낭 채취와 B/B ratio 계산

시료로 제공된 생닭을 대상으로 각 개체 별로 체중과 F낭의 무게를 측정하여 B/B ratio를 산출하였으며 시료 채취 과정에서 오차를 최소화하기 위하여 다음과 같은 방법을 이용하였다. 닭을 부검대 위에 등이 보이도록 눕혀 놓고, 항문 근처의 미주가 절단되도록 피부와 근육을 제거하였다. 절단된 부위에서 복강 쪽으로 가위를 넣고 절개면을 넓혀 잘린 부위를 위로 당기면서 손가락으로 아래쪽 피부를 들어올려 F낭을 노출시켰다. F낭을 주변 조직과 분리하여 모양이 흐트러지지 않도록 가위를 기시부에 최대한 가깝게 하여 절단하였다.

4. 깃털 시료에 대한 PCR

둔부 쪽과 경부 뒤쪽의 작은 크기의 솜털 모양 깃털을 모근과 같이 채취하였다. 막자 사발에 깃털과 적당한 양의 PBS buffer 용액을 넣어 유제한 후 원심 분리하여 획득한 상층액을 사용하여 Viral gene spin DNA/RNA extraction kit(iNtRon biotechnology, 성남, 경기도)로 DNA를 추출하였다. 그 후 MD viral DNA에 특이적인 primer를 사용하여 nested PCR을 실시하였다.

5. 채혈과 ELISA

1일령, 3주령, 출하 시 10수 이상의 닭에서 심장채혈을 하여 1 mL 정도의 혈액을 채취한 후 상온에 보관을 한다. 혈청이 분리되면 1,500 rpm에서 10분간 원심분리를 한 후 상층

Table 1. Geographical and seasonal distribution of farms either vaccinated or non-vaccinated against Marek's Disease virus using *In-ovo* vaccination

Location	Seasonal distribution of farms selected									
	MD vaccinated farms					MD non-vaccinated farms				
	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Total	Aug.	Sep	Oct	Nov.	Total
Kyung-gi			1		1			1	1	2
Chung-buk		2		2	4		2		2	4
Chung-nam		1	5		6	1	2	4	1	8
Kyung-buk	2	3	2	4	11	2	2	2	4	10
Total	2	6	8	6	22	3	6	7	8	24

액을 이용하여 ND와 IBD에 대한 ELISA를 제조회사(IDE-XX Co. Maine, USA)에서 추천한 방법으로 다음과 같이 실시하였다. 혈청을 준비된 희석액으로 500배 희석하여 항원이 coating된 Plate에 100 μ L 넣고 30분 동안 반응시킨 후 증류수를 이용하여 4회 세척하였다. 2차 항체에 효소가 붙어 있는 conjugate를 각 well마다 100 μ L씩 넣고 30분 반응시킨 후 다시 한번 Plate에 들어있던 내용물을 버리고 증류수로 4회 세척하였다. 그 다음 각 well에 substrate를 100 μ L를 넣고 15분 반응시킨 후 stop solution을 100 μ L를 넣어 반응을 정지시키고 ELISA reader(Merck, USA)를 이용하여 흡광도를 측정 후 주어진 분석 프로그램(X check Ver. 3.0)에 의하여 역가를 계산하였다.

6. 통계학적 분석

SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)의 비모수적 검정인 Mann-Whitney test와 모수적 검정인 Student *t*-test를 이용하여 평균과 표준 편차를 계산한 후 각 요인 별로 95% 신뢰 구간 내에서의 유의성을 분석하였다(*p*-value).

결 과

1. PCR을 이용한 MDV 유전자 검출

MDV의 DNA 중 Meq 유전자를 증폭시키기 위해 제작된 primer를 이용하여 Nested PCR을 실시하였다. MDV 양성율을 지역별로 조사한 결과 전체 46농가중 12농가가 양성이었다(26.09%). 지역별로는 충남 지역이 5농가(35.71%)로 가장 높았으며, 그 다음으로는 충북 지역이 2농가(25%)이었다. 지역에 따라 양성율이 다소 차이가 있었으며 그 분포를 Table 2에 요약하였다.

Table 2. The geographical prevalence of farms positive with Marek's disease virus using PCR

Location	Farms		
	Total	Positive	Positive rate (%)
Kyung-gi	3	0	0
Chung-buk	8	2	25.0
Chung-nam	14	5	35.71
Kyung-buk	21	5	23.81
Total	46	12	26.09

2. 백신 접종군과 백신 비접종군의 생산성 지수

MD 백신의 효용성을 평가하기 위해서 폐사율, 사료 효율, 출하 시 평균 체중, 출하 일령을 측정하여 백신 접종 농가와 백신 비접종 농가로 구분하였다(Table 3, 4). 생산성 지수는(평균 체중×출하율)×100 / (출하 일령×사료 효율)로 계산되는데, 백신 접종군과 백신 비접종군의 생산성 지수는 각각의 평균이 236±37.26과 221±29.08로서 두 계군 간 통계학적 유의한 차이는 없었다(*p*>0.05). 또한 각각의 요소별 유효성을 검토한 결과, 백신 접종이 두 계군의 생산성에 영향을 미치지 않은 것으로 판단되었다.

3. 백신 접종과 면역 억제

백신 접종 여부에 따른 면역 억제 정도를 출하 시의 IBD 역가, ND 역가, B/B ratio를 통하여 평가하였다. IBD와 ND의 항체 역가를 살펴보면 IBD ELISA 항체 역가는 백신 비접종군과 백신 접종군의 평균이 각각 4557±4032.01, 5169±5393.40로 나타나 유의한 차이가 없었다(*p*>0.05). 또한 ND 역가에서도 백신 비접종군과 백신 접종군의 HI 항체가 평균이 305±0.40, 209±268.55로 두 계군 사이에 유의한 차이가 없었다(*p*>0.05). 백신 비접종군의 B/B ratio 평균은 1.07±0.60이며 백신 접종군의 평균은 1.14±0.57로 산술적 평균의 차이는 인정이 되지만 통계학적으로는 유의한 수준이 아니었다(*p*>0.05).

IBD, ND에 대한 항체 역가의 변화를 보면 IBD의 경우 3주령까지 지속적으로 감소하다가 출하 시기에는 다시 증가하였으며, ND는 1일령을 기준으로 하여 출하 일령까지 지속적으로 감소하는 경향을 보였다(Table 5). 또한 계군마다 약간의 차이가 있기는 하지만 B/B ratio의 변화는 3주령에 가장 높았지만 이후 1일령보다 더 낮은 수치로 감소하는 경향을 보였다(Table 5, 6).

4. 시험 대상 농가의 야외 감염율

백신 접종 농가와 백신 비접종 농가 사이의 MD 감염률을 비교하여 백신의 야외 감염에 대한 방어능을 평가하였다. 두 그룹 간의 MDV에 대한 야외 감염률은 차이가 없었다(Table 7). 또한, MD 감염군과 MD 비감염군에 속하는 농가의 사육지수를 비교하면 MDV 야외 감염군내에서는 백신 접종에 따른 사육지수에 차이가 인정이 되지 않았지만, MDV 야외 비감염군에서는 백신 비접종 농가의 사육지수가 높은 것으로 나타났다(*p*=0.01, *p*<0.05). 또한, B/B ratio는 MD 야외 감염군에서 MD 백신을 접종하였을 때 통계학적으로는 유의하지 않지만 높은 수준을 형성하였다(*p*=0.062, *p*>0.05)(Table 8).

고찰

Marek's disease(MD)는 닭에서 주로 종양을 야기하는 전염성 질병으로 자체의 폐사뿐만 아니라 면역 억제를 유발시켜 다른 원인체에 의한 2차 감염을 용이하게 하며, 최근에는 과거에 비해 병원성이 높아져 양계 산업에 피해가 증가하고 있다(Witter, 1997).

최근 국내에서도 MD의 발병율이 증가함으로서 그 원인

에 대한 다양한 의견이 대두되었으며, 일반적으로 백신 접종 시 실수, 백신의 역가 저하, 새로운 형의 MDV 유입 등으로 구분할 수 있다. 이후 MD에 대한 연구가 진행된 결과, 국내에서도 새로운 형인 고병원성 MD 바이러스(vv+MDV)가 분리되었으며 이로 인한 피해도 추정되었다(Sung, 2000).

국내 양계 산업에서의 새로운 MDV 감염이 대두됨에 따

Table 3. Comparison of performance among farms vaccinated with CVI988

Farms	No. of birds	Mortality (%)	Mean age (days)	Feed conversion	Body weights (kg)	Condemnation rate	Performance index
1	11,000	4.73	35	1.73	1.75	180	285
2	51,000	4.59	31	1.67	1.46	240	278
3	28,000	1.89	38	1.78	1.86	133	278
4	12,000	10.42	35	1.74	1.77	275	269
5	47,200	4.62	34	1.80	1.64	127	264
6	22,000	2.64	36	1.93	1.78	197	257
7	ND*	10.79	34	1.59	1.50	420	256
8	50,000	5.19	34	1.81	1.60	270	254
9	59,000	4.34	36	1.82	1.67	232	252
10	33,000	6.55	36	1.78	1.68	171	252
11	35,000	5.46	37	1.86	1.73	240	245
12	33,000	6.12	36	1.85	1.68	143	244
13	31,000	3.39	35	1.77	1.50	ND	241
14	42,000	4.89	35	1.84	1.55	456	236
15	46,000	9.78	34	1.77	1.50	ND	232
16	33,000	5.72	33	1.86	1.43	283	226
17	45,000	6.64	30	1.77	1.23	200	224
18	45,000	7.94	36	2.00	1.62	289	213
19	34,700	7.44	34	1.98	1.39	ND	197
20	ND	10.11	33	1.94	1.26	ND	183
21	35,000	7.98	37	2.16	1.43	ND	170
22	12,000	21.42	35	2.15	1.25	ND	135
Mean	35,245	6.75	34.76	1.86	1.56	229	236

* ND: not determined.

Table 4. Comparison of performance among farms without vaccination of CVI988

Farm	No. of birds	Mortality (%)	Mean age (days)	Feed conversion	Body weights (kg)	Condemnation rate	Performance index
1	34,000	2.15	33	1.74	1.59	2.03	270
2	54,500	3.52	33	1.84	1.54	2.41	253
3	42,000	7.43	34	1.84	1.64	ND	251
4	42,600	6.15	33	1.78	1.52	1.73	250
5	39,100	6.50	35	1.84	1.65	1.44	248
6	31,000	5.90	31	1.73	1.36	1.34	246
7	49,500	5.59	33	1.81	1.49	2.10	243
8	23,000	3.96	35	1.88	1.61	1.79	242
9	30,000	8.97	35	1.77	1.59	2.16	241
10	30,000	6.43	34	1.82	1.52	1.80	237
11	35,000	5.46	36	1.95	1.70	1.85	236
12	34,000	8.91	34	1.90	1.59	2.02	231
13	45,000	7.13	33	1.73	1.43	1.34	224
14	46,000	7.33	35	1.72	1.39	ND	220
15	46,000	12.48	37	1.86	1.66	2.25	218
16	44,000	9.82	36	2.00	1.50	0.63	208
17	24,000	16.25	36	2.05	1.73	2.43	203
18	46,200	7.97	36	2.05	1.53	4.36	196
19	24,000	9.57	33	1.86	1.29	1.64	196
20	46,200	9.70	36	1.92	1.42	4.41	192
21	30,000	9.13	40	1.99	1.62	1.78	192
22	ND*	10.89	37	1.99	1.46	1.74	183
23	18,000	18.17	29	1.83	1.05	ND	182
24	50,000	14.30	33	2.00	1.14	ND	153
Mean	38,687	8.61	34.46	1.87	1.50	2.06	221

* ND: not determined.

Table 5. Comparison of mean antibody titer against ND or IBD between vaccinated group and non-vaccinated group

Disease		The antibody titer at age					
		MD vaccination			MD non-vaccination		
		1 day	21 days	35 days	1 day	21 days	35 days
IBD	Mean	3,568	320	6,392	2,412	170	9,081
	(SD) [*]	(985)	(392)	(4,233)	(1,797)	(168)	(4,893)
ND	Mean	10,829	1,097	414	8,411	74	218
	(SD)	(4,626)	(2,745)	(631)	(3,074)	(69)	(260)

* SD: standard deviation.

Table 6. Comparison of average B/B ratio between MD vaccinated group and MD non-vaccinated group

Groups	Age on days		
	1	21	35
Vaccinated	1.35±0.19 [*]	1.94±0.55	1.14±0.57
Non-vaccinated	1.35±0.19	1.71±0.66	1.07±0.60

* B/B ratio(bursa weight / body weight × 1,000): mean±standard deviation.

Table 7. Comparison of MDV positive rate between MD vaccinated group and MD non-vaccinated group using PCR

Groups	Non-vaccinated		Vaccinated	
	Positive	Negative	Positive	Negative
No. of farms	7	15	5	19
%	15.22	32.61	10.87	41.30

Table 8. Comparison of Performance index and B/B ratio between MDV positive group and MDV negative group

Groups	MD positive		MD negative	
	Non-vaccinated	Vaccinated	Non-vaccinated	Vaccinated
Performance Index	208 ^a	237 ^a	250 ^b	217 ^a
B/B ratio	0.78	1.26	1.21	1.10

^{a,b}: Means in the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

라 그동안 MD 백신이 실시되지 않았던 육계에서의 MD 백신 사용이 검토되었다. 그 이유는 닭 도축시 피부 관련 도체

폐기율이 증가하고 수출 육계의 경우, 사육 기간이 길어짐에 따라 MDV 감염 가능성이 높아지고 그로 인한 피해가 예상되기 때문이었다. 또한, IBD 백신 접종에 사용되었던 *In-Ovo* 백신 접종 방법(18일령 계태아에 백신을 접종)이 편리성과 안전성을 확인됨에 따라 이 방법을 육계에 도입하여 MD 백신의 효용성을 평가하기 위해 본 실험을 수행하였다.

우선적으로 육계 농가에서 MD의 야외 감염 실태를 알아보고자 모낭을 채취하여 MD serotype 1에 대한 nested PCR을 수행한 결과, 전체 46농가 중 12농가 즉 26.09%가 양성이었다. Sung 등(2000)에 의하면 국내 육계에서의 감염율이 30%라고 보고한 바 있어 본 논문의 결과와 비슷하였다. 이러한 결과는 국내 육계에서의 사육 기간이 다른 국가의 일반적인 사육 기간보다 짧기 때문에 육계에서의 감염율이 낮으며 시간에 따른 변화가 없는 것으로 판단이 되었다.

In-Ovo 백신 접종에 대한 안전성을 확인하기 위하여 MD 감염 시 흔히 나타나는 면역 억제 여부를 백신 접종 후의 항체 역가 수준으로 비교하였다. 특히, MD 백신은 생독 백신이며, 본 시험에 사용한 혼합 백신은 면역 억제를 유발하는 serotype 1이 포함되어 있기 때문에 면역 억제 여부에 대한 판단이 필요하다. 국내 육계에서 일반적으로 접종하는 ND와 IBD 백신을 접종한 후에 혈청 역가를 ELISA 방법을 이용하여 측정하였다. 면역 억제가 나타난 경우, 백신 접종시 정상적인 항체 형성이 되지 않기 때문에 백신 접종군과 비접종군간의 역가 비교는 간접적인 증거로 이용될 수 있다. 그 결과 백신 접종군과 비접종군 간에 ND와 IBD의 항체 역가 수준이 통계학적으로 유의한 차이가 인정되지 않아 MD 백신 접종에 따른 면역 억제 현상이 최소한 체액성 면역에서는 없는 것으로 판단이 되었다. 이러한 결과는 MD 백신을 *In-Ovo* 방법으로 접종한 후 면역학적 및 병리학적 검사를 하였을 때 별다른 문제가 없었다는 보고와 일치하였다(Sharma 등, 1984). 국내에서도 이미 *In-Ovo* 방법에 의한 백신 접종은

산란계와 종계에서 MD 백신이 육계에서는 전염성 F 낭병 백신이 이미 수년 동안 수행되어 왔으며, 안전성에 있어서 문제점이 제기된 바 없기 때문에 당연한 것으로 판단된다.

백신의 접종이 생산성 향상에 기여를 하였는지를 확인하기 위하여 육계 농가의 생산성을 평가하는 생산 지수를 백신 접종군과 비접종군간에 비교를 하였다. 생산 지수는 출하 평균 체중, 출하율, 사료 효율, 출하 일령을 근거로 계산되어지며 두 집단간 비교하여 본 결과 백신 접종군이 비접종군에 비하여 다소 높게 나타났지만 통계학적으로는 유의한 차이가 인정되지 않았다. PCR 양성 농장에 국한하여 백신 접종군과 비접종군을 비교하였을 때도 백신 접종군이 다소 높았지만 마찬가지로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 이와 같은 현상은 국내 육계에서의 MD 감염율이 낮은 것과 실제 MD에 의한 피해를 산정하고자 할 때는 닭 도축장에서의 폐기율을 비교하는 것이 필요하지만(Sharma 등, 1995). 국내에서는 도체 폐기율이 거의 없으며 있어도 집계 가 되지 않는 상태이기 때문에 비교할 수가 없었다.

닭에 있어서 면역 억제제를 특징으로 하는 전염성 질병에 노출되었을 때 면역 억제 정도의 지표로 본 B/B ratio(Balamurugan 등, 2006)는 두 집단간에 뚜렷한 차이를 보이지는 않았다. 그러나 백신 접종 여부에 관계없이 일령이 증가함에 따라 B/B ratio가 감소하는 현상과 출하 시 IBD 항체 역가를 볼 때 대부분의 농가가 IBD에 감염되었다는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같이 국내의 육계 농가가 IBD 감염에 의한 피해가 광범위하다면 향후 MD에 의한 피해 혹은 백신 접종 후의 효용성을 평가하는데 많은 문제가 있을 것으로 추정된다.

백신 접종 농가와 백신 비접종 농가 사이의 MDV 감염률을 비교하여 본 결과, 백신의 방어 효과는 두 계군 사이에 뚜렷한 차이가 없었다. 이것은 MDV 감염률이 너무 낮고 원 인체에 대한 방어율을 실험실내에서의 측정보다 야외농장에서 자연 노출 방법을 통하여 측정하는 것이 매우 어렵다는 사실을 말해준다. 또한 이러한 결과는 실험실에서 병원성이 높은 MDV로 공격 접종을 실시한 후 백신의 효능을 평가할 수 있는 실험실 모델이 필요하며, MDV에 대한 백신을 하지 않고 선천적으로 저항성을 갖는 개체의 유전학적 특성과 IBD 감염에 의해 방어 능력이 감소된 개체가 있을 가능성도 고려해야 한다(Sharma 등, 2002).

MDV 비감염군의 백신 비접종 농가 생산성 지수가 높게 나온 것은 백신을 실시한 것이 스트레스로 작용하여 체중이나 사료효율 등에 영향을 미친 결과로 생각할 수도 있지만 다양한 전염성 질병이 육계 사육 기간동안에 감염될 수 있다는 점과 영양, 사양 관리 수준에 의해서도 영향을 받을 수

있다는 점을 감안하면 순수한 백신 비접종에 의한 결과로만 생각할 수 없었다.

결론적으로 현재 국내 육계 농가에서 면역 억제 질병이 꾸준히 증가하고 있는 점을 감안하여 본 연구와 같이 육계에서의 MDV 감염에 대한 조사는 지속적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다. 또한 잠복기가 다양하고 국내의 육계 사육 기간이 짧은 점을 감안할 때 농장에서의 사육 지수보다는 닭 도축장에서의 폐기율 비교가 앞으로 수행하여야 할 과제로 판단된다.

적 요

본 실험은 육계에서의 Marek's disease(MD) 백신에 대한 안전성과 효용성을 국내에 기 도입된 18일령 계란에서의 백신 접종 방법(*In-Ovo* vaccination)을 이용하여 평가하고자 실시하였다.

육계에서의 MD 오염율은 nested PCR을 이용하였으며 백신 접종군과 비접종군간의 생산성 차이를 출하 일령, 평균 출하체중, 출하율, 사료 효율을 기본으로 하는 생산 지수를 측정하여 비교하였다. 백신에 의한 면역 억제 현상을 파악하기 위하여 접종 농장에서 채취한 혈청에서의 항체 역가 수준과 F낭의 무게 변화를 검사하였다.

국내 육계에서의 MD 발생율을 파악하기 위하여 nested PCR을 실시한 결과 조사 대상 농장 중 26.09%가 오염되었으며, 백신 접종 농장과 비접종 농장간의 생산 지수의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 MDV 오염군에서의 MD 백신 접종 농장의 생산 지수가 비접종 농장보다 높아 간접적으로 효과가 있음이 인정되었다. 면역 억제 여부를 파악하기 위한 검사에서는 두 그룹 간 B/B ratio 차이는 없었으나 두 계군 모두 출하 시 심한 위축을 보여주어 혈청 검사 성적과 연계하여 볼 때 국내 육계 농장에서의 IBD 감염이 만연되어 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구를 통해서 국내 육계에서의 MDV 오염율이 파악되었으며, *In-Ovo* 백신 접종에 의한 MD 백신 접종은 안전성에 있어서는 별다른 문제가 없었으나 효능면에 있어서는 MD 야외감염율이 낮고 IBD와 같은 면역 억제 질병의 감염이 만연되어 있어 정확한 평가가 되지 않아 앞으로 후속 연구가 진행되어야 할 것으로 판단되었다.

사 사

이 논문은 2005년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연

구비 지원에 의하여 연구되었습니다.

인용문헌

- Alexander DJ 1997 Newcastle disease and other avian Paramyxoviridae infections. *In* Diseases of poultry (Calnek BW, Barnes HJ, Beard CW, McDougald LR and Saif YM eds.), pp. 541-569, 10 th ed., Iowa State University Press, Ames, IA.
- Alexander DJ 1998 Newcastle disease virus and other Paramyxoviruses. *In* A laboratory manual for the isolation and identification of avian pathogens, (Swayne DE, Gilsson JR, Jackwood MW, Pearson JE and Reed WM eds.) pp. 156-163. 4th ed. American Association of Avian Pathologist, Kennett Square, PA.
- Balamurugan V, Kataria JM 2006 Economically important non-oncogenic immunosuppressive viral diseases of chicken current status. *Vet Res Commun* 30:541-566.
- Finkelman FD, Shea-Donohue T, Godhill J, Sullivan CA, Morris SC, Madden KB, Gause WC, Urban JF 1997 Cytokines regulation of host defense against parasitic gastrointestinal nematodes: lessons from studies with rodent models. *Annu rev Immunol* 15: 505-533.
- Islam A, Harrison B, Cheetham BE, Mahony TJ, Young PL, Walkden-Brown SW 2004 Differential amplification and quantitation of Marek's disease viruses using real-time polymerase chain reaction. *J Virol Methods* 119:103-113.
- Sharma JM, Lee LF, Wakenell PS 1984 Comparative viral, immunologic and pathologic responses of chickens inoculated with herpesvirus of turkeys as embryos or at hatch. *Am J Vet Res* 45: 1619-1623.
- Sharma JM, Zhang Y, Jensen D, Silke R, Yeh HY 2002 Field trial in commercial broilers with a multivalent *in ovo* vaccine comprising a mixture of live viral vaccines against Marek's disease, infectious bursal disease, Newcastle disease, and fowl pox. *Avian Dis* 46: 613-622.
- Sung HW 2000 Recent increase of Marek's disease in Korea related to the virulence increase of the virus. *Avian Dis* 46: 517-524.
- Witter RL 1983 Characteristics of Marek's disease viruses isolated from vaccinated commercial chicken flocks : association of viral pathotype with lymphoma frequency. *Avian Dis* 27: 113-132.
- Witter RL 1997 Increased virulence of Marek's disease virus field isolates. *Avian Dis* 41:149-163.
- Witter RL 1998 Control strategies for Marek's disease : a perspective for the future. *Poult Sci* 77:1197-1203.