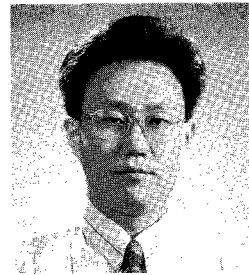


수 의 검 역 원 질 병 강 좌



국내 뉴캐슬병 생독백신 접종효능 개선방안(Ⅱ)



송 창 선
국립수의과학검역원
조류질병과 가축위생연구관

지 난호에서는 뉴캐슬병(ND) 생독백신 접종시 야외농장에서 우선적으로 고려해야 할 사항에 대한 이해를 돕고자 국내사용 ND 생독백신 및 접종방법에 대한 일반적인 문제점 및 개선방안에 대하여 언급한 바 있다.

본지에서는 현재 야외농가에 보편화되어 있는 니플급수기를 이용한 ND 생독백신 음수접종시 백신접종효능 저하사례 및 분무접종시 백신접종효능 개선사례 등을 통하여 국내 ND 생

독백신 접종시의 문제점과 개선점들을 다시 한번 짚어보고, 아울러 올바른 뉴캐슬병 생독백신 접종요령에 대한 이해를 통한 국내 ND 생독백신 접종효능 개선방안에 대하여 보다 구체적으로 언급하고자 한다.

1. 국내사용 뉴캐슬병 생독백신 접종효능에 대한 야외농장 조사사례

국립수의과학검역원에서는 현재 국내에서 사

표1. 산란계에서 니플급수기를 이용한 ND생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하사례 I

주령	정렬 수	정렬 위치	혈구응집억제 항체역가 LOG2												AV	%CV	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
0-3	10	-			1	3	2	2								4.10	33.4
4-2	5	A	4	1											0.60	223.3	
	4	B	2	1	1										1.25	120.0	
	5	C	1	1	1	1									2.00	79.0	
	5	D	2	1	1	1									1.20	108.3	
6-3	4	A					2	1	1						4.75	20.2	
	5	B	2	1	1	1									2.40	108.8	
	5	C													2.20	50.0	
	5	D	1				3	1							4.60	47.8	
11-0	10	A					2	2	4	2					6.60	16.2	
	10	B					1	3	3	3					6.80	15.1	
	10	C				1	3	3	3						4.80	21.5	
	10	D				1	2	3	3	1					5.10	23.5	

○ 품종 : 산란계
 ○ 사육형태 : 평사케이시
 ○ 급수형태 : 니플
 ○ 백신접종내역

↑ 1-3 ING (1-3주령)
 ↑ 1 day 분말 비병원성 (1-3주령)
 ↑ 2-0 (2주령)
 ↑ 3-0 (3-4주령)
 ↓ 8-4 BBNE (8-4주령)

용중인 ND 생독백신 접종방법별 백신접종효능을 조사하기 위하여 종계군 24개, 산란계군 8개 등 총 14개 농장, 32개 계군을 ND 집중관리 대상 농가로 선정하였으며, ND 생독백신 접종후 일령별 면역수준을 조사하기 위하여 주기적으로 채혈, 혈청검사를 실시한 후 생독백신 종류별, 생독백신 접종방법별 백신접종효능을 비교 분석하였다.

가. 산란계에서 니플급수기를 이용한 ND 생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하 사례 I

표1은 니플급수기가 설치된 평사케이시에서 사육되고 있는 3만수 규모의 산란계군을 대상으로한 백신접종효능 조사사례이다. 이 계군은

표2. 산란계에서 니플급수기를 이용한 ND생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하사례 II

주령	정렬 수	정렬 위치	혈구응집억제 항체역가 LOG2												AV	%CV	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
2	40		1	5	16	6	3	3	2	4						3.05	62.6
5	30		13	12	3	1	1								0.83	118.8	
7	30		18	5	2	4	1								0.87	153.1	
10	30		1	6	8	7	8								2.50	47.8	
16	37		1	6	2	7	11	9	1						4.35	26.1	
20	40						2	1	4	6	13	8	3	3	8.95	18.8	
28	32						1	1	8	11	9	2			7.00	15.8	

○ 품종 : 산란계
 ○ 사육형태 : 직립형 케이시
 ○ 급수형태 : 니플
 ○ 백신접종내역

↑ 2-2 NDG (2-2주령)
 ↑ 6-4 NDG (6-4주령)
 ↓ 16-3 BBNE (16-3주령)

↑ 1 day 분말 비병원성 (1-2주령)
 ↑ 2-0 (2주령)
 ↑ 3-0 (3-4주령)
 ↓ 13-3 (13-3주령)

비병원성 ND 생독백신을 1일령에 부화장에서 분무접종을 하였고, 4~2주령까지 약병원성 ND 생독백신(B1)을 니플급수기를 이용하여 2회 추가 음수접종하였으며, 1~3주령에 사독오일백신까지 보강접종을 실시한 경우이다. 약병원성 ND 생독백신 음수접종 후 백신접종효능 검사시 니플라인별 면역형성능의 차이를 조사하기 위하여 계사

내의 니플라인을 따라 채혈위치(A, B, C, D)를 달리하여 혈청검사를 실시하였다. 6~3주령시의 혈청검사 성적에서 나타난 바와 같이 채혈 위치에 따라 평균 ND 항체수준(혈구응집억제 항체역가 log2)은 2단계 이상 큰 차이를 보이는 것으로 조사되었다. 이것은 니플급수기를 이용하여 생독백신을 접종할 경우 니플라인별로 고르지 못한 면역형성능을 보여주는 대표적인 사례라 하겠다.

나. 산란계에서 니플급수기를 이용한 ND 생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하 사례 II

표2는 니플급수기가 설치된 직립형케이시에서 사육되고 있는 3만수 규모의 산란계군을 대상으로한 백신접종효능 조사사례이다. 이 계군은 비병원성 ND 생독백신을 1일령에 부화장에서 분무접종을 하고, 3~0주령까지 비병원성 ND 생독백신을 니플급수기를 이용하여 2회 추가 음수접종하였으며, 2~2주령 및 6~4주령에 각각 결백신까지 보강접종한 경우이다. ND 생독백신 접종 후 5주령 및 7주령시에 실시한 혈청검사 결과 5주령 이

표3. 육용 종계군에서 니플급수기를 이용한 ND생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하사례 II

주령	차별 수주	차별	회구용집안체 항체역가 LOG2												AV	%CV
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3	9	A	1	2	5										1.50	26.7
		B	6	3	1										1.60	66.6
		C	1	5	2	1	1								1.70	83.5
		D	5	4	1										1.80	68.3
5	10	A	0											0.00	0.0	
		B	8	2										0.40	10.0	
		C	10											0.00	0.0	
		D	10											0.00	0.0	
7	10	A	3	2	3			2						1.80	103.9	
		B	2	1	2	2	1	2						2.70	80.0	
		C	3	2	1	1	2	1						2.60	98.1	
		D	3	2	1	2	1							1.56	97.4	
9	10	A							2	2	4			8.11	115.2	
		B								2	5	4	2	7.30	145.5	
		C								1	2	1	5	1	8.30	151.1
		D								6	1	1	2	2	9.10	18.2

○ 품종: 육용종계
 ○ 사육형태: 케이지
 ○ 급수방법: 니플
 ○ 백신접종내역:
 7-6 16-0 17-5
 IN INE INE
 0.4 1.4 5.2 6.0 12-1
 1일령 2일령 3일령 4일령 5일령
 비병원성 비병원성 비병원성 비병원성 비병원성

전에 3회의 비병원성 ND 생독백신과 1회의 겔백신을 접종하였음에도 불구하고 ND 항체형성이 거의 되지 않은 것으로 조사된 사례이다. 이 계군의 경우에는 13~3주령에 실시한 약병원성 ND 생독백신(B1) 음수접종과 15~3주령에 실시한 오일백신 접종으로 20주령시의 ND 항체역가는 정상적으로 높게 상승되었으나, 그 이후 ND 항체수준은 유지되지 못하고 조기에 저하되는 것으로 나타났다. 국내 산란계군에서 가장 일반적으로 관찰되는 사례중의 하나라 할 수 있다.

다. 육용종계군에서 니플급수기를 이용한

표4. 육용 종계군에서 분무백신 접종후 면역수준 개선사례 II

주령	차별 수주	차별	회구용집안체 항체역가 LOG2												AV	%CV
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0-1	25	A	1	3	7	11	3								6.48	15.4
		B	2	20	1	7	9	3							1.70	47.1
		C	29	13	7	4	3	1							1.14	121.3
		D	28	1	2	3	6	4	11	1					7.68	20.1
4	29	A	1	1	2	3	6	4	2						5.17	33.0
		B	29	2	1	4	7	10	6						5.45	23.3
		C	29	3	3	6	7	5	3						3.27	55.0
		D	30	2	7	6	7	3	2	1	2				4.73	39.6

주령	차별 수주	차별	회구용집안체 항체역가 LOG2												AV	%CV
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0-1	25	A	1	3	7	11	3								6.48	15.4
		B	2	20	2	3	4	6	4	1					2.50	56.0
		C	28	10	8	3	2	2	2						1.36	104.6
		D	29	1	3	3	5	1	5	8	1	2			5.28	41.7
5	30	A	1	1	2	2	4	4	10	2	4				5.10	40.7
		B	30	1	2	5	3	5	9	5					4.83	37.3
		C	26	4	4	4	8	5	1						3.19	54.7
		D	30			3	7	7	6	1	3	3			5.53	32.8

○ 품종: 육용종계
 ○ 사육형태: 케이지
 ○ 백신접종내역:
 * 비병원성 분무: 1일령
 * 약병원성 분무: 18일령
 * 약병원성 분무: 6주령

○ 품종: 육용종계
 ○ 사육형태: 케이지
 ○ 백신접종내역:
 * 비병원성 분무: 1일령
 * 약병원성 분무: 18일령
 * 약병원성 분무: 6주령

ND 생독백신 음수접종에 따른 백신접종효능 저하사례 I

표3은 니플급수기가 설치된 A자 케이지에서 사육되고 있는 1만 5천수 규모의 육용종계군을 대상으로한 백신접종효능 조사사례이다. 이 계군은 약병원성 ND 생독백신(B1)을 니플급수기를 이용하여 4주령 까지 3회 음수접종한 경우이다. 5주령시 실시한 혈청검사

결과 앞서 언급한 산란계군에서의 저하사례와 같이 5주령 이전에 3회의 약병원성 ND 생독백신을 접종하였음에도 불구하고 ND 항체형성이 거의 되지 않은 것으로 조사된 사례이다.

이 계군의 경우에는 5주령시에 실시한 약병원성 ND 생독백신(B1) 추가 음수접종으로 7주령시에는 면역반응이 나타나기 시작했으며, 7~6주령시 ND 사독오일백신 추가 접종으로 10주령 이후의 ND항체역가는 높고 고른 수준을 나타내었다. 이 사례는 국내 종계군에서 가장 일반적으로 관찰되는 사례중의 하나라 하겠다.

라. 육용종계군에서 분무백신을 이용한 면역수준 개선사례 I

표4는 A자 케이지에서 사육되고 있는 1만 5천수 규모의 육용종계군을 대상으로 앞서 언급한 육용종계군의 육성시 낮은 면역수준을 개선하기 위하여 육용종계군 사육농장에 분무접종법을 적용한 사례이다. 이 계군은 비병원성 ND 생독백신을 1일령에 분무접종한 후한 계군은 18일령에 약병원성 ND 생독백신(Clone 30)을 분무접종하고 다른한 계군은 18일령에 비병원성 백신을

표5. 육용 종계군에서 분무백신 접종후 면역수준 개선사례 II

주령	처형 수	혈구응집의 역 항체역가 LOG2											AV	%CV		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11	12
5	10			2	3	3	1	1							2.60	48.8
7	10		2		2	1	1	2	2						3.30	68.5
10	10				1	2	3	3	1						5.10	23.5
12	10					2	3	2	1	1	1			5.90	28.2	
13	10			1	3	2	2	1	1	3			5.60	51.3		
14	10		1		1	2	2	1	2	1			4.90	47.6		

주령	처형 수	혈구응집의 역 항체역가 LOG2											AV	%CV		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11	12
5	10			1	4	1	2	2							2.00	70.5
7	10					2		3	2	2	1			7.30	27.4	
10	10			1	1	1	3	1	2	1			3.20	58.4		
12	10					2	2	2	1	2	1	2			7.60	37.3
13	10			1	1	1	2	1	2	2			5.80	49.3		
14	10				2	3	2	2	1					4.20	43.2	

○ 품종 : 육용종계
 ○ 사육형태 : 필사
 ○ 백신종내역 :
 * 비병원성 분무 : 5주
 * 약병원성 분무 : 10주

↑ 0.4 약병원성 ↑ 1.4 약병원성 ↑ 4.0 약병원성 ↑ 5.1 비병원성 ↑ 10 비병원성

○ 품종 : 육용종계
 ○ 사육형태 : 필사
 ○ 백신종내역 :
 * 약병원성 분무 : 5주
 * 약병원성 분무 : 10주

↑ 0.4 약병원성 ↑ 1.4 약병원성 ↑ 4.0 약병원성 ↑ 5.1 비병원성 ↑ 10 비병원성

수 있었다.

마. 육용종계군에서 분무백신을 이용한 면역수준 개선사례 II

표5는 평사에서 사육되고 있는 1만 5천수 규모의 육용종계군을 대상으로 육성시(5주령)의 낮은 면역 수준을 개선하기 위하여 육용종계군 사육농장에 약병원성 ND 생독백신 분무접종법을 적용한 사례이다.

이 계군은 약병원성 ND 생독백신 (Clone 30)을 5주령 이전에 3회의 음수접종을 실시하여 5주령시 평균 ND 항체역가가 2.0~2.6 정도로 낮게 형성된 상황에서 5주령때에 한쪽 계사에는 비병원성 ND 생독백신으로, 다른 한쪽 계사에는 약병원성 ND 생독백신(Clone 30)으로 분무접종을 한 경우이다.

비병원성 백신을 분무접종 한 계군에서는 7주령때 평균 ND 항체 역가가 3.30, 10주령때의 평균 ND 항체 역가는 5.10으로 점차 상승되는 것으로 조사되어 분무접종후 5주(10주령)까지 비교적 고른 면역형성능이 유지된 개선사례라 할 수 있다.

또한 약병원성 백신(Clone 30)을 분무접종 한 계군에서도 7주령때 평균 ND 항체 역가가 7.30 정도로 급격히 상승된 것으로 나타났으며 그 이후 10주령때 평균 ND 항체 역가는 서서히 저하되어 3.20 정도로 유지되는 것으로 조사되어 이 경우도 약병원성 ND 생독백신을 분무접종하여 개선효과를 본 사례라 하겠다.

비병원성 백신주를 이용한 경우 백

분무접종하였으며, 이후 6주령시에는 두 계군 모두 약병원성 백신(Clone 30)을 추가 접종한 경우이다.

1일령 분무접종후 항체역가는 3주령까지는 모체이행항체의 소실과 함께 바닥수준으로 떨어졌으나, 18일령 분무접종후 항체역가는 약병원성 백신주로 분무접종한 계군은 4주령시 평균 ND 항체 역가가 7.68, 비병원성 백신주로 분무접종한 계군은 5.28 정도로 급격히 상승된 것으로 나타났으며 이후 항체역가는 6주령까지 약병원성 백신의 경우 평균 항체역가가 5.45, 비병원성 백신의 경우 평균 항체역가가 4.83 정도로 3주(6주령) 이후까지 지속되는 것을 확인할

표6. ND모니터링 계군에 대한 백신접종 방법별 ND면역수준 조사 사례 자료종합

- 대상가군형질 : 14계 ND 모니터링 농장 대상 (산란계 8계군, 육용종계 24계군 등 총 32계군)

구분	니플급수기 이후 ND 생독백신 음수접종 효과		ND 생독백신 분무접종 효과		ND 사독오일백신 접종 효과		
	백신종류	평균 급수권인백 항체가 평균 항체가	백신종류	평균 접종반응 항체가	항체 형성률	항체 지속률	
산란계군	Enteric	하	불균일	Enteric	-	상	조기저하
	Lentogenic	하	불균일	Lentogenic	-	상	조기저하
육용종계군	Enteric	하	불균일	Enteric	중	상	양호
	Lentogenic	하	불균일	Lentogenic	상	상	양호

* 1-3주령이상 ND 생독백신 분무접종시 백신접종반응 (분무접종기 : Dessac, 입자크기 : 115nm; Uvisvac, 입자크기 : 60-80nm)

표7. 1일령 분무백신 접종 후 백신접종 반응

Sprayer	Droplet size control	Vaccine used	Average droplet size (μm)	Vaccine reaction				10일후		Mortality*** (%)
				5일후 Res.*	5일후 Cili.**	7일후 Res.*	7일후 Cili.**	Res.*	Cili.**	
Coarse	manual	Enteric	100<†	1/9	4/9	ND	ND	4/9	3/9	2.5
Coarse	manual	Enteric	100<†	6/10	7/10	ND	ND	7/9	7/9	4.4
Coarse	manual	Lentogenic	100<†	2/10	5/10	22/22	10/10	8/9	7/9	10.0
Fine	spin disk	Enteric	60-80	1/10	1/10	ND	ND	ND	ND	1.8
Fine	spin disk	Lentogenic	60-80	3/10	5/10	23/23	10/10	8/8	5/8	10.4
Coarse	manometer	Enteric	100<†	ND	ND	11/40 (weak)	1/40	ND	ND	1.5

* : respiratory sign
 ** : ciliostasis
 *** : 1일령 분무접종 후 2주간 폐사
 † : droplet size μm

수 있었다.

육용종계군의 경우에도 육성기에 니플급수기를 이용하여 ND 생독백신을 음수접종한 경우 백신종류와 무관하게 모두 낮고 고르지 못한 면역수준을 나타내었다. 육용종계군의 이런 낮은 면역수준을 개선하기 위해 음수접종법을 분무접

종법으로 대체한 결과 비병원성 ND 생독백신을 사용한 경우에는 평균 ND 항체역가가 중간 정도의 수준(평균 항체역가 5 이상)으로 상승되었으며, 약병원성 ND 생독백신의 경우는 평균 ND 항체역가가 높은 수준(평균 항체역가 7 이상)으로 상승하여 개선의 효과를 볼 수 있었다. 육용종계군은 산란계군과는 달리 사독오일백신을 접종 한 후에는 전 산란기간 동안 높고 고른 항체가를 유지하는 것으로 조사되었다.

이상의 조사사례에서 살펴본 바와 같이 국내 야외농장에 대한 ND 생독백신 접종효능을 평가해 본 결과 산란계나 육용종계를 막론하고 전반적으로 니플급수기를 이용한 음수접종법 적용시 5주령 이하 계군에 2 내지 3회의 음수접종을 실시하였음에도 불구하고 ND 항체가 거의 형성되지 못하거나 매우 불균일한 면역반응이 나타나는 것으로 조사되어 국내 야외농장에 대한 전면적이 분무접종 유도등 시급한 개선대책 마련이 요구되었다.

바. ND 모니터링 계군에 대한 ND 면역수준 조사사례 자료종합

1) 백신접종 방법별 ND 면역수준 조사사례 자료종합

앞서 국내 14개 ND 모니터링 농장(산란계 8 계군, 육용종계 24계군 등 총 32계군)을 대상으로 ND 면역수준을 조사한 결과 중 대표적인 사례를 소개하였다.

요약하면 표6에서와 같이 육성기 산란계군의 경우 니플급수기를 이용한 ND 생독백신 음수접종시 백신종류와 무관하게 모두 낮고 고르지 못한 면역수준을 보였으며, 사독오일백신을 접종한 경우에도 항체형성능 자체는 높게 나타났으나 산란기간동안 오래 지속되지 못하고 조기에 항체가가 저하되는 것을 공통적으로 관찰할

수 있었다.

2) 생독백신 분무접종 후 백신접종반응

표7은 1일령 분무접종시 분무기 종류와 사용한 백신에 따른 백신접종반응을 조사한 결과가

□ 연구/양계질병 강좌

다. 압력이 일정하게 조정되지 않아 분무입자 크기가 균일하지 않는 화훼용 손분무기(Coarse manul)를 사용하여 1일령에 분무백신을 실시한 경우에는 약병원성 백신주 뿐만 아니라 비병원성 백신주를 사용한 경우에서도 심한 호흡기 반응과 높은 폐사(2.5~10.0%)를 유발하였다.

또한 분무입자 크기가 60~80um로 일정하게 유지되는 양계전용 디스크형 분무기(Fine : 고운분무, spin disk type : Ulvacac sprayer)를 사용한 경우에는 약병원성 백신주(Clone 30)는 심한 호흡기 반응과 높은 폐사(10.4%)를 유발하였으나, 비병원성 장친화성 백신주의 경우에는 약한 호흡기 반응과 정상 수준의 낮은 폐사(1.8%)가 관찰되었다.

한편 압력이 일정하게 조정되어 100um 이상의 분무입자를 생산하는 양계전용 분무기(Coarse : 거친분무, manometer에 의해 압력조정 : Desvac sprayer)를 사용한 경우에는 약한 호흡기 반응과 정상 수준의 낮은 폐사(1.5%)가 관찰되었다.

따라서 1일령에 분무백신을 할 경우는 비병원성 ND 생독백신을 사용하고, 분무입자 크기가 균일하게 조정되는 양계전용 분무기를 사용하는 것이 바람직 할 것으로 판단되었다.

현재 국립수의과학검역원에서는 앞서 언급한 국내 14개 ND 모니터링 농장이외에 야외 육계 농장을 비롯하여 산란계 및 종계농장등을 대상으로 추가적인 ND 분무백신 접종후 백신접종 반응을 조사하는 시험을 실시하고 있다.

부화장에서 1일령에 분무접종을 실시한 경우와 달리 야외 농장에서 2~3주령 이상의 닭에 양계전용 분무기를 이용하여 분무접종을 하는 경우에는 비병원성 ND 생독백신 뿐만 아니라

약병원성 ND 생독백신의 경우에도 모두 분무접종후 뒤따르는 호흡기 증상등의 백신접종반응은 정상 수준으로 미약하게 관찰되었으며 나타난 호흡기 증상은 백신접종후 일주일 이내에 대부분 회복되어 호흡기 증상 유발로 인한 폐사는 일어나지 않은 것으로 조사되고 있다.

분무접종후 나타나는 백신접종반응에 대해서는 품종, 야외농장의 위생상태 및 계절과의 상관관계등 향후 좀더 많은 야외농장 적용 사례를 접해보아야겠지만 현재까지 조사된 결과로 미루어 볼 때 야외농장에서 양계전용 분무기를 이용할 경우 일반적으로 우려하고 있는 분무접종에 따른 심한 백신접종반응이나 분무접종으로 인한 폐사 유발 문제는 크게 우려하지 않아도 좋을 것으로 판단되었다.

다만 현재 국내 대다수의 야외농장에서 분무접종에 대한 올바른 인식과 경험이 부족한 실정임으로 야외농장에서 분무접종을 하고자 마음을 먹었다 할지라도 어떤 백신을 어떤 분무기로 어떻게 시술할 것인가등에 대한 기술적인 문제와 분무접종시 뒤따르게되는 백신접종반응은 실제로 어느정도일 것인가등에 대한 의문등 보다 현실적인 측면에 부닥치게 될 것이다.

올바른 ND 생독백신 분무접종 요령에 대하여 좀더 알아보기로 하자. **양계**

바로잡습니다

지난 11월호 이재근 박사님이 저술한 "한국 양계산업의 요람기를 회고하면서" 원고 내용 중 112쪽 24줄 건물 1,385평을 11,385평으로 바로잡습니다.