

## 肉用鶏 初生雛에 대한 뉴캐슬병 生毒 및 死毒 백신의 同時接種 效果

崔晶鉉·朴承柱\*·魏聖河\*

全南大學獸醫科大學

\*全南家畜衛生試驗所 順天支所

(1988. 7. 10 接受)

## Efficacy of Concurrent Administration of Live and Killed Newcastle Disease Vaccines in Day - Old Broiler Chicks

Chung Ok Choi, Seung Joo Park\* and Sung Ha Wee\*

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

\*Soonchun Amimal Health Station

(Received July 10, 1988)

### SUMMARY

In order to examine the efficacy of concurrent vaccination with live and killed Newcastle disease(ND) vaccines two types of each live(B1 and LaSota) and killed(gel and oil) vaccines of all commercial origin were administered either alone or simultaneously to day-old broiler chicks having maternal antibody. Live vaccines were given by conjuntival instillation in volumes of 25 $\mu$ l containing 10<sup>6.0</sup> to 10<sup>8.3</sup> median infective dose(EID) while killed vaccines were given in 0.3ml volumes subcutaneously at the back of the neck. Hemagglutination inhibition(HI) antibodies were determined at weekly intervals until 8 weeks of age and protection rate was determined at 4 and 8 week of age by challenge inoculation with virulent ND virus(NDV).

During the 8 weeks experimental period concurrent administration of live and oil vaccine produced the highest level of HI antibody and the most satisfactory protection, whereas concurrent vaccination with live and gel vaccine induced poor immune responses. There was no noticeable difference in the efficacy between the live vaccines, B1 and LaSota when simultaneously administered with oil vaccine.

Except for oil vaccine, single administration of either live or killed vaccine at day-old produced less than 50% protection at 4 and 8 weeks postvaccination(PV). Oil vaccine alone induced 80% and 70% protection at 4 and 8 week PV, respectively. Concurrent vaccination caused on visible side reaction like respiratory symptoms and did not negatively influence the growth rate of birds until the end of experiment.

### I. 緒論

우리나라는 뉴캐슬病의 常在地域으로 養鶏를 하

려면 반드시 뉴캐슬病백신을 接種하지 않으면 안된다. 本病의 流行地域에서 效果의인 警防을 하기 위해서는 生毒백신을 使用한다 할 때 初生雛에서 中雛期인 8주령까지만 해도 3~4회를 接種해야 한

다. 飼育期間이 짧은 實用肉鶏의 경우 市場出荷時期까지 여러번 백신接種을 한다는 것은 아무리 接種方法이 용이한 飲水方法을 사용한다 해도 번거로울 뿐만 아니라 接種後 때때로 發生하는 呼吸器症狀이나 發育底下등의 副作用 때문에 肉鶏飼育者는 1~2回接種에 그치거나 전혀 接種하지 않은 경우가 많다. 또한 現在 우리나라에서 가장 많이 이용되고 있는 接種方法인 飲水接種은 一見 쉬운것 같으나 接種前 節水, 물통의 세심한 청결, 충분한 물통의 공급, 水質問題등을考慮할 때 點眼이나 皮下接種方法보다 결코 쉽다고 볼 수 없으며 效果面에서는 後者の 方法들 보다 가장 不確實한 方法으로 여겨지고 있다.

Bennejean 등(1978)은 母體移行抗體가 있는 1日齡雛에 生毒과 死毒oil 백신을 同時に 接種하였던 바 11주령까지 再接種하지 않아도 防禦할 수 있었다고 보고하였다.

本試驗에서는 國內에서 流通되고 있는 生毒백신으로  $B_1$ 株와 LaSota株, 死毒백신으로 수산화알루미늄Gel 백신과 oil 백신을 母體移行抗體가 있는 1日齡 肉鶏에 단독 또는 同時接種하고 그效果를 8주까지 比較하였다.

## II. 材料 및 方法

1. 닭: 實用肉鶏(하이브로) 1日齡을 순홍부화장(전남 순천)에서 구입하여 사용하였다. 사료는 肉鶏飼料를, 물은 지하수를 무제한 급여하였다. 7日齡부터 10日間呼吸器疾病豫防을 위하여 마크로마이신C (Kitasamycin tartrate 10%, Chloramphenicol 5% 含有, 한국바이엘화학제품)을 飲水投與하였다.

### 2. 백신 및 攻擊바이러스

生毒백신으로  $B_1$ 백신은 중앙전염병연구소제품, LaSota 백신은 대성미생물연구소제품을 使用하였다. 死毒백신으로 Gel 백신은 대성미생물제품, Oil백신은 화란의 Gist-Brocades 제품으로 뉴캣슬병, 전염성낭병, 산란저하군증'76의 混合백신이었다.

生毒백신은 시중에서 구입한 發育卵에 力價를 검사한 결과  $B_1$ 은 1首分에  $10^{6.0}$  EID<sub>50</sub> (50% 雞胎芽感染量)을 含有하였고 LaSota 주는  $10^{6.3}$  EID<sub>50</sub>를 含有하였다.

攻擊用바이러스는 家畜衛生研究所에서 분양받은

교정원주를 使用하였다.

### 3. 혈구응집억제반응(HI test)

Beard(1980) 方法에 準하여 microtest를  $\beta$ 술식으로 施行하였다. 다만 다른것은 4 HA Unit와 1% 純적혈구를 사용한 것이다. 1회에 12샘플을 한꺼번에 처리하는 반면 자동식 diluter를 이용하였으며 혈청재료는 -20°C에 보관했다가 전체를 일시에 동일한 바이러스재료와 적혈구재료를 사용하여 검사하였다. HI 항원은 LaSota 주를 중식한 뇨막강액을 사용하였다.

### 4. 백신 및 攻擊接種

백신은 1日齡에 接種하였다. 生毒백신은 1水分이 0.025ml에 포함되도록 하여 한쪽 눈에 接種하였으며 死毒백신은 Gel 백신, Oil 백신 모두 0.3ml씩 頸背部 皮下에 마리病病백신을 接種하는 것과 같은 方法으로 接種하였다.

攻擊接種은 교정원주를 首當  $10^{5.3}$ 의 50% 雞胎芽致死量이 包含되도록 稀釋하여 1ml씩 大腿部筋肉에 接種하였다.

### 5. 試驗雞群處理

1日齡肉用雛를 22首씩 9群으로 나누고 3區間으로 된 1棟의 雜舍에 수용하였다. 각區間에는 3群씩 수용하였는데 第1區間에는  $B_1$ 單獨接種群,  $B_1$ 과 Gel 백신 同時接種群 ( $B_1 + Gel$ ),  $B_1$ 과 Oil 백신 同時接種群 ( $B_1 + Oil$ )의 3群을 수용하였고 第2區間에는 LaSota 単獨接種群, LaSota+Gel, LaSota+Oil의 3群을, 第3區間에는 Gel백신單獨接種群, Oil 백신單獨接種群과 非接種對照群의 3群을 수용하였다. 각區間 비닐로 엄격히 막아서 공기유통을 차단하였으며 區間間에  $B_1$ 이나 LaSota 生毒바이러스가 교차오염되는 것을 방지하기 위하여 관리에 세심한 주의를 기울였다.

1日齡에서 HI抗體價를 測定하기 위하여 試驗群과 同一한 병아리 15首에서 채혈하고 도태시켰다. 각 試驗群에서는 1주령에는 半數(11首)에서 채혈하고 2주령에는 나머지 半數에서 채혈하는 방식으로 매주 채혈, 8주까지 혈청을 분리하여 HI價를 測定할 때까지 -20°C에 보관하였다. 防禦能을 測定하기 위하여 4주령과 8주령되었을 때에 각群의 節半을 격리된 雜舍에 이동시키고 攻擊接種한後 2週日間 임상증상발현 유무, 폐사여부등

을 관찰하였다. 發育狀況을 觀察하기 위하여 2週間隔으로 各群의 병아리를 11首씩 바구니에 넣고 體重을 測定, 首當 平均體重을 產出하였다.

### III. 結果

1. HI 抗體價: 그림 1은 백신接種하기前 即 1日齡과 接種後 1週間隔으로 各 試驗群의 平均HI價를 調査한 成績이다.

그림 1-C에서 보여주는 것처럼 1日齡에서 母體移行抗體價는  $\log_2$  基準으로  $4 \pm 0.8$  이었고 백신을 接種하지 않은 對照群은 抗體價가 週別로 계속下降하여 5週에는 0.3으로 떨어졌다가 그以後 8週까지 0.9~1.2의 낮은 抗體價를 維持하였다. Gel 백신만 接種한 群은 對照群에 比해서는 5週까지 下降曲線이 약간 緩慢한 편이지만 꾸준히下降하여 백신接種效果가 거의 보이지 않았다. 반면에 Oil單獨接種群에서는 2週齡 때 2.5로 떨어졌다가 3週齡 때 3.1, 4週齡에서 3.4, 5週齡 3.6으로 繼續 上昇하여 6週齡에서는 5.2로서 最高值에 到達하고 그以後 약간 下降하여 8週齡에도

4.0을 維持하였다.

그림 1-A에서  $B_1$  백신만 接種한 群은 그림 1-C의 非接種 對照群에 比해서 抗體價가 緩慢하게 下降하여 5週齡 때 1.3에 到達하였으며 8週까지 비슷한 水準을 보였다.  $B_1$  과 Gel 백신을 同時に 接種한 鷄群에서 HI 抗體價는  $B_1$ 單獨接種群보다 높지 않고 비슷한 水準이거나 오히려 낮은 편이었다. 그러나  $B_1$  과 Oil 同時に 接種群은 다른 2群에 比해 抗體價가 越等히 높아서 抗體價가 每日 낮은 3週齡 때도 3.2이었다. 4週齡 때는 피크에 到達 6.0의 抗體價를 보였고 8週齡 때도 4.8을 維持하였다.

그림 1-B에서는 LaSota單獨接種群은  $B_1$ 單獨接種群과 비슷한 抗體消長曲線을 보였다. 그러나 LaSota와 Gel 同時に 接種群은 2週齡 때까지는  $B_1+Gel$  接種群 보다 越等히 높은 水準 ( $P < 0.05$ ) 的 抗體價인 4.4를 維持하였다. 그以後 7週까지도 繼續 약간 더 높은 水準의 抗體價를 維持했으나 유의차는 認定할 수 없었다. LaSota와 Oil 백신을 同時に 接種한 鷄群에서는 3週齡 最高值인 5.0에 到達 비슷한 水準을 繼續 維持하여 8週齡 4.0을 維持하였다.

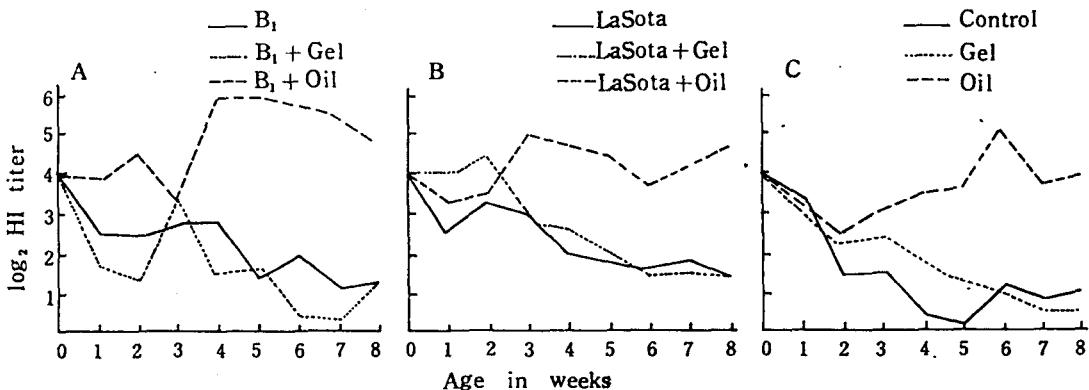


Fig. 1. Hemagglutination Inhibition antibody titers to Newcastle disease virus in broiler chickens vaccinated concurrently with live and killed vaccine

### 2. 防禦率

各 백신接種群에 대하여 4週齡과 8週齡 때 強毒 NDV로 攻擊接種하여 防禦率을 나타낸結果는 表 1과 같다. 防禦率은 生毒과 Oil 백신을 同時に 接種한 鷄群에서 가장 높았다. 4週齡에서  $B_1+Oil$ , LaSota + Oil 群은 100% 防禦率을 보인 반면 Oil

單獨接種群은 80% 防禦率을 보였다. 반면 Gel單獨接種群이 가장 낮은 防禦率을 보였으며 이러한 추세는 8週齡 때도 마찬가지였다. 8週齡 때는  $B_1+Oil$ 接種群이 100% 防禦率을, LaSota + Oil 群이 90%, Oil單獨이 70% 防禦率을 보였고 기타 試驗群에서는 40% 以下의 낮은 防禦率을 보였다.

Table 1. Challenge results of chickens vaccinated simultaneously with live and killed Newcastle disease vaccine

Vaccination	Challenge at weeks after vaccination							
	4 weeks				8 weeks			
	No. of birds tested	No. of birds died	No. of birds with signs	Protection rate (%)	No. of birds tested	No. of birds died	No. of birds with signs	Protection rate (%)
B <sub>1</sub>	11	5	1	45.5	10	5	1	40
B <sub>1</sub> + Gel	11	5	0	54.5	10	7	0	30
B <sub>1</sub> + Oil	10	0	0	100	11	0	0	100
LaSota	11	5	2	36.4	10	4	2	40
LaSota + Gel	9	6	0	33.3	11	8	0	27.3
LaSota + Oil	9	0	0	100	10	0	1	90
Gel	11	8	1	18.2	10	9	0	10
Oil	10	2	0	80	10	1	2	70
None	11	11	0	0	11	10	1	0

### 3. 増體率 및 백신接種反應

백신接種後 8週까지 어느 試驗群에서도 呼吸器症狀이나 消化器症狀등을 보이지 않았다. Oil과 生毒同時接種群의 增體率은 單獨백신 接種群이나 非接種群에 比해서 큰 差異를 보이지 않았다(表2).

Table 2. Body weight of chickens immunized against Newcastle disease concurrently with live and killed vaccine

Vaccination	Body weight(g) in days of age					
	12	21	27	35	42	49
B <sub>1</sub>	300	600	700	955	1,090	1,690
B <sub>1</sub> + Gel	300	645	750	950	1,090	1,690
B <sub>1</sub> + Oil	300	540	700	960	1,060	1,690
LaSota	290	560	745	955	1,070	1,610
LaSota+Gel	290	540	730	965	1,080	1,700
LaSota+Oil	290	570	765	945	1,075	1,600
Gel	315	570	750	940	1,090	1,590
Oil	315	600	790	965	1,075	1,810
None	315	600	780	970	1,100	1,690

### IV. 考 察

本 成績은 母體移行抗體가 있는 1日齡 병아리에 生毒백신과 死毒Oil 백신을 同時に 1回만 接種하면 最小 8週까지는 충분히 防禦할 수 있다는 것을 明確히 보여준 것으로서 Warden 등(1975), Box 등(1976), Bennejean 등(1978), Partadiredja

등(1979)이 보고한 成績과 일치한다. 生毒백신과 死毒백신을 同時に 接種할 경우 각各 單獨으로 接種했을 때보다 왜 相乘效果가 나타나는지 그 機轉에 대해서는 確實히 밝혀져 있지 않다. 生毒백신의 경우는 母體移行抗體가 出現해도 粘膜에 局所免疫을 誘發시키기 때문(Zakay-Rones and Levy, 1973)에 生後 2~3週의 初期免疫은 生毒이 관여하고 3~4週 以後의 免疫은 抗原이 서서히 有出되어 免疫形成이 生毒에 比해 늦게 나타나는 Oil 백신이 지속적으로 오랫동안 防禦力を 持持시키는 것으로 생각되고 있다.

뉴캣슬病이 常在하고 있는 地域에서는 8週以內에 出荷하는 肉鶏과 할지라도 效果의인 ND 免疫을 위해서는 生毒을 3~4回以上 接種하지 않으면 안된다(Morinaga 등 1979). 백신을 이렇게 여러번 接種하는 것은 勞動力이 많이들 뿐만아니라 飼育環境이 나쁠경우 呼吸器症狀등이 誘發되며 增體率이 低下되기 때문에 一般飼育者가 백신接種을 거리는 경향이 있다. 그러나 1日齡에 生毒과 死毒을 同時に 1回만 接種하므로서 出荷할때까지 더이상 接種하지 않아도 ND防禦가 可能하다면 一般飼育者が 施行하기에 그렇게 어렵지 않다고 생각된다. 1日齡 병아리는 다투기도 쉽고 백신接種도 容易한 편이기 때문이다. 박과김(1984)은 ND오염지역에서도 6週以內의 어린日齡의 경우 HI抗體價가 2<sup>3</sup> 이상일때 防禦가 可能하다고 하였다. 生毒과 死毒을 同時接種하는 경우 抗體價가 제일 낮은 時期인 3~4週 때도 2<sup>3</sup> 이상을 유지하기 때문에 이時期

에도 防禦가 可能할 것으로 생각된다.

生毒인 B<sub>1</sub>과 LaSota는 Oil 백신과 同時 接種 했을 때 HI 抗體價나 防禦率에서 큰 差異가 없이 들다 좋은 反應을 보였다. B<sub>1</sub>은 LaSota에 비해 더 옥 弱毒바이러스로 認定되고 있으므로 야외에서는 B<sub>1</sub>과 Oil을 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다. Bennejean 등(1978)의 성격을 보면 母體移行抗體價가 1280으로 아주 높을 경우는 生毒과 Oil을 同時に 接種하더라도 30日齡에서는 抗體가 거의 0으로 떨어졌다가 뒤에 아무리 상승하더라도 1日齡때의 母體移行抗體 水準에는 도달하지 못하고 있다. 抗體價가 낮은 320의 경우에는 同時に 接種하였을 때 完全히 0으로 抗體價가 떨어지지 않고 상승하는 曲線을 취하나 역시 1日齡抗體水準以上 올라가지 않고 있다. 그러나 本試驗成績에서는 同時に 接種의 경우 4週齡以後에는 1日齡 때 抗體水準보다 훨씬 높이 올라가는 현상을 보여주고 있다. 이것은 우리가 사용한 병아리의 母體抗體水準이 Bennejean 등이 사용했던 병아리의 그것보다 낮았고 그들은 Oil 백신을 0.1 ml 사용한데 비해 여기서는 0.3 ml을 사용한 차이 때문으로 여겨진다. 이 試驗을 遂行할 당시에는 ND Oil 단미백신이 시중에 없기 때문에 전염성남병(IBD)과 EDS '76이 混合된 백신을 사용하였다. IBD가 混合되었기 때문에 Oil과 生毒백신 同時に 接種結果가 다소 실제보다 높게 나온 것으로 생각될 수도 있겠으나 飼育期間 동안 IBD感染은 철저히 막았고 攻擊接種後 副檢時に IBD에 感染되었다는 병변을 볼 수 없었기 때문에 그런 可能性은 희박하다고 본다.

Gel 백신은 免疫持續期間이 Oil에 비해 짧다는 短點이 있지만 接種이 容易하고 接種部位에 副作用이 없으며 食用으로 공하더라도 人體에 無害하다는 長點이 있기 때문에 生毒과 同時に 接種하였을 때 免疫持續性을 試驗하였으나 抗體價에서나 防禦率에서 生毒單獨接種한 것과 差異를 보이지 않아 上昇效果를 나타내지 않는다는 것을 알 수 있다. 그러

나 Gel 백신도 抗原量이 現在보다 더 濃縮해서 많이 含有하도록 製造할 경우 Oil 백신처럼 上昇效果를 보일지도 모른다.

最近 Giambrone과 Clay(1986)등은 ND와 IBD를 生毒과 死毒Oil로 1日齡 때 同時に 接種한結果 單獨接種보다 免疫效果가 높게 나타난다고 보고하였다. 앞으로는 肉鶏나 產卵鶏나 間에 生毒과 死毒백신이 사용되고 있는 重要한 바이러스性 疾病들은 1日齡 때 同時に 接種하므로서 8週 또는 그以上 免疫을 維持하게 할 수 있게 될 것으로 생각된다.

## V. 摘要

母體移行抗體가 있는 병아리에 生毒과 死毒 ND 백신을 同時に 接種 했을 때 免疫效果를 試驗하기 위하여 國內에서 流通되고 있는 B<sub>1</sub>과 LaSota의 2가지 生毒백신과 Gel, Oil의 2가지 死毒백신을 購入 1日齡에 각각 單獨接種하거나 生毒과 死毒을 서로 다르게 組合하여 同時に 接種하였다. 生毒백신은 백신製造會社에서 推薦하는 1首分을 25 μl 씩 한쪽 눈에 滴下하였으며 死毒은 0.3 ml 씩 頸部皮下에 接種하였다. HI價를 週別로 8週까지 調査하였으며 防禦率을 測定하기 위하여 4週와 8週에 強毒으로 首當  $10^{5.3}$  ELD<sub>50</sub> 씩 攻擊接種하였다.

8個試驗群中에서 死毒Oil 백신과 生毒을 同時に 接種한 群이 抗體價와 防禦率이 가장 높았다. 生毒백신이나 Gel 백신만 單獨接種한 群은 防禦率이 50%以下로 낮았으며 抗體價도 4~5週 때 2<sup>2</sup>以下로 下降하였다. 死毒Oil과 同時に 接種한 生毒백신으로서 B<sub>1</sub>과 Lasota 間에는 防禦率이나 抗體價에서 差異를 認定할 수 없었다. 2가지 生毒이 모두 Oil 백신과 同時に 接種했을 때 4週에서 防禦率이 100%였으며 8週 때는 90~100%이었고 抗體價도 2<sup>4</sup>以上 8週까지 持續되었다. 同時に 接種해도 呼吸器症狀등의 副作用이나 增體率低下등의 現象은 볼 수 없었다.

## VI. 引用文獻

- Allan, W.H. 1974 Vaccination against Newcastle disease with an inactivated oil emulsion vaccine at day old followed by aerosol application of LaSota vaccine at three weeks. Vet. Record 94 : 54
- Beard, C.W. 1980. Serologic Procedures. In Isolation and Identification of Avian Pathogens. 2nd Ed. by S.B. Hitchner, C.H. Domermuth, H.G. Purchase and J.E. Williams. A.A.P. Creative Printing Company Inc. Endwell, New York. pp. 129-131.

3. Bennejean, G., M.Guittet, S.P.Picault, J.E.Bouquet, B.Devaux, D.Gaundy, and Y.Moreau, 1978. Vaccination of one-day old chicks against Newcastle disease using inactivated oil adjuvant vaccine and/or live vaccine. *Avian Pathol.* 7 : 15-27
4. Box,P.G., I.G.S.Furminger, W.W.Robertson and D.Warden, 1976. The effect of Marek's disease vaccination on the immunization of day-old chicks against Newcastle disease, using B1 and oil emulsion vaccine. *Avian Pathol.* 5 : 299-305
5. Giambrone,J.J., and R.P.Clay, 1986. Vaccination of day-old broiler chicks against Newcastle disease and infectious bursal disease using commercial live and/or inactivated vaccines. *Avian Dis.* 30 : 557-561
6. Park,K.S. and S.J.Kim. 1984. A survey on the immune status and productivity of vaccinated poultry flocks against Newcastle disease in the enzootic area. *Kor.J.Poult. Sci.* 11 : 49-64
7. Partadiredja,M., C.S.Eidson, and S.H.Klevene, 1979. A comparison of immune response of broiler chicken to different method of vaccination against Newcastle disease. *Avian Dis.* 23 : 622-633
8. Moringa,H., T.Yamazaki and T.Shigeta. 1979. Establishment of Newcastle disease vaccination program and its problems. *J.Jap. Poult. Dis. Res.* 15 : 21-27
9. Warden, D., I.G.S.Furminger and W.W.Robertson. 1975. Immunizing chicks against Newcastle disease by concurrent inactivated oil emulsion and live B1 vaccines. *Vet. Rec.* 15 : 65-66
10. Zakay-Rones,Z. and Levy,R. 1973. Immunologic response of chicks to inactivated Newcastle disease virus. *Avian Dis.* 17 : 450-452