

전북 남원지역 육계에서 살모넬라증에 대한 역학적 조사

정영미¹, 김기주, 엄성심, 이지영*, 노영선*, 서석열*, 박정배**, 이희문***, 정동석

전라북도축산진흥연구소¹, 전라북도축산진흥연구소 남원지소*,
전라북도청 축산행정과**, 전라북도축산진흥연구 익산지소***
(접수 2004. 1. 8, 게재승인 2004. 2. 23)

Epidemiological survey for avian salmonellosis from broilers in Namwon area

Young-Mee Jung¹, Ki-Joo Kim, Sung-Shim Eum, Ji-Young Lee*,
Young-Sun Rho*, Surk-Yul Seo*, Jong-Bae Park**, Hee-Moon Lee***,
Dong-Suk Joung

¹Jeonbuk Livestock Development & Research Institute, Jeonju, 560-860, Korea
*Namwon Branch, Jeonbuk Livestock Development & Research Institute, Namwon, 590-130, Korea
**Livestock Administration Department of Jeonbuk Provincial Office, Jeonju, 560-761, Korea
***Iksan Branch, Jeonbuk Livestock Development & Research Institute, Iksan, 570-390, Korea
(Received 8 January 2004, accepted in revised form 23 February 2004)

Abstract

This survey was performed to investigate avian salmonellosis from broiler farms in Namwon area for 4 years. The whole samples from farms were 541 and chicken samples were 294. Out of 294, 83 cases were identified with avian salmonellosis for 4 years by various serological and biochemical tests. There was no outbreak of pullorum disease, but fowl typhoid occurred in 36 farms. The outbreak of avian salmonellosis occurred continuously regardless of seasons throughout the year. Avian salmonellosis mostly happened within 10 days of age which were 52 cases(63%). The selection of susceptible antibiotics has changed from Quinoline group in 2000 to amoxicillin + clavulanic acid(AmC).

Key words : Avian salmonellosis, Pullorum disease, Fowl typhoid, Susceptible antibiotics

¹Corresponding author
Phone : +82-63-220-6531, Fax : +82-63-220-6511
E-mail : jungym11@hanmail.net

서 론

살모넬라속균은 동물과 사람에게 감염하여 장염, 위장염, 패혈증을 일으키는 병원성 장내세균으로 숙주가 다양하고 사람과 동물 상호간의 감염증을 유발하는 인수공통전염성 원인균이며, 특히 이속균의 보균동물이 사람에게 대한 감염원이 되고 있어 환경이나 식품오염을 통하여 식중독을 일으키므로 공중보건학상 대단히 중요시되고 있다¹⁻³⁾.

살모넬라속균의 혈청형은 매우 많아 3,000여종이 보고되고 있으며 보균동물에 따라 고유숙주 적응성이 있는 균종과 숙주적응성이 없는 균종으로 대별된다. 닭에서의 살모넬라감염증으로는 *Salmonella pullorum*에 의한 추백리, *S. gallinarum*에 의한 가금티푸스, 그밖에 사람에서의 식중독원인체로 알려진 *S. enteritidis* 및 *S. typhimurium*에 의한 파라티푸스감염증으로 구분되고 있다⁴⁻⁵⁾.

닭에서 살모넬라감염은 주로 오염된 어분이 함유된 배합사료를 섭취하거나 보균동물의 배설물에 의해 수평감염이 이루어지고 있지만, 특히 모계를 통한 수직감염도 질병전파에 매우 중요한 형태이다. 이러한 전파양식은 어린 일령의 닭에서 질병감염의 주원인이 되고 있으므로 본 연구는 축산진흥연구소남원지소관내 양계농가의 병성감정 의뢰된 가검물을 대상으로 육계에서의 살모넬라감염 실태를 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료

2000년 1월부터 2003년 10월까지 전라북도축산진흥연구소 남원지소 관내양계농가의 병성감정의뢰 가검물을 실험의 공시재료로 사용하였다.

대조균주

국립수의과학검역원에서 분양받은 *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium* 등의 표준균주를 사용하였다.

균분리 및 동정

병변조사 : 의뢰된 가검물을 대상으로 닭 살모넬라 감염증에 대한 특징적인 외관, 임상소견, 실질장기의 병변을 확인하였다.

균배양 : 이환계 및 폐사계를 부검하여 닭 살모넬라감염증의 소견이 보이는 가검물의 간장, 비장 등 실질장기를 면봉으로 직접 선택배지인 MacConkey, *Salmonella Shigella*, XLD agar(Difco)에 직접도말하거나 Tetrathionate broth 및 Selenite broth(Difco)에 접종하고 37℃, 24시간 증균 배양하여 살모넬라균 분리·동정에 사용하였다.

생화학적 성상시험 : 실질장기에서 순수분리·배양한 균에 대하여 운동성유무, 황화수소(H_2S) 생산능, 포도당 분해시 gas 생산능, dulcitol 분해능, D-tartrate 이용능, ornitine 이용능, lysine 이용능 등을 이용 생화학적 성상검사를 실시하였다⁶⁾.

혈청학적 성상시험 : *Salmonella poly A -I* 및 Vi antiserum(Difco)를 이용 살모넬라속균 유무를 검사하였고, 살모넬라속균중 운동성 음성인 균주를 대상으로 *Salmonella O* antiserum Group D1 factor 1, 9, 12이용하여 Ewing 등의 방법⁶⁾에 따라 평판 응집방법으로 분리균주에서 *S. pullorum* 및 *S. gallinarum*을 판별하였다.

약제감수성 시험

분리균주에 대한 약제감수성 검사는 ampicillin(AM, 10 μ g), cephalothin(CF, 30 μ g), ciprofloxacin(CIP, 5 μ g), erythromycin(EM, 15 μ g), gentamicin(GM, 20 μ g), kanamycin(KM, 30 μ g), norfloxacin(NF, 10 μ g), penicillin(PC, 10U), streptomycin(SM, 10 μ g), trimethoprim/sulfamethox(SXT, 1.25/23.75 μ g), tetracycline(TC, 30 μ g), lincomycin(LM, 2 μ g), amoxicillin/clavulanic acid(AMC, 30 μ g), neomycin(NM, 30 μ g) (이상 BBL), enrofloxacin(ENR, 5 μ g, Bayer) 등 15종의 항생제를 Bauer 등⁷⁾의 디스크 확산법으로 검사하였으며, 감수성은 National Committee for Clinical Laboratory Standards 기준

에 따라 판정하였다.

결 과

총 병성감정 의뢰가검물 건(농가) 수 및 닭 살모넬라 감염증 분포

2000년 1월부터 2003년 10월 30일까지 전라북도남원지소 관내육계농가들의 병성감정 의뢰가검물 541건 중 294건의 이환 및 폐사계 등 가검물을 대상으로 닭 살모넬라 감염증을 실태를 조사하였다. 즉 총 병성감정건수 중 닭 가검물건수는 2000년도는 186건 중 59건(31.7%), 2001년에는 152건 중 89건(58.6%), 2002년에는 133건 중 83건(62.4%), 2003년에는 70건 중 63건(90.0%)이었다.

한편, 임상증상, 부검소견, 생화학적 성상시험 및 혈청학적 시험에 의해 확인된 닭 살모넬라 감염증의 분포는 294건 중 83건(28.2%)이었

으며, 이의 연도별 분포는 2000년도에는 59건 중 13건(22.0%), 2001년 83건 중 13건(14.6%), 2002년 89건 중 34건(41.0%), 2003년 63건 중 23건(36.5%)으로 나타났다(Table 1).

추백리 및 가금티푸스 발생건수

닭 살모넬라속군 중 생화학적 성상시험 및 혈청학적 시험에 의한 결과 추백리 발생은 확인되지 않았다. 그러나 가금티푸스는 검사건수 총 83건 중 36건(43.4%)이었으며, 이들의 연도별 분포는 2000년 13건 중 7건(53.8%), 2001년 13건 중 8건(61.5%), 2002년도에는 34건 중 13건(38.2%), 2003년도에는 23건 중 8건(34.8%)이었으며, 기타의 살모넬라 감염증은 47건(56.6%)로 나타났다(Table 2).

닭 살모넬라 감염증의 월별분포도

닭 살모넬라 감염증은 계절에 상관없이 년중 균일하게 발생하였으나 여름철에 다소 집중적인 것으로 확인되었다(Table 3).

닭 살모넬라 감염증의 일령별 발생분포도

총 살모넬라 감염증의 발생건수 중 10일령이내 발생이 52건으로 62.7%를 차지하였으며 10~20일령이내 9건(10.8%), 21~30일령이내 11건(13.3%), 30~50일령이내 10건(12.0%), 60일령이내 1건(1.2%)으로 나타났다(Table 4).

항생제 감수성 변화추이

년도 별로 닭 살모넬라감염증에 사용된 감수

Table 1. The distribution of avian salmonellosis in chicken samples between 2000 to 2003

Years	Cases collected	Experimental cases	Salmonellosis (%)
2000	186	59	13 (22.0)
2001	152	89	13 (14.6)
2002	133	83	34 (41.0)
2003	70	63	23 (36.5)
Total	541	294	83 (28.2)

Table 2. The distribution of avian salmonellosis from chicken samples by the biochemical and serological tests

Years	Pullorum disease	Fowl thyphoid	Other salmonellosis	Subtotal
2000*	0 (0.0)	7 (53.8)	6 (46.2)	13
2001*	0 (0.0)	8 (61.5)	5 (38.5)	13
2002	0 (0.0)	13 (38.2)	21 (61.8)	34
2003	0 (0.0)	8 (34.8)	15 (65.2)	23
Total	0 (0.0)	36 (43.4)	47 (56.6)	83

* Serological tests not done, (): Percentage

Table 3. The distribution of monthly outbreak of avian salmonellosis between 2000 and 2003

Years	Months												Subtotal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2000				1		2	3	1	2	3		1	13
2001	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1			13
2002	1	2	2	1	6	6	4		2	3	6	1	34
2003	3	2	3	2	4	4	1	3	1				23
Total	5	6	6	6	12	13	9	5	6	7	6	2	83

Table 4. The distribution on outbreak of avian salmonellosis with age

Years	Age (days)					Subtotal
	> 10	10~20	21~30	30~50*	51~60*	
2000	8	1	-	4	-	13
2001	7	2	4	-	-	13
2002	17	5	7	4	1	34
2003	20	1	-	2	-	23
Total	52 (62.7)	9 (10.8)	11 (13.3)	10 (12.0)	1 (1.2)	83 (100.0)

*Indigenous Korean chicken included, (): Percentage

Table 5. The changes of susceptible antibiotics selection

Year	Samples	The most frequently selected susceptible antibiotics (Selection frequency)*
2000	23	QN** (7), GM (6), NM (4)
2001	13	AMC (7), QN (6), CF (2)
2002	34	AMC (21), GM (12), QN (8)
2003	23	AMC (15), GM (9), SXT (7)

*selection frequency as susceptible antibiotics

**AMC; amoxicillin/clavulanic acid, CF; cephalothin, GM; gentamicin, NM; neomycin, QN; quinoline, SXT; trimethoprim/sulfamethox

성이 있는 항생제 변화의 추이는 Table 5와 같다. 2000년도에는 진단된 23건 중 quinoline (QN) 계통이 7회(54%), GM 6회(46%), NM 4

회(30%)이었고, 2001년도에는 13건 중 AMC 7회(53%), QN 6회(46%), CF 4회(31%), 2002년에는 34건 중 AMC 21회(62%), GM 12회(35%), NM 7회(21%), 2003년도에는 23건의 닭 살모넬라감염증 진단건수 중 AMC 15건(65%), QN 9건(39%) SXT 7회(30%)로 나타났다 (Table 5).

고 찰

살모넬라속균은 각종동물에 감염하여 질병을 일으킴으로써 경제적 손실을 초래할 뿐만 아니라 비숙주특이성이 있는 속균들은 인수공통전염병 원인균으로서 중요시되고 있어 우리나라에서는 여러 가축을 대상으로 살모넬라속균에 관한 연구가 이루어지고 있으며^{8~11)}, 가금류에 대한 연구도 꾸준히 이루어지고 있다^{12~14)}. 가금류 특히 닭은 집단다수사육으로 다른 가축에 비해 대량생산이 가능하며 저렴한 가격으로 대량 공급되기 때문에 사람에게는 매우 중요한

식량자원이 되고 있지만, 살모넬라속균에 오염되면 공중보건학상 매우 큰 위험을 유발한다. 닭에서의 살모넬라의 전염은 수직감염이 주를 이루나 모계를 통한 수직감염도 이루어지므로 종계장 및 부화장의 철저한 방역조건이 요구된다. 한편 닭에서의 수직감염은 어린 일령 닭의 질병감염의 주 원인이 되고 있는바 본 연구는 축산진흥연구소남원지소 관내 육계농가의 병성감정의뢰 가검물을 대상으로 육계에서의 살모넬라감염실태, 즉 *S pullorum*에 의한 추백리, *S gallinarum*에 의한 가금티푸스 및 기타 살모넬라감염증으로 분류하고, 계절적 발생 및 일령별 발생분포도, 그리고 항생제 감수성 변화 추이에 대해 조사하여 방역추진에 참고자료를 만들고자 하였다.

즉, 2000년 1월부터 2003년 10월 30일까지 전라북도 남원지소 관내육계농가들의 병성감정의뢰가검물 541건 중 294건의 이환 및 폐사계를 대상으로 닭 살모넬라 감염증의 실태를 조사한바 총 닭 가검물건수 중 임상증상, 부검소견, 실험실검사에 의해 닭 살모넬라감염증 발생은 총294건 중 83건(28.2%)이었으며, 이를 년도 별로 보면 2000년도는 59건 중 13건(22.0%), 2001년도는 89중 13건(14.6%), 2002년도에는 83건 중 34건(41.0%)이었으며 2003년도는 63건 중 23건(36.5%)으로 증가하는 양상을 보였다(Table 1). 분리균주에 대한 생화학적 성상 및 혈청학적 시험 결과 추백리 발생은 없었으나, 가금티푸스는 총 83건 중 36건(43.4%)이었고 기타 살모넬라감염증이 47건(56.6%)이었다. 가금 티푸스발생건수를 년도 별로 보면 2000년에 13건 중 7건(53.8%), 2001년도 13건 중 8건(61.5%), 2002년도는 34건 중 13건(38.2%), 2003년도에는 23건 중 8건(34.8%)이었다(Table 2). 살모넬라증은 년중 발생하고 있었으며, 주로 4월~10월 사이에 다발하고 또한 치료 후에도 완치되지 않고 재발하는 살모넬라감염증의 전형적인 양상을 보이고 있어 이러한 결과는 다른 연구자들의 성적과 유사하였다^{3,14~16)} (Table 3). 닭 살모넬라감염증의 일령별 발생분포는 10일령이내 발생이 52건으로 62.7%, 10~20일령이내 9건(10.8%), 21~30일

령이내 11건(13.3%), 30~50일령이내 10건(12.0%), 60일령이내 1건(1.2%)으로 나타난 바, 이러한 결과는 최근에 가금티푸스가 어린 일령에서 다발하고 있다는 다른 연구자들의 보고와도 유사하였다^{12~1)} (Table 4).

본 실험의 결과로 볼 때 티프스의 감염은 모계에 의한 수직감염이나 부화시 부화기에서 오염된 것으로 사료되어 부화장의 방역강화가 절실히 요구된다. 또한 년도 별 닭 살모넬라감염증에 사용된 감수성 있는 항생제 변화의 추이 실태는 2000년도에는 진단된 23건 중 QN 계통이 7회, GM이 6회, NM이 4회였고, 2001년도에는 13건 중 AMC 7회, QN 6회, CF 2회였고, 2002년에는 34건 중 AMC 21회, GM 12회, NM 7회였으며, 2003년도에는 23건의 닭 살모넬라감염증 진단건수 중 AMC 15건, QN 9건, SXT 7회를 나타내어 2000년도에는 QN 계통의 항생제가 주를 이루었으며, 2001년도 초반에는 QN 계통이 중반에는 CF가 후반에는 AMC가 주로 선택되어 2002년, 2003년도까지 닭 살모넬라감염증의 치료약제로 사용되고 있음을 알 수 있었다. 살모넬라 감염증에 GM, QN 계통, CF, NM, SXT 등이 감수성 약제로 선택된 결과는 다른 연구자들의 성적과도 일치하였다^{17~19)} (Table 5).

결 론

전라북도축산진흥연구소 남원지소 관내 육계농가에서 2000년에서 2003년 사이에 병성감정의뢰된 가검물을 대상으로 닭 살모넬라감염증을 검색한바 다음과 같은 결과를 얻었다.

병성감정 의뢰가검물 중 닭 가검물건수는 541건 중 살모넬라감염증으로 확인된 것은 294건이었다. 닭 가검물건수 중 살모넬라감염증으로 진단된 것은 294건 중 83건(28.2%)이었으며, 이중 가금티푸스는 36건(43.4%)이었으며, 추백리는 진단되지 않았다. 닭 살모넬라 감염증의 발생은 년 중 균일하게 발생하였으나 여름철에 집중되는 경향을 보였다. 항생제 감수성은 QN 계통 및 AMC에서 높게 나타났다.

참고문헌

- Murray PR, Pfaller Ma, Tenouer FC, et al. 1999. *Manual of clinical microbiology*. 7th ed. ASM Press, Washington DC : 467 ~471.
- Linton AH. 1983. *Guidelines on prevention and control of Salmonellosis*. Geneva, World Health organization : 10 ~128.
- Timmoney JF, Gillespie JH, Scott FW, et al. 1988. *Hagan and Brunner's Microbiology and infectious disease of domestic animals*. 8th ed. Cornell University Press. Ithaca and London : 74~88.
- Minor LL. 1984. *Salmonella*, In: Krieg NR, Holt JG ed, *Bergey's manual of systemic bacteriology*. 1st ed. Williams & Wilkins, Baltimore : 427~458.
- Snoeyenbos GH, Williams JE, Pomeroy BS, et al. 1991. Salmonellosis, In: *Disease of Poultry*. 9th ed. Calnek BW, et al. Iowa state University press. Ames Iowa: 72~130
- Ewing WH, Kirby WH, Sherris JC, et al. 1986. *Identification of Enterobacteriae*, 4th Ed. Elsevier Science publishing Co. Amsterdam 93: 248.
- Bauer AW, Kirby WH, Sherris JC, et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol* 45: 493~496.
- 신동우. 1977. 한우에 대한 Salmonella 속균의 조사연구. *공중보건학잡지* 14(1): 11 ~ 15.
- 이차수, 탁연빈. 1975. 비육용 홀스타인종 송아지에 발생한 Salmonella 감염증. *대한수의사회지* 15: 505~510.
- 최원필, 이희석, 여상건 등. 1988. 우·돈에 서 분리한 Salmonella 유래 R plasmid의 유전학적 및 분자생물학적 성상에 관한 연구. 1. 유우에서 Salmonella 속균의 분포상황 및 약제내성. *대한수의학회지* 28(2): 331 ~337.
- 김기석, 이희수, 모인필. 1993. 국내닭에서 Fowl typhoid 발생 및 원인균 분리. *대한수의학회지* 33(4): 76~77.
- Park NC, Do JC, Cho KH. 1995. Prevalent characteristics of fowl typhoid and antibiotic susceptibility of *Salmonella gallinarum*. *Kor J Vet Serv* 18(2): 113~123.
- Kim KS, Lee HS, Mo IP, et al. 1995. Outbreaks of fowl typhoid from chickens in Korea. *RDA. J Agri Sci* 37(1): 544~549.
- Thain JA, Blanford TB. 1981. A long term serological study of a flock of chickens naturally infected with *Salmonella pullorum*. *Vet Res* 109: 136~138.
- Calnek BW, Barnes HJ, Beard C, et al. 1997. *Diseases of poultry*. 10th ed, Iowa State University Press: 81~129.
- 최유정, 김도경, 김용환. 2000. 경남지역에서 발생한 가금티푸스의 역학적 특성 및 비교시험. *한국가축위생학회지* 23(4): 349 ~360.
- 윤용덕, 김종만, 김동성. 1981. 각종동물에서 분리된 살모넬라속균의 약제감수성. *한국공중보건학회지* 5(1): 19~24.
- Kim KS, Namgoog S, Mho IP. 1984. Antimicrobial drug susceptibility of Salmonellae isolated from chicken in Korea. *Kor J Publ Hlth* 8(1): 11~14.
- 류재윤, 전무형, 장경수 등. 1999. 추백리혈 청검사 양성산란계로부터 Salmonella 속균 분리. *한국가축위생학회지* 22(3): 221~237.