

屠殺豚의 腸間膜 淋巴節과 直腸內容物로 부터 Salmonella Spp.
分利 頻度와 藥劑 感受性 試驗

韓昌熹 · 李國千 · 李周弘 · 李洵善
慶尙南道 家畜衛生試驗所 北部支所

**Serotypes and Drug Susceptibility of Salmonella Cultures
Isolated from Slaughtered Pigs**

Chang-Hee Han, Kuk-Chon Lee, Ju-Hong lee, Soon-Sun Lee
Northern Branch of Kyeong-nam Veterinary Service Laboratory

Abstract

Sixty-three Salmonella Cultures were isolated from 600 mesenteric lymphnodes and 600 rectal contents of apparently healthy pigs slaughtered at abattoirs in Hapchun, changnyong, Keochang.

The result observed were summarized as follows;

1. Fifty-nine out of sixty-three cultures were serotyped and Salmonella enteritis(20 cultures)
2. Was found to be the most predominant serotype.
The remainder comprised of 15 serotypes were;
S. typhimurium, S. derby, S. wagenia, S. infantis, S. thompson, S. tennessee, S. mission, S. anatum, S. give, S. nuwlands, S. newington, s. newhaw, S. neumuenstes, S. senftenberg, S. gbana
3. The antibiotic susceptibility of 9 were ;
Baytril, Streptomycin, Cephalothin, Ampicillin, Tetracycline, Sulfadimethoxine, Rifampicin, Gentamicin, Kanamycin.

Key word : Salmonella spp, Serotypes, Drug susceptibility, Slaughtered pig.

I. 서 론

살모넬라 균속은 1885년 Salmon과 Samith에 의해 처음으로 보고된 이래 현재까지 2,000여 종이 알려져 있으며 이 중 100여 종이 사람, 동물 및 식품으로 부터 번번히 분리되고 있어,¹⁾ 이들 균에 의한 감염증은 세계적으로 매우 중요시 되고 있다.

자돈에서는 집단적 발생도 확인되고 있으며 패혈증, 위장염, 피사, 유산, 체중감소 및 발육지연 등으로 경제적 손실이 크다.^{2~5)} 또한 소에 있어서 보균우가 많아 식육, 건강한 동물 및 사람에게 주요 감염원이 되고 있으며 인수 분야에서 살모넬라 균속이 차지하고 있는 위치는 공중보건상 중요하다고 말할 수 있다.^{6~9)} 그러므로 본 균속으로 인한 인축의 피해를 미연에 방지하고 본 균속의 감염원 및 오염원을 신속 정확히 찾아내어 그 방지 대책을 수립하는 것이 필요한 것이다.^{10~11)}

어린 새끼에서는 병원성 장내세균의 감염시 적절한 치료가 조속히 이루어지지 않을 경우 폐사 될 확률이 높아 신속한 치료 및 예방이 없으면 안되겠다.¹²⁾ 이에 연자들은 식육에 공하기 위하여 도살되는 돼지로 부터 살모넬라 균속을 분리동정하여 우리나라에서 사육되고 있는 돼지의 살모넬라 균속 보균율을 조사하고 돼지 및 돈육을 통한 본 균속종의 전파 요인을 찾아내고자 도살 돈의

장간막 임파절과 직장 내용물로 부터 균속을 분리하여 그 분리균에 대한 생화학적 및 혈청학적 동정 결과와 항생제 감수성 시험등을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재 료

도살돈의 장간막 임파절과 직장내용물을 공시재료로 하였다.

2. 방 법 : 살모넬라 균속 분리

직장내용물은 도축장에서 1~2mg 정도를 5ml씩 분주된 selenite broth에 넣어 3시간 이내에 실험실로 운반 37℃ 부란기내에서 40시간 이상 배양하였다.

장간막 임파절 재료는 Vinyl bag에 채취하여 -20℃ 냉동고에 보관하면서 공시하였으며 표면에 부착된 지방과 장막을 깨끗이 제거한 후 약 85℃ 정도의 뜨거운 증류수에 30초 정도 담구었다가 꺼내어 멸균된 유발에 2~3mg씩 멸균 가위로 잘게 썰어 넣은 후 잘 갈아 0.15M Saline 5ml로서 유제를 만들고 증균배지(selenite broth)에 3ml를 직접 배양하였다.

살모넬라 균속 분리과정은 그림 1에서 보는 바와 같이 하였다.

Specimens

Enrichment Cultures in selenite broth(37℃ for 24~48hrs)



S, S and Macconkey's Agar



Selected Colorless Colonies



Triple sugar Iron Agar(Butt and slope culture)

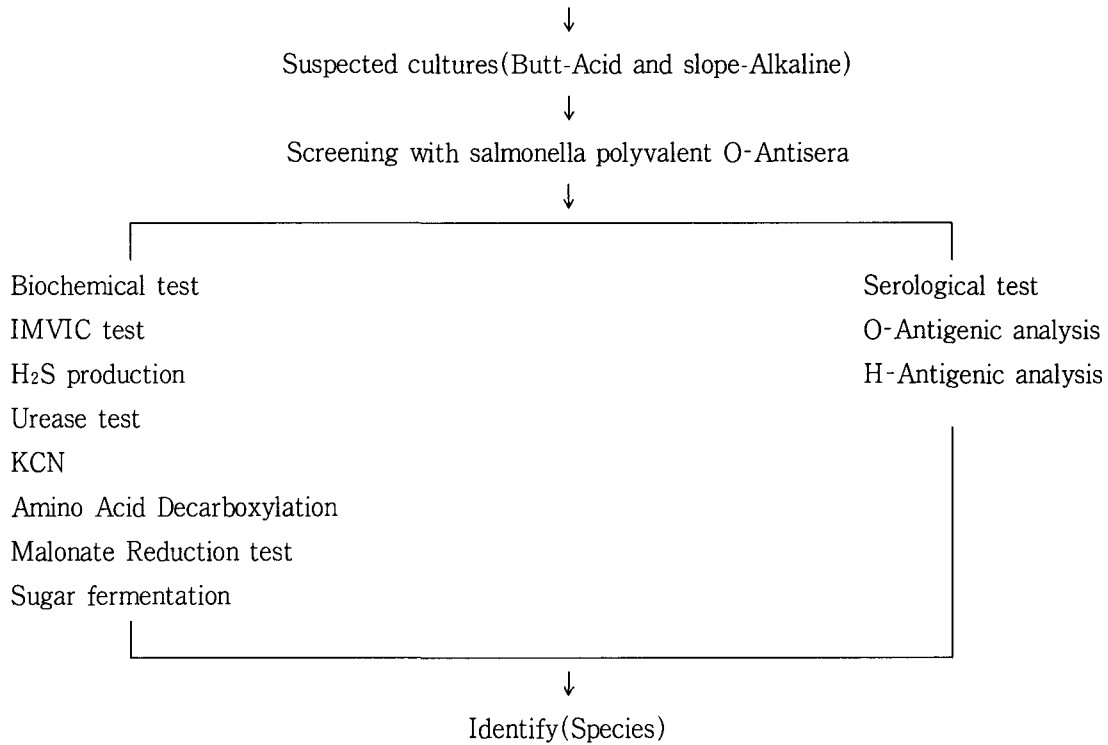


Fig 1. Isolation procedures of salmonella form pigs

3. 분리균의 생화학적 성상시험

분리균의 생화학적 성상시험은 Ewing¹³⁾이 표시한 바와 같이 IMVIC test, Urease test, Amino acid decarboxylation test, Malonate reduction test와 12종의 당분해능시험을 살모넬라 균속의 생화학적 동정기준으로 하였다.

4. 분리균의 혈청학적 동정

가. 분리균의 군별(Sero-grouping)

Edwards & Ewing¹⁴⁾ 등의 방법에 따라 윤¹⁵⁾ 등이 생산한 균체인자 항혈청으로 시험관내 응집반응 시험을 실시하여 분리균을 군별하였다.

나. 분리균의 혈청형 결정

Edward & Ewing¹⁴⁾ 방법에 따라 윤¹⁵⁾ 등이 생산한 Single H-phase 항혈청을 가지고 시험관내 응집반응 시험을 실시하여 분리균을 형별하였다.

5. 분리균의 혈청학적 동정술식 및 판독

각종 균체 및 편모항혈청을 배수 희석하되 균체 항혈청의 경과도는 1:20부터 편모항혈청은 1:100부터 각각 희석된 혈청 0.5ml를 Kahn Type Serological tube에 넣은다음 분리균으로 제조된 균체 및 편모항원을 각 시험관내 0.5ml씩 가한후 군별을 위해서 50℃ water bath에서 20시간, 형별을 위해서는 1시간씩 반응시킨다음 응집의 정도에 따라 표기하면서 판독하였다.

6. 항생물질에 대한 감수성 시험

Steeres¹⁶⁾ 등의 한천평판 희석법에 의하였으며 약제는 Baytril(Enr), Streptomycin(Sm), Cephalothin(Ce), Ampicillin(Am), Tetracyclin(Tc), Sulfadimethoxine(Su), Rifampicin(Rf), Gentamicin(Gm), Kanamycin(Km) 사용 공시

배지는 brain heart infusion agar(BHIA)를 사용하였고, Su의 경우에는 Muller Hinton agar를 사용하였다.

판정은 37℃부란기에서 24시간 배양후 판정하였다.

Ⅲ. 결 과

살모넬라 균속 보균율을 파악하기 위하여 합천, 거창, 창녕 도축장에서 도살되는 돼지 장간막 임파절 재료 600예에서 살모넬라 균주 37주(6.17%)

와 직장내용물 재료 600예에서 26주(4.33%)를 분리하였으며 직장내용물에서 장간막 임파절 보다 분리율이 낮았음을 알 수 있었다.

계절별, 재료별 살모넬라 균속 분리상황은 표 2에서 보는 바와 같이 봄에는 장간막 임파절에서 7.33%, 직장내용물에서 8.67%가 분리되었으며, 여름에는 장간막 임파절 3.33% 직장내용물 2.67%였고 가을에는 장간막 임파절에서 9.33%, 직장내용물에서 4.67%였고 겨울에는 장간막 임파절에서 4.67%, 직장내용물에서 1.33%의 살모넬라 균속이 각각 분리되었다.

Table. 1 Isolation rates of salmonella from mesentric lymphnodes and rectal contents of the pigs.

Specimen	No. of specimen	No. of isolates	Percent
Mesentric lymphnodes	600	37	6.17
Rectal Contents	600	26	4.33
Total	1,200	63	5.25

Table. 2 Isolation rates of salmonella from pigs by season and specimen.

Season	Specimen	No. of specimen	No. of isolates	Percent
Spring	Mln*	150	11	7.33
	Rc**	150	13	8.67
Summer	Mln	150	5	3.33
	Rc	150	4	2.67
Autumn	Mln	150	14	9.33
	Rc	150	7	4.67
Winter	Mln	150	7	4.67
	Rc	150	2	1.33
Total		1,200	63	5.25

* Mesentric lymphnodes

** Rectal contents

표준 살모넬라 균종의 생화학적 성상과 분리된 균주 63주의 생화학적 반응시험을 표 3에서와 같이 비교한 결과 생화학적 성상으로 살모넬라 속 균과 다른 장내세균과 감별하는데 중요한 지침이 되는 IMVIC test, Urease test, Amino-acid

decarboxylation test, Malonate reduction test 와 12종의 당분해능 시험에서 표준 균주의 성적 과 일치하므로 Genus level에서 분리된 63주 모두가 살모넬라 균속임을 확인할 수 있었다.

Table 3. Biochemical reaction of 63 culture of salmonella isolated from pigs.

Test of	Standard strains isolates(63)			
	Reaction	Reaction		
		+	-	+%
Indole	-	0	63	0
Methyl red	+	63	0	100
Simmons citrate	+	60	3	95.2
Hydrogen sulfide(H ₂ S)	+	61	2	96.8
Urease	-	0	63	0
Motility	+	63	0	100
Lysine decarboxylase	+	62	1	98.4
Arginine dehydrolase	d	39	24	61.9
Ornithin decarboxylase	+	61	2	96.8
Gas from glucose	+	63	0	100
Lactose	-	0	63	0
Mannitol	+	62	1	98.4
Salicin	-	0	63	0
Sorbitol	+	59	4	93.6
Raffinose	-	0	63	0
Rhamnose	+	60	3	95.2

+ : Positive reaction
- : Negative reaction

d : Different biochemical reaction
+% : Percentage of positive reaction

도살돈의 장관막 입파절 재료에서 37주, 직장내 용물 재료에서 26주 총 63주의 살모넬라 균속을 분리하여 혈청학적으로 동정한 결과 S. enteritis 가 20주로서 가장 많았고 S. thompson : 6주, S. infantis : 5주, S. anatum : 5주, S. tennessee :

4주, S. thphimurium, S. newlands, S. newington 각 3주, 형별되지 않는 것이 4주였다.

분리된 63주의 살모넬라 균속은 16종의 혈청형으로 등정되었다.(표 4 참조)

Table 4. Serotypes of Salmonella isolated from mesentric lymphnodes and rectal contents of pigs.

Group	Serotypes (Species)	No. of isolates		Total
		Mesentric lymph nodes	Rectal content	
B	<i>S. typhimurium</i>	1	2	3
	<i>S. derby</i>	2	—	2
	<i>S. wagenia</i>	1	—	1
C1	<i>S. infantis</i>	3	2	5
	<i>S. thompson</i>	4	2	6
	<i>S. tennessee</i>	2	2	4
	<i>S. mission</i>	—	1	1
D	<i>S. enteritis</i>	18	2	20
E1	<i>S. anatum</i>	—	5	5
	<i>S. give</i>	—	1	1
	<i>S. newlands</i>	3	—	3
E2	<i>S. newington</i>	1	2	3
	<i>S. newhaw</i>	1	1	2
	<i>S. neumuenstes</i>	—	1	1
E4	<i>S. senftenberg</i>	—	1	1
L	<i>S. gban</i>	1	—	1
	Untypable	—	4	4
Total		37	26	63

분리된 살모넬라 균속의 약제감수성을 검사한 결과 표 5와 같다.

살모넬라 63주는 Enr에 대하여 25.3%로서 가장 높은 감수성을 나타냈으며 Sm 22.2%, Cf

20.6%, 그리고 Am 14.2%, Tc 7.9%, Su 4.8%의 감수성을 보였으며 Rf, Gm, Km 각 1.5%로 낮은 감수성을 보였다.

Table 5. Antimicrobial susceptibility of 63 cultures of Salmonella

Drugs	No. of susceptibility	Percent
Baytril(Enr)	16	25.3
Streptomycin(Sm)	14	22.2
Cephalothin(Ce)	13	20.6
Ampicillin(Am)	9	14.2
Tetracycline(Tc)	5	7.9
Sulfadimethoxine(Su)	3	4.8
Rifampicin(Rf)	1	1.58
Gentamicin(Gm)	1	1.58
Kanamycin(Km)	1	1.58

IV. 고 찰

본 실험은 도살돈으로부터 살모넬라 균속을 분리한 결과 장간막 임파절 600예에서 37주(6.17%), 직장내용물 600예에서 26주(4.33%), 총 63주(5.25%)가 검출되었다.

탁¹⁷⁾ 등은 대구 달성공원에서 사육중인 야생동물 203두의 분변에서 2주는 검출하였고 가축의 경우 살모넬라 검출율은 탁¹²⁾ 등은 도축돈에서 6%를 검출하였으며 이는 본 실험과 유사하였으며 최⁵⁾ 등은 양돈과 도축돈에서 2.9% 분리, 소에서 분리한 정⁹⁾ 등은 1.2%, 최¹⁸⁾ 등은 1.1%로 대부분 낮게 검출되었다. 또한 정⁹⁾ 등과 최¹⁸⁾ 등의 보고는 초식수인 소에서 분리된 것으로 본 실험에 섬 초식수 분리율이 낮은 검출율은 가축의 환경이 개선되고 위생적인 사양관리와 조기 출하로 인한 사육기간의 단축으로 감염기회가 적어졌기 때문으로 생각된다.

본 실험에서 계절별 및 재료별 살모넬라 균속 분리율은 봄에는 장간막 임파절에서 7.33%, 직장내용물에서 8.67%로 매우 높은 분리율을 나타냈고 여름에는 장간막 임파절과 직장내용물에서 각각 3.33%와 2.67로 비교적 낮은 분리율이었으며 가을에는 장간막 임파절과 직장내용물에서 각각 9.33%, 4.67%로서 장간막 임파절에서 분리율이 상당히 높았고 겨울에는 장간막 임파절 4.67% 직장 내용물에서 1.33%로서 비교적 낮은 분리율을 보였다. 이는 아마도 봄과 가을에 채취한 재료가 보균돈이 많은 집단양돈장에서 출하된 돼지가 많았던 것이 아니었나 생각되어진다.

윤¹⁵⁾ 등은 직장내용물에서 4.06%의 분리율을 나타냈으며 장간막 임파절 재료에서는 6.36%로서 장간막 임파절이 직장내용물 료에서 보다 살모넬라 분리율이 높은 것으로 보고한바 있으며 본 실험에서도 장간막 임파절 6.17와 직장내용물

에서 4.33%가 검출되어 장간막 임파절 재료에서 분리율이 높은 것으로 나타났다.

살모넬라균의 생화학적 성상은 박⁸⁾과 윤¹⁹⁾ 등은 Methyl red, TSI, Motility, Lysine decarboxylase, Ornithine decarboxylase, Gas from glucose, Mannitol, Sorbitol, Rhamnose 분해능이 높게 나타났으며 본 시험도 박⁸⁾과 윤¹⁹⁾ 등이 보고한 것과 유사한 성적으로 나타났다. 살모넬라균은 생화학적 성상에 의한 생물형은 일부를 제외하고는 분류에 이용할 수 없으므로 혈청형에 의한 분류를 이용하고 있다.^{20~25)}

본 실험에서는 S. enteritidis가 20주로 가장 높게 분리되었고 S. thompson : 6주, S. infantis : 5주, S. anatum : 5주, S. tennessee : 4주로 분리되었으며 윤¹⁹⁾ 등이 야생 동물에서 분리 보고한 것을 보면 S. typhimurium 6주로 가장 높았고 S. hadar 5주, S. muenchen 4주, S. enteritidis 2주 분리하여 보고하였다.

본 실험과 차이는 살모넬라 분리 대상 동물이 서로 다르기 때문이라고 생각된다. 항생물질에 대한 감수성은 Enr 25.3%, Sm 22.2%, Cf 20.6%, Am 14.2%로 나타났다.

V. 결 론

1. 창녕, 거창 합천 도축장에서 도살되는 돼지 장간막 임파절 재료 600예에서 살모넬라 균주 37주(6.17%)와 직장내용물 재료 600예에서 26주(4.33%)를 분리하였음.
2. 봄에는 장간막 임파절에서 7.33%, 직장내용물에서 8.67%가 분리되었으며, 여름에는 장간막 임파절에서 3.33%, 직장내용물에서 2.67%였고, 가을에는 장간막 임파절에서 9.33%, 직장내용물에서 4.67%였고, 겨울에는 장간막 임파

- 절에서 4.67%, 직장내용물에서 1.33%의 살모넬라 균속이 각각 분리되었다.
3. 12종의 당분해능 시험에서 표준균주의 성적과 일치하므로 Genus level에서 분리된 63주 모두가 살모넬라 균속임을 확인.
4. 도살돈의 장간막 입파절 재료에서 37주, 직장 내용물 재료에서 26주, 총 63주의 살모넬라 균속을 분리하여 혈청학적으로 동정한 결과 S. enteritidis가 20주로서 가장 많았음.
5. 약제감수성 시험결과 Baytril 16주(25.3%), Streptomycin 14주(22.2%), Cephalothin 13주(20.6%)의 감수성이 있었다.

VI. 참고 문헌

- Gillespie J H, Timoney J F. 1981. Hagan and Bruner's Infectious Disease of Domestic Animals, 7th ed, Ithaca. Cornell university press, 84~93.
- 윤용덕, 박정문, 김상의. 1975. 도살돈의 장간막 입파절과 직장내용물로 부터 분리된 살모넬라 균종의 혈청학적 동정. 농사시험연구보고 19:1~7.
- 윤용덕, 김종만, 김동성. 1979. 각종 동물에서 분리한 살모넬라균의 약제감수성시험. 한국수의공중보건학회지 5:19~24.
- 조한철, 동물의 Salmonella 균속 분포에 관한 연구 제2보, 대구지역의 돈에 있어서 Salmonella 균속의 분포. 경북대학교 논문집 5:271~275.
- 최원필, 이희석, 여상진. 1986. 양돈장에 있어서 Salmonella 감염증의 역학적 연구 : I. 발생 및 오염상황, 혈청형과 Salmonella typhimurium의 생물형, 대한수의학회지 26:49~59.
- Richardson A. 1975. Salmonella in Cattle. Vet Rec 96:329~331.
- Sato G, Kodama H. 1974. Apperance of R foctor mediated drug resistance in Salmonella typhimurium excreted by carried calves on a feedlot. Jpn J Vet Res 22:72~79.
- 박응복, 한홍률, 한정희 1987. Salmonella dubulin에 의한 소의 살모넬라 증의 발생. 대한수의학회지 27:69~76.
- 정석찬, 최원필, 1986. 우유래의 Salmonella 균속에 대하여. 대한수의학회지. 26:79~85.
- 탁연빈, 김영홍, 박청규. 1979. 가축장내세균의 항생물질에 대한 감수성 및 전달성 내성인자에 관한 연구. 대한수의공중보건학회지. 3:23~28.
- 윤용덕, 김종만, 김동성 등 1981. 각종 동물에서 분리한 살모넬라 균속의 약제 감수성. 한국수의공중보건학회지. 5:19~24.
- 탁연빈. 1978. 대구시 도축장에서 처리된 돼지의 Salmonella 균속의 보균상태. 대한수의학회지. 18:15~18.
- Ewing W H. 1986 Identification of Enterobacteriaceae, 4th ed New York : Elsevier, 93~245.
- Edward P R & Ewing W H. 1972. Identification of Enterobacteriaceae. 3rd ed. Minneapolis : Burgess publ co. 1~362.

15. 윤용덕, 박정문. 1976. 도축돈의 직장내용물로 부터 Salmonella 균속의 분리 및 혈청학적 동정. 대한수의학회지. 16:230.
16. Steere E. Foltz F L. Gravies Bs. 1959. Aminocular replicating apparatus for routine testing of bacterial susceptibility to antibiotics. Antibiotic chemother. 9:307~311.
17. 탁연빈. 1982. 동물에서 사육하는 각종 동물의 살모넬라 균속 분포. 한구수의공중보건학회지. 6:81~84.
18. 최원필, 이희석, 여상건, 이현준. 1986. 양돈장에 있어서 Salmonella 감염증의 역학적인 연구. 대한수의학회지. 26:229~235.
19. 윤은선, 박석기, 오영희, 김태식 1994. 야생동물 분변에서 분리한 살모넬라균의 생물형, 혈청형 및 약제내성. 대한수의학회지. 34:267~273.
20. Lintermans P. phol P. 1983. Salmonella infections in calves and piglets, Ann Rech Vet14:412~419.
21. Negut M. Cosman M. Filipescu s, et al. 1984. origin and prevalence of Salmonella Serotypes in Romania during the Years Arch Roum Path Exp Microbiol. 42:165~177.
22. Terakado N. ohya T. Ueda H, et al. 1980. A. Survey on drug resistance and R Plasmids in Salmonella isolated from domestic animals in Japan Jpn J Vet sci. 42:543~550.
23. Tac RB, Chun D. 1971. Distribution of Salmonella among animals in Korea. Korea cent J Med. 20:259~263.
24. 김호훈, 이명원, 김기상. 1990. 한국에서 분리된 Salmonella 균주에 대한 조사연구, 국립보건원보. 27:92~100.
25. Sato G, Kodama H, Terakto N. 1974. Detection of an R Factor showing temperature-sensitive transfer in Salmonella typhimurium isolated from calves. Antimicro Agents chemother. 5:541~543.