

## 개에서 분리한 *Staphylococcus aureus*와 *S. intermedius*의 항생제 감수성

변정혜 · 김태중<sup>1,\*</sup>

국립수의과학검역원 부산지원, <sup>1</sup>진남대학교 수의과대학  
(게재승인: 2007년 1월 16일)

### Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *S. intermedius* isolated from dogs

Jeong Hye Byun, Tae Jung Kim<sup>1,\*</sup>

National Veterinary Research & Quarantine Service, Busan Office, Busan 602-233, Korea

<sup>1</sup>College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

(Accepted: January 16, 2007)

**Abstract** : Staphylococci are Gram-positive, facultatively anaerobic cocci, normally found on the skin and mucosal surfaces of most warm-blooded animals and often involved in a wide variety of diseases in animals. Staphylococcal infections are treated with antibiotics and, consequently, antibiotic resistance and/or acquired resistance have developed. *Staphylococcus (S.) intermedius* and *Staphylococcus (S.) aureus* are 2 common veterinary isolates that are frequently associated with suppurative infections. This study was undertaken to examine antimicrobial susceptibility of *S. aureus* (23 isolates) and *S. intermedius* (160 isolates) isolated from dogs in Gwangju, Korea and investigate whether the antibiotic resistance of *S. aureus* and *S. intermedius* is effected by the site of isolation, age, and sex of dogs. More isolates were isolated from adult dogs (71.3%) than juveniles (20.5%). Antimicrobial resistance was commonly found for Penicillin, Tetracycline, Trimethoprim-Sulphamethoxazole in both *Staphylococcus* species. All of the isolates were susceptible to Amoxicillin/Clavulanic Acid, Cephalothin, Oxacilin, Neomycin, and Vancomycin. Appropriate protocol for antibiotic use and strategies to reduce antimicrobial resistance rate will be needed. Periodic substitution of antimicrobial agents and limitation of antibiotic use should also be considered.

**Key words** : antimicrobial susceptibility, dog, *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius*,

## 서 론

*Staphylococcus(S.) spp.*는 가축의 피부와 점막에 상재 하면서 동물의 광범위한 질병에 원인이 된다 [6]. *S. aureus*는 화농성질환의 원인균으로서 식중독 및 패혈증 등을 일으키며 [1], 이들 세균은 화농소 뿐만 아니라 건강한 사람이나 동물들의 비강 및 체표 등에 널리 분포하고 있다 [12]. *S. intermedius*는 특히 개에서 otitis externa, pyoderma, abscesses 같은 세균성 피부 감염원의

로서 주요한 coagulase-positive species 중 하나로 인식되어 왔다 [5, 11, 20]. 이들 균에 대한 백신은 현재 개발되어있거나 사용되지 않기 때문에 이들 균은 항생제 치료가 가장 효과적인 치료방법이다 [24]. 많은 항생제가 개발되어 치료에 효과적으로 이용되고 있으나 무분별한 사용으로 항생제 내성균주의 발생과 빈도가 전 세계적으로 증가 추세에 있어 심각한 문제가 되고 있고, 이러한 항생제 내성 양상은 국가, 지역은 물론 병원에 따라 서로 많은 차이를 보인다 [17]. 개에서 분리한 *Staphylo-*

\*Corresponding author: Tae Jung Kim

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea  
[Tel: +82-62-530-2858, Fax: +82-62-530-2857, E-mail: tjkim@chonnam.ac.kr]

*coccus*의 항생제 감수성에 대한 연구는 이전부터 있었지만 [11], 광주지방의 연구는 발표된 적이 없어 개에서 분리되는 2가지 주요 *Staphylococcus*인 *S. aureus*와 *S. intermedius*의 항생제 감수성을 다음 3가지 요소와 관련지어 실험하였다 [7].

- (i) 건강한 개/질환이 있는 개에 따른 *S. aureus*와 *S. intermedius*의 약제 감수성 [10]
- (ii) 성별/나이에 따른 *S. aureus*와 *S. intermedius*의 약제 감수성 [21]
- (iii) 균 분리부위에 따른 약제 감수성 [14]

## 재료 및 방법

### 균주 분리

광주지역의 개를 대상으로 균분리를 실시하였다. 선택된 동물의 이전 항생제 치료 병력은 고려하지 않았다. 분리된 세균의 분포 및 출현빈도는 male 또는 female, adult(> 1 year) 또는 juvenile(< 1 year), 그리고 *S. aureus* 또는 *S. intermedius*에 따라 정리하였다. 육안적으로 외부에 아무런 외부증상이 없는 개체들을 건강한 것으로, 그리고 피부염과 같은 질환이 있는 개체들은 질환이 있는 것으로 구분하였다. 시료의 해부학적 부위는 눈, 귀, 비강, 외부생식기, 그리고 피부로 분류하였다. 대상축의 선정부위를 소독 후 시료를 Tryptic Soy Broth(TSB)에 채취해 37°C/18-24시간 전증균 시킨 후 5% sheep blood agar에서 용혈양상을 관찰했다. 용혈을 일으킨 colony를 *Staphylococcus* spp. 선택배지인 Baird-Parker(BP) agar에서 24-48시간 배양한 뒤 Lu 등 [14]이 사용한 생화학 테스트를 통해 *S. aureus*, *S. intermedius*, 그리고 coagulase negative strain(CNS)로 구별하였다.

### 항생제 감수성 검사

배양 및 동정검사 후 분리된 원인균에 대한 항생제 감수성 검사는 National Committee for Clinical Laboratory Standards(NCCLS) [15]의 시행지침에 준하여 디스크 한천 확산법으로 시행했다. 분리주는 Macfarland Nephelometer Barium Sulfate Standards(Ex. 55) [8]에 따라  $10^6$  units/ml이 되게 saline으로 희석해서 접종했고 항생제를 포함한 disc를 점적해 37°C에서 12시간 배양 후 가시적 성장이 관찰되지 않는 zone의 diameter를 측정했다. 사용된 항생제는  $\beta$ -Lactams로는 amoxicillin/clavulanic acid(AMC), cephalothin(CF), penicillin(P), oxacilin(OX)이 있고, non- $\beta$ -Lactams로는 chloramphenicol(C), tetracycline(TE), ciprofloxacin(CIP), vancomycin(VA), trimethoprim/sulphamethoxazole(SXT), lincomycin(L), erythromycin(E), neomycin(N), norfloxacin(NOR), clindamycin(CC), gentamicin(GM)으로 총 15종류이다.

본 실험에서 사용된 항생제 disc는 L과 N(RASCO, Denmark)를 제외하고는 BBL(Becton, Dickinson and Company, USA) 제품을 사용하였다. 감수성의 정도는 BBL 및 RASCO 판독기준에 따라 susceptible(S), intermediate(I) 또는 resistant(R)로 정리하였다.

## 결 과

### 균주 분포

본 실험에서는 총 23개의 *S. aureus*와 160개의 *S. intermedius*가 분리, 동정되어 이용되었다. 성별, 연령별 및 분리부위별로 *Staphylococcus* 분리주의 분리 빈도를 정리해본 결과는 Table 1과 같다. 이중 12개의 CNS 분리주는 본 실험에서 제외되었고, 연령을 모르는 개에서 분리된 4개의 *S. aureus*도 연령별 실험결과에서 제외되었다. 분리주의 분포를 보면 *Staphylococcus*의 분리빈도

**Table 1.** Frequency and distribution of *Staphylococcus* spp. isolated from dogs

	<i>S. aureus</i>				<i>S. intermedius</i>					CNS*
	MA**	MJ**	FA**	FJ**	MA	MJ	MU**	FA	FJ	
Nose	1	1	0	2	10	1	0	10	1	2
Eye	2	0	1	0	15	0	1	7	2	0
Ear	1	1	1	0	14	6	0	15	4	4
Reproductive extremities	1	0	0	1	9	0	2	5	0	2
Skin	5	0	3	3	20	8	1	19	10	4
Total (%)	10 (5.1)	2 (1.0)	5 (2.6)	6 (3.1)	68 (34.9)	15 (7.7)	4 (2.1)	56 (28.7)	17 (8.7)	12 (6.1)
Frequency (%)	11.8				82.1					6.1

\*CNS : coagulase negative strains, \*\*MA : male adults, MJ : male juveniles, MU : Male age un-known, FA : female adults, FJ : female juveniles.

**Table 2.** Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* (Total: 23 isolates)

Antibiotics	Susceptible		Resistant		Intermediate	
	No.	%	No.	%	No.	%
AMC	22	96.0	1	4.0	0	0.0
CF	17	74.0	6	26.0	0	0.0
C	12	52.0	11	48.0	0	0.0
TE	5	22.0	18	78.0	0	0.0
CIP	14	61.0	8	35.0	1	4.3
Va	20	87.0	3	13.0	0	0.0
P	3	13.0	20	87.0	0	0.0
SXT	10	43.0	12	52.0	1	4.3
GM	12	52.0	7	30.0	4	17.4
L	7	30.0	12	52.0	4	17.4
E	10	43.0	13	57.0	0	0.0
N	19	83.0	4	17.0	0	0.0
OX	14	61.0	8	35.0	1	4.3
NOR	14	61.0	8	35.0	1	4.3
CC	8	35.0	11	48.0	4	17.4

**Table 3.** Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus intermedius* (Total: 160 isolates)

Antibiotics	Susceptible		Resistant		Intermediate	
	No.	%	No.	%	No.	%
AMC	158	99	2	1	0	0
CF	153	96	7	4	0	0
C	129	81	31	19	0	0
TE	16	10	144	90	0	0
CIP	119	74	40	25	1	1
Va	152	95	8	5	0	0
P	30	19	130	81	0	0
SXT	69	43	80	50	11	7
GM	89	56	63	39	8	5
L	86	54	63	39	11	7
E	83	52	72	45	5	3
N	157	98	3	2	0	0
OX	145	91	13	8	2	1
NOR	123	77	37	23	0	0
CC	84	53	53	33	23	14

는 juveniles(20.5%)보다 adult dogs(71.3%)에서 더 높았고, male dogs(50.8%)과 female dogs(43.1%)의 비율을 보

**Table 4.** Differences in antimicrobial susceptibility of healthy dogs by sex (among 13 male and 9 female dogs)

Antibiotics	Susceptible(%)		Resistant(%)		Intermediate(%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
AMC	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CF	84.6	100.0	15.4	0.0	0.0	0.0
C	84.6	88.9	15.4	11.1	0.0	0.0
TE	0.0	11.1	100.0	88.9	0.0	0.0
CIP	61.5	100.0	38.5	0.0	0.0	0.0
Va	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P	15.4	22.2	84.6	77.8	0.0	0.0
SXT	38.5	22.2	61.5	66.7	0.0	11.1
GM	61.5	66.7	38.5	22.2	0.0	11.1
L	46.2	66.7	53.8	11.1	0.0	22.2
E	38.5	66.7	46.2	33.3	15.4	0.0
N	92.3	100.0	7.7	0.0	0.0	0.0
OX	84.6	100.0	15.4	0.0	0.0	0.0
NOR	69.2	100.0	30.8	0.0	0.0	0.0
CC	46.2	77.8	38.5	22.2	15.4	0.0

**Table 5.** Differences in antimicrobial susceptibility of diseased dogs by sex (among 84 male and 77 female dogs)

Antibiotics	Susceptible(%)		Resistant(%)		Intermediate(%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
AMC	97.6	98.7	2.4	1.3	0.0	0.0
CF	95.2	90.9	4.8	9.1	0.0	0.0
C	72.6	79.2	27.4	20.8	0.0	0.0
TE	11.9	13.0	88.1	87.0	0.0	0.0
CIP	75.0	68.8	23.8	29.9	1.2	1.3
Va	90.5	96.1	9.5	3.9	0.0	0.0
P	21.4	14.3	78.6	85.7	0.0	0.0
SXT	50.0	39.0	44.0	53.2	6.0	7.8
GM	53.6	54.5	41.7	36.4	4.8	9.1
L	57.1	44.2	36.9	46.8	6.0	9.1
E	52.4	49.4	45.2	49.4	2.4	1.3
N	95.2	97.4	4.8	2.6	0.0	0.0
OX	85.7	87.0	13.1	10.4	1.2	2.0
NOR	72.6	75.3	26.2	24.7	1.2	0.0
CC	51.2	48.1	33.3	37.7	15.5	14.3

였다. 특히 *S. intermedius*(82.1%) 분리주가 *S. aureus* (11.8%) 분리주보다 많이 분리되었다.

## 약제 감수성

*S. aureus* 분리주의 약제 감수성은 AMC > Va > N에 높은 감수성(80% 이상)을 나타냈고, CF > CIP, OX, NOR > C, GM에 중등도의 감수성(50%-80%)을 보였으며 P > TE > E > SXT, L에서는 저항성(S% > R%)을 나타냈다

(Table 2).

*S. intermedius* 분리주는 AMC > N > CF > Va > OX > C에 매우 높은 감수성을 나타냈고, NOR > CIP > GM > L > CC > E 순으로 중등도의 감수성을 보였으며, TE > P > SXT에는 저항성을 나타냈다(Table 3).

**Table 6.** Differences in antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* spp. isolates by isolation sites

	Isolation site	Ear		Eye		Nose		Reproductive extremities		Skin	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
AMC	S*	42	100	27	96	26	100	18	95	67	99
	R*	0	0	1	4	0	0	1	5	1	1
CF	S	38	90	27	96	25	96	19	100	61	90
	R	4	10	1	4	1	4	0	0	7	10
C	S	35	83	17	61	19	73	18	95	52	76
	R	7	17	11	39	7	27	1	5	16	24
TE	S	4	10	4	14	2	8	2	11	9	13
	R	38	90	24	86	24	92	19	100	59	87
CIP	S	29	69	19	68	22	85	15	79	48	71
	R	13	31	9	32	4	15	4	21	21	31
Va	S	40	95	26	93	22	85	18	95	63	93
	R	2	5	2	7	1	4	1	5	5	7
P	S	4	10	2	7	5	19	5	26	17	25
	R	38	90	26	93	21	81	14	74	51	75
SXT	S	15	36	10	36	9	35	9	47	36	53
	R	24	57	16	57	14	54	8	42	28	41
GM	S	21	50	11	39	10	38	14	74	37	54
	R	19	45	15	54	14	54	4	21	16	24
L	S	22	52	14	50	13	50	13	68	32	47
	R	17	40	14	50	11	42	5	26	28	41
E	S	23	55	12	43	15	58	9	47	34	50
	R	19	45	16	57	10	38	7	37	33	49
N	S	31	74	27	96	24	92	19	100	35	51
	R	1	2	1	4	2	8	0	0	3	4
OX	S	38	90	24	86	21	81	18	95	58	85
	R	3	7	4	14	5	19	0	0	9	13
NOR	S	33	79	21	75	23	88	15	79	45	66
	R	9	21	7	25	3	12	4	21	22	32
CC	S	24	57	13	46	13	50	11	58	32	47
	R	16	38	11	39	8	31	4	21	24	35

\*S : susceptible, R : resistant.

*S. aureus*와 *S. intermedius*는 AMC, Va, N에 높은 감수성을 보이고 P, TE, SXT에 저항성을 보여 그 경향이 유사하였지만, *S. intermedius*가 *S. aureus*에 비해 광범위하게 항생제에 감수성을 보였다. 예를 들어 *S. aureus*에서는 중등도의 감수성을 나타낸 CF, C, OX는 *S. intermedius*에서는 96%, 81%, 91%로 높은 감수성을 보였고, *S. aureus*에 저항성을 갖는 L은 *S. intermedius*에 54%의 감수성을 보였다.

**건강상태 및 성별에 따른 감수성 차이**

건강한 개에서 male의 경우 Va, AMC > N > OX, C, CF 순으로 높은 감수성을, female의 경우 Va, AMC, N, OX, NOR, CF, CIP > C > CC 순으로 높은 감수성을 나타냈다. 감수성에 있어서 female이 male dogs에 비해 높은 수치를 보였고, NOR, CIP, CC는 female에서만 높은 감수성을 보였다. TE, P, SXT에는 두 성별 모두에서 저항성을 획득해 치료제로서 효용이 없음을 보여주었고, male은 추가적으로 L, E에도 저항성을 보였다. 그 외에 아직은 효과가 있지만 중등도의 감수성(I)의 수치가 높아서 저항성이 높아질 가능성이 있는 약물로는 male에서는 CC, female에서는 GM과 L이 있었다(Table 4).

질환이 있는 개에서 male의 경우 AMC > CF > N > Va

> OX에 높은 감수성(80% 이상)을, female의 경우는 AMC > Va > CF > N > OX > C에 높은 감수성을 보여 유사한 경향을 보였다. TE, P는 성별과 무관하게 저항성을 획득했음을 알 수 있었고, SXT, GM, L, E, CC 또한 전반적으로 저항성을 보였다(Table 5).

**분리부위에 따른 감수성의 차이**

생식기에서는 다른 부위와는 달리 AMC 보다는 CF와 C, Va, N에 보다 높은 감수성을 보였다. GM은 생식기 및 피부에서는 효과를 보이지만, 귀 및 비강에서는 치료효과가 떨어지는 것으로 나타났다. E의 경우에는 특히 눈에 적용하기에 부적합한 것으로 나타났다. SXT에 대해서는 귀, 눈, 비강에서 저항성을 나타냈다(Table 6). 중등도의 감수성(I)은 통계적으로 유의한 자료를 얻을 수 없어 표에서 따로 표기하지 않았다.

**연령에 따른 감수성 차이**

Adults와 juvenile에서 공통적으로 AMC, CF, Va, N, OX는 매우 높은 감수성을 나타냈고, TE와 P에는 저항성을 획득했음을 보여주었다. Male juvenile(MJ)에서 가장 많은 항생제에 저항성을 나타내었는데 TE, P 이외에 SXT, GM, L, E, CC에도 저항성을 획득한 것으로 나타

**Table 7.** Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* spp. isolates according to age and sex

	MA*				MJ*				FA*				FJ*			
	Susceptible		Resistant		Susceptible		Resistant		Susceptible		Resistant		Susceptible		Resistant	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
AMC	74	97.4	2	2.6	23	95.8	1	4.2	72	100.0	0	0.0	17	89.5	1	5.3
CF	70	92.1	6	7.9	23	95.8	1	4.2	65	90.3	7	9.7	17	89.5	1	5.3
C	58	76.3	18	23.7	17	70.8	7	29.2	59	81.9	13	18.1	14	73.7	4	21.1
TE	6	7.9	70	92.1	6	25.0	18	75.0	8	11.1	64	88.9	3	15.8	15	78.9
CIP	53	69.7	22	28.9	20	83.3	4	16.7	51	70.8	19	26.4	13	68.4	5	26.3
Va	70	92.1	6	7.9	22	91.7	2	8.3	69	95.8	3	4.2	18	94.7	0	0.0
P	15	19.7	61	80.3	6	25.0	18	75.0	11	15.3	61	84.7	2	10.5	16	84.2
SXT	38	50.0	34	44.7	10	41.7	13	54.2	31	43.1	35	48.6	4	21.1	12	63.2
GM	45	59.2	27	35.5	11	45.8	13	54.2	40	55.6	24	33.3	10	52.6	8	42.1
L	47	61.8	25	32.9	7	29.2	13	54.2	70	97.2	2	2.8	19	100.0	0	0.0
E	44	57.9	30	39.5	8	33.3	14	58.3	37	51.4	34	47.2	9	47.4	9	47.4
N	72	94.7	4	5.3	20	83.3	3	12.5	70	97.2	2	2.8	19	100.0	0	0.0
OX	62	81.6	13	17.1	20	83.3	3	12.5	62	86.1	8	11.1	18	94.7	1	5.3
NOR	59	77.6	16	21.1	15	62.5	8	33.3	53	73.6	19	26.4	18	94.7	1	5.3
CC	43	56.6	22	28.9	7	29.2	11	45.8	38	52.8	25	34.7	9	47.4	8	42.1

\*MA : male adults, MJ : male juveniles, FA : female adults, FJ : female juveniles.

났다. 이 결과에 따르면 SXT, GM, E는 치료제로서의 효과를 기대하기 어려울 것으로 보이며, CC는 저항성이 증가되는 추세를 보였다. L은 MJ에서만 저항성이 나타났다(Table 7). 중등도의 감수성(I)은 표에서 따로 표기하지 않았다.

## 고 찰

수의 분야의 화농성 감염에서 *Staphylococci*의 약제 내성은 전 세계적으로 증가추세이며 빠른 전파를 보여왔다 [26]. 약제 내성의 양상은 임상에서 개에 사용하는 항균제의 종류와 노출빈도, 분리균의 유래에 따라 달라진다. 따라서 *Staphylococci* 감염증을 적절히 치료하기 위해서는 원인균에 대한 약제 감수성 검사를 실시하여 감수성 있는 약제를 선별 투약하는 것이 바람직하다 [1]. 이전 보고 [9]와 마찬가지로 개로부터 분리된 *Staphylococcus* spp.의 분포를 보면 *S. intermedius*(82.1%)가 *S. aureus*(11.8%)에 비해 더 많이 분리되었고, 이들을 실험에 이용하였다.

*S. aureus*와 *S. intermedius*는 모두 AMC, Va, N에 높은 감수성을 보였으며, *S. intermedius*가 *S. aureus*에 비해 많은 항생제에 높은 감수성을 보였다. *S. intermedius*의 항생제 감수성의 경우, 1998년 Pellerin 등의 보고 [19]에서는 C에 60%-65%, macrolides(E, L, CC)와 SXT에 65%-80%,  $\beta$ -lactams인 OX, AMC, cephalixin, GM과 quinolones인 enrofloxacin과 marbofloxacin에는 95% 이상의 감수성을 보였다.

박 등 [2]의 논문에서는 *S. intermedius*에 AMC(88.9%), OX(100%), Va(100%)이 감수성이 높게 나타나 이번 논문과 유사하였으나, CC는 72.7%로 이번 결과인 53%와는 다소 차이를 보였다. *S. aureus*에 의한 가장 일반적인 피부 질환인 impetigo에서 분리한 *S. aureus*의 항생제 감수성 결과를 이전 문헌과 비교해보면, 1999년까지 MIC50이 항상 높았던 GM에 저항을 보였고, 1994과 2000년 사이에 탁월한 효과를 보였던 CC에도 저항을 보였다 [16].

Penicillin 내성균은 최초 발생보고 이후 그 발생비율이 점차 증가하고 있는데, 이번 결과에서도 *S. aureus*에서 87%, *S. intermedius*에서 81%로 높게 나타나서 더 이상 P는 치료제로서 효용성이 없는 것으로 판단된다. TE에 대한 저항성은 실험결과 *S. aureus*에서 78%, *S. intermedius*에서 90%의 저항성을 보여 P와 마찬가지로 치료제로서 효용이 없는 것으로 판단된다. TE계 항생제는 유사한 화학적 구조 때문에 교차내성이 발생해 deoxycycline, oxycycline의 저항성 증가에 영향을 미칠 수 있다 [24]. *Staphylococcus*에서 P 이외에도 L과

sulfonamide에 대한 저항성이 종종 보고된 바 있으며 [5, 20], fluoroquinolones에 대한 저항성도 CIP와 NOR의 사용빈도가 높은 만큼 내성이 증가하고 있다고 보고된 바 있다 [13]. 건강한 개와 질환이 있는 개의 분리주들 사이에 약제 감수성은 이전보고들과 마찬가지로 크게 차이가 나타나지 않았다 [18, 22]. Picard와 Gouillet의 보고 [21]에서는 세균 감염증에 있어서 대상의 성별과 나이는 약제 감수성 관련 인자로 제시하였지만 본 실험의 결과는 타 연구자들의 결과와 마찬가지로 [4, 19] 성별이 항생제 감수성에 큰 영향을 미친다는 유의적인 차이는 볼 수 없었다. 성별에 의한 차이가 Penicillin G, TE와 E에서 보고된 바 있으며 E에 대한 저항성은 adult males에 비해 adult females에서 잘 나타나므로 antibiotics를 사용할 때 sex와 분리된 bacteria 사이의 관계를 고려해야 한다고 보고한 논문도 있으나, antimicrobial resistance와 sex사이 그 mechanism이 아직 밝혀지지 않았다 [9].

연령별 항생제 저항성 경향은 adults 보다는 juvenile에서 항생제 저항성 증가 추세를 볼 수 있었는데 adults의 경우는 수의 임상에서 항생제 사용 패턴 및 사용빈도의 척도로서 의미가 있고 [22], juvenile에서 감수성을 나타낸 항생제의 *in vivo*상의 적용은 차후 adults의 resistance 경향에 영향을 미칠 수 있다 [19]. *Staphylococcus*에서 CF나 C에 대한 저항성이 흔하게 보고되어 왔지만 [3, 23] 이번 결과에서는 감수성을 갖는 것으로 나타났다.

분리부위가 항생제 감수성에 미치는 영향을 이번 결과에서 관찰 할 수 있었는데 외부 생식기에서는 다른 부위와는 달리 AMC보다는 CF와 C, Va, N에 보다 높은 감수성을 보였고, GM은 생식기 및 피부에서 높은 감수성을 보였으며, E의 경우에는 눈에 적용하기에 부적합한 것으로 나타났다. SXT에 대해 귀에서 분리된 *Staphylococcus*가 저항한다는 이전의 보고와 본 실험의 결과가 일치하였고 [25], 추가적으로 눈, 비강에서도 효용이 떨어지는 것으로 나타났다. 2002년 국내에서 발표된 박 등 [2]의 보고에서 ampicillin의 저항성을 100%로 보고했고, Pellerin 등 [19]은 1993년의 amoxicillin이 감수성을 84%로 보고했으나, *Staphylococcus* 감염증 치료에 P group G와 A보다 OX나 cephalosporin같은 약물이 보다 효과가 좋기 때문에 이번 실험에서는 제외하였다.

종합해보면 *Staphylococcus* 감염증에 대한 유용한 치료제로는  $\beta$ -lactam antibiotics인 AMC, CF, OX가 있었으며, 단백합성 억제제인 N과 glycopeptide 제제인 Va이 효과적인 것으로 나타났다. 현재 수의 임상에서 *Staphylococcus* 감염증 치료에 많이 사용되고 있는 GM(male: 55.6%, female: 55.6%), E(male: 53.3%, female: 50.6%), SXT(male: 50.0%, female: 40.7%), CIP(male:

75.6%, female: 67.9%)등은 중등도의 약제내성이 나타나 입장에서 이 항생제의 사용은 좀 더 신중한 판단이 필요하겠다. 항생제 내성균주가 증가하고 있고 다약제 내성균주들이 분리되고 있기 때문에 감수성 테스트를 통한 올바른 항생제 선택과 함께 상승효과가 기대되는 적절한 합제 약물의 제시가 필요할 것이다.

## 결 론

개로부터 총 23개의 *S. aureus*와 160개의 *S. intermedius* 분리주가 분리, 동정되어 이용되었는데 juveniles(20.5%) 보다는 adult dogs(71.3%)에서 분리가 많이 되었으며 *S. aureus*(11.8%) 보다는 *S. intermedius*(82.1%)가 많이 분리되었다. 이들의 항생제 감수성을 조사한 결과, 분리주들은 대체적으로 AMC, CF, OX, N, 그리고 Va에 감수성을 보였다. 그리고 이외의 항생제들에게는 상대적으로 높은 저항성을 보인다는 것을 감안하여 약제의 선택을 해야 할 것으로 생각된다. 특히 저항성을 보이는 항생제에 대해서는 다른 항생제로의 주기적인 대용이나 사용 제한 등을 실시하여야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 BK21 바이오치료 산업인력양성사업팀의 지원을 받아 수행되었습니다.

## 참고문헌

1. 강호조, 손원근, 이주홍. 가축유래 *Staphylococcus aureus*의 Enterotoxin 산생과 Plasmid profile에 관한 연구. IV. 분리균의 항균제 내성. 한국수의공중보건학회지 1992, **16**, 21-26.
2. 박세원, 한홍율, 윤화영, 황철용, 유희. 개에서 분리된 호기성 병원성 세균의 항생제 감수성. 한국임상수의학회 2002, **19**, 303-311.
3. Alekshun MN, Levy SB. Bacterial drug resistance: response to survival threats. In: Storz G, Hengge-Aronis R (eds.). Bacterial Stress Responses. pp. 323-366, ASM Press, Washington, DC, 2000.
4. Boerlin P, Burnens AP, Frey J, Kuhnert P, Nicolet J. Molecular epidemiology and genetic linkage of macrolide and aminoglycoside resistance in *Staphylococcus intermedius* of canine origin. Vet Microbiol 2001, **79**, 155-169.
5. Cox HU, Hoskins JD, Roy AF, Newman SS, Luther DG. Antimicrobial susceptibility of coagulase-positive staphylococci isolated from Louisiana dogs. Am J Vet Res 1984, **45**, 2039-2042.
6. Euzeby JP. List of bacterial names with standing in nomenclature: a folder available on the internet. Int J Syst Bacteriol 1997, **47**, 590-592.
7. Flournoy DJ, Murray CK, Vernon AN. A statistical analysis on the relationship of organism and site of infection to antimicrobial susceptibilities. Methods Find Exp Clin Pharmacol 1989, **11**, 725-729.
8. Harold JB. Appendix B. Microbiological Applications, 6th ed. pp. 419-421, Wm. C. Brown Communications, Dubuque, IA, 1994.
9. Hoekstra KA, Paulton RJL. Clinical prevalence and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Staph. intermedius* in dogs. J Appl Microbiol 2002, **93**, 406-413.
10. Hoekstra KA, Paulton RJL. Antibiotic sensitivity of *Staphylococcus aureus* and *Staph. intermedius* of canine and feline origin. Lett Appl Microbiol 1996, **22**, 192-194.
11. Holm BR, Petersson U, Morner A, Bergstrom K, Franklin A, Greko C. Antimicrobial resistance in staphylococci from canine pyoderma: a prospective study of first-time and recurrent cases in Sweden. Vet Rec 2002, **151**, 600-605.
12. Kloos WE. Systematics and the natural history of staphylococci 1. Soc Appl Bacteriol Symp Ser 1990, **19**, 25S-37.
13. Lloyd DH, Lamport AI, Noble WC, Howell SA. Fluoroquinolone resistance in *Staphylococcus intermedius*. Vet Dermatol 1999, **10**, 249-252.
14. Lu YS, Ringler DH, Park JS. Characterization of *Pasteurella multocida* isolates from the nares of healthy rabbits with pneumonia. Lab Anim Sci 1978, **28**, 691-697.
15. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Methods for dilution antimicrobial susceptibility for bacteria that grow aerobically. 4th ed. Approved Standard. vol 17, NCCLS, PA, 1997.
16. Nishijim S, Ohshima S, Higashida T, Nakaya H, Kurokawa I. Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from impetigo patients between 1994 and 2000. Int J Dermatol 2003, **42**, 23-25.
17. Normand EH, Gibson NR, Reid SWJ, Carmichael S, Taylor DJ. Antimicrobial-resistance trends in bacterial isolates from companion-animal community practice in the UK. Prev Vet Med 2000, **46**, 267-278.
18. Pedersen K, Wegener HC. Antimicrobial susceptibility

- and rRNA gene restriction patterns among *Staphylococcus intermedius* from healthy dogs and from dogs suffering from pyoderma or otitis externa. Acta Vet Scand 1995, **36**, 335-342.
19. **Pellerin JL, Bourdeau P, Sebbag H, Person JM.** Epidemiosurveillance of antimicrobial compound resistance of *Staphylococcus intermedius* clinical isolates from canine pyodermas. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 1998, **21**, 115-133.
  20. **Phillips WE Jr, Williams BJ.** Antimicrobial susceptibility patterns of canine *Staphylococcus intermedius* isolates from veterinary clinical specimens. Am J Vet Res 1984, **45**, 2376-2379.
  21. **Picard B, Goulet P.** Correlation between electrophoretic types B1 and B2 of carboxylesterase B and sex of patients in *Escherichia coli* urinary tract infections. Epidemiol Infect 1989, **103**, 97-103.
  22. **Schwarz S, Chalus-Dancla E.** Use of antimicrobials in veterinary medicine and mechanisms of resistance. Vet Res 2001, **32**, 201-225.
  23. **Schwarz S, Roberts MC, Werckenthin C, Pang Y, Lange C.** Tetracycline resistance in *Staphylococcus* spp. from domestic animals. Vet Microbiol 1998, **63**, 217-227.
  24. **Shimizu A, Wakita Y, Nagase S, Okabe M, Koji T, Hayashi T, Nagase N, Sasaki A, Kawano J, Yamashita K, Takagi M.** Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus intermedius* isolated from healthy and diseased dogs. J Vet Med Sci 2001, **63**, 357-360.
  25. **Tejedor Junco MT, Martín Barrasa JL.** Identification and antimicrobial susceptibility of coagulase positive staphylococci isolated from healthy dogs and dogs suffering from otitis externa. J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health 2002, **49**, 419-423.
  26. **Werckenthin C, Cardoso M, Martel JL, Schwarz S.** Antimicrobial resistance in staphylococci from animals with particular reference to bovine *Staphylococcus aureus*, porcine *Staphylococcus hyicus*, and canine *Staphylococcus intermedius*. Vet Res 2001, **32**, 341-362.