

# 젖소 유방염 유증에서 분리된 연쇄상구균속의 분류와 약제감수성에 관한 연구

김 태 중\*

## 서 론

연쇄상구균속의 세균은 사람과 동물의 호흡기, 소화기, 비뇨생식기 등의 건강점막이나 낙농유제품 등에 존재하고 있으며 사람에게서는 성홍열, 산욕열, 중이염, 신장염, 신생아의 패혈증, 심내막염 및 화농성질병 등을 일으킨다고 보고 되었고, 동물에서는 말의 선역, 젖소의 유방염, 소동물의 패혈증, 돼지의 화농성질병 및 실험동물의 폐염 등을 일으킨다고 보고 되었다.<sup>5,7,27,28)</sup>

Nocard 등<sup>21)</sup>이 젖소에게서 유방염을 일으키는 연쇄상구균속의 세균을 보고한 이래로 이 세균에 대하여서는 많은 연구자들<sup>8,15,22,24,25,29)</sup>에 의하여 연구되었다.

일반적으로 연쇄상구균속의 세균은 건강한 피부 등에 노출될때는 빨리 죽지만 젖소의 유선에서는 오랜기간동안 생존하고 또한 전염력이 있어서 유방염을 전파시키기 때문에 이 균속에 오염된 목장에서 이 균속에 의한 유방염의 피해는 크다. 그러나 이 균속은 penicillin과 같은 항생물질에 감수성이 있어서 이 세균이 감염된 초기의 유방염에 penicillin과 같은 항생물질로 치료하면 치료가 잘 된다고 보고하였다.<sup>18)</sup>

Collins<sup>7)</sup>는 젖소의 임상형 유방염이 발생하는 경우에 있어서 80~90%가 연쇄상구균속이나 포도상구균속의 세균이 관여하고 연쇄상구균속의 세균중에서는 *Streptococcus agalactiae*(*Str. agalactiae*)가 70~85%의 유방

염을 일으키며 이 세균이 감염된 목장에서는 총 우유생산량의 10~20%가 감소된다고 보고하였다.

McDonald<sup>18)</sup>는 *Str. agalactiae*는 유선 밖에서도 오래 생존하고 전염력이 있어서 이 세균이 유선내로 침입을 하면 급성유방염을 일으킬 수 있다고 보고하였다. 그리고 *Streptococcus dysgalactiae*(*Str. dysgalactiae*)는 이 세균에 감염된 편도선, 피부상처나 생식기도의 분비물에서 분리되며, *Streptococcus uberis*(*Str. uberis*)는 젖소의 젖꼭지나 유방표면, 입주위, 제1위, 편도선, 생식기 및 흙 등에서 분리된다고 보고하였다. 또한 Enterococci는 젖소의 피부나 분변, 입주위, 위장관에 존재하고 *Streptococcus bovis*(*Str. bovis*)도 젖소의 분변이나 생식기도의 분비물에서 분리되기 때문에 이와같은 세균들이 젖소의 유선내로 침입하여 유방염을 일으키는 경우가 많다고 보고하였다.

본 연구는 젖소의 고질적인 유방염을 일으키는 연쇄상구균속의 분포를 조사하고 이 세균에 의하여 감염된 유방염을 치료할 수 있도록 항생제 감수성시험을 실시하여 연쇄상구균속으로 오는 유방염의 피해를 최대한으로 막고 치료효율을 높여서 우유의 감량과 같은 손해를 막아 주어서 농가소득 증대는 물론 깨끗한 우유를 생산함으로써 국민보건에도 기여할 수 있도록 하기 위하여 시도되었다.

## 재료 및 방법

\*전국대학교 축산대학 수의학과

\*이 논문은 1988년도 문교부 학술연구 조성비에 의하여 작성된 것임.

## 1. 실험재료

서울 및 경기도 일원의 44개 목장에서 사육하는 910 마리의 젖소에서 채취한 우유를 실험재료로 사용하였다.

## 2. 실험방법

(1) 젖소의 임상형 및 준임상형 유방염 판정: 우유를 채취한 즉시 냉장상태를 이용하여 실험실로 가져와 Fliessbiled fossomatic 90(Denmark)을 이용하여 soma-

tic cell을 측정한후 이 숫자에 의하여 유방염 감염여부를 조사하였다. somatic cell의 숫자가 50만~150만 사이는 준임상형 유방염으로, 150만이상의 것은 임상형 유방염으로 판정하였다.

(2) 유방염 원인균의 분리동정: 젖소의 유방과 유두를 깨끗한 물이나 소독수건을 사용하여 닦은 다음 70%의 알코올 소독면을 이용하여 각 유두를 소독한후 우유를 4~5회 짜버리고 유즙 채취병에 우유를 무균적으로

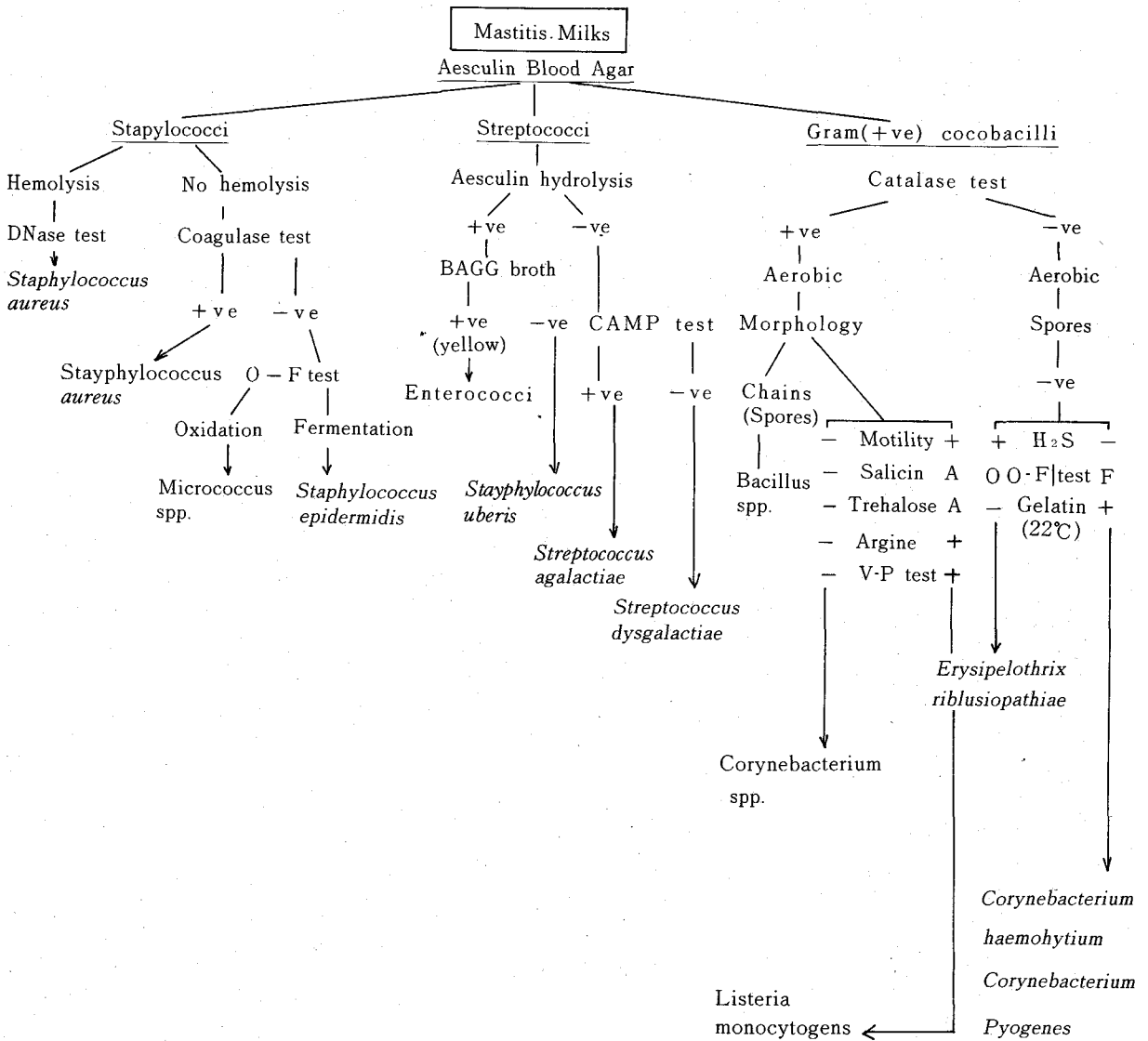


Fig. 1. Isolation method of gram positive microorganisms in milk of mastitis.

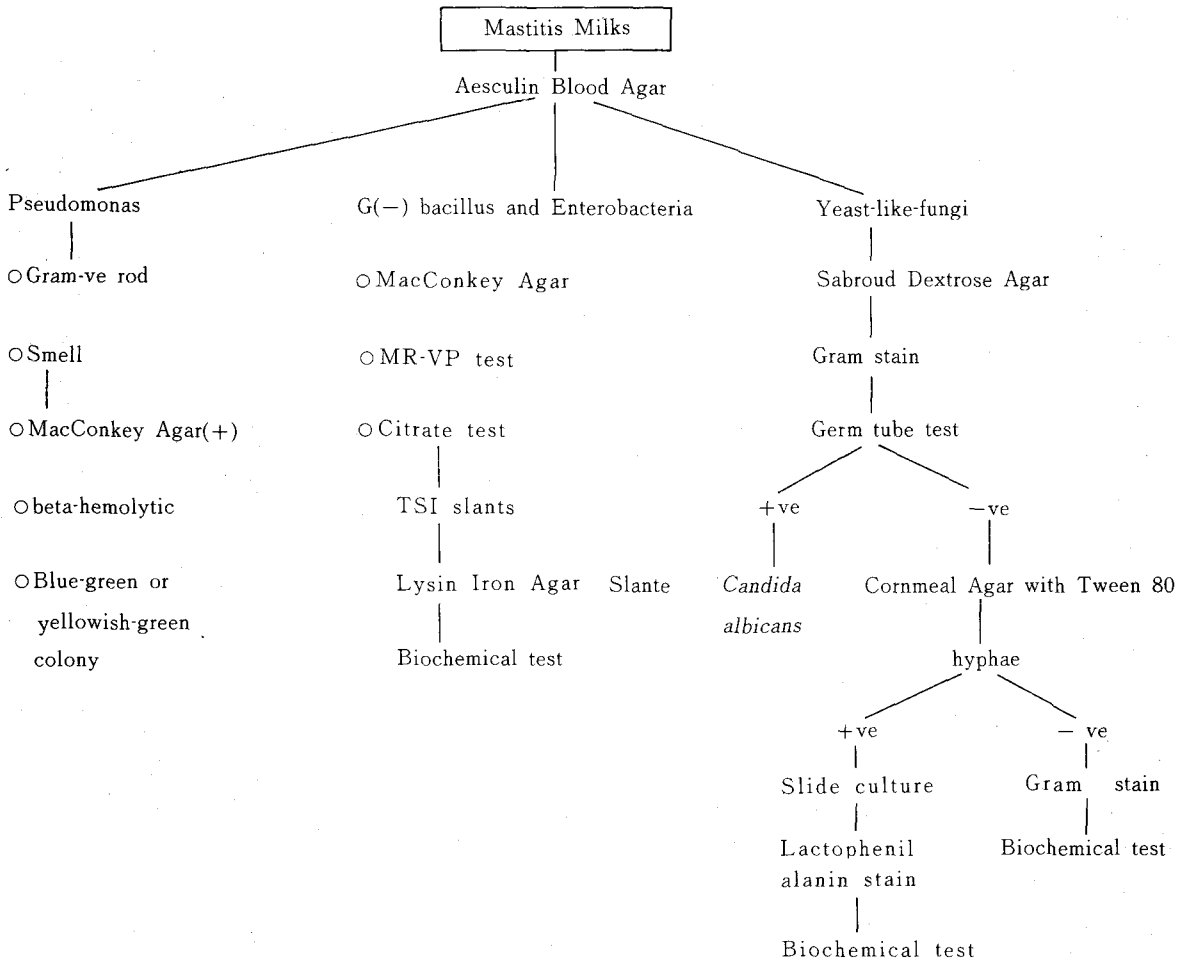


Fig. 2. Isolation method of gram negative microorganisms and yeast-like-fungi in milk of mastitis.

채취하여 유방염 원인균을 분리하는데 공시하였다. 그에 대한 것은 Fig. 1 및 Fig. 2에서와 같다.

(3) 연쇄상구균속의 분리동정 : 유방염에 걸린 젖소의 유즙에서 분리한 연쇄상구균속의 새균을 분리동정하기 위하여 다음과 같은 생화학적인 검사를 실시하였다.

① Hemolysin 생성능 : Blood agar base(Difco U.S.A)에 fibrin이 제거된 면양혈액과 토끼혈액을 saline으로 세척해 원심 침전시킨 적혈구를 이용하여 5%의 sheep blood agar(SBA)와 rabbit blood agar(R-BA)를 만들어서 hemolysin생성능을 검사하였다.

② Bacitracin감수성 검사 : SBA에서  $\beta$ -hemolysis를 일으키는 균주를 Brain heart infusion broth (BHIB,

Difco, U.S.A)에 McFarland scale No.1이 되게 표준탁도액을 맞춰 멸균된 면봉을 이용하여 다시 새로운 SBA(esculin free)의 전면에 골고루 발라 bacitracin Ca (0.04unit, BBL, TAXO, U.S.A.) disc에 대하여 감수성 여부를 관찰하였다.

③ Ethyl hydrocuprein(EHC) 감수성 검사 : SBA에서  $\alpha$ -hemolysis를 일으키는 세균중 *Streptococcus pneumoniae*(*Str. pneumoniae*)를 분리해 내기 위한 검사로서 EHC HCl Ca(5.0mcg, BBL, TAXO, U.S.A.)disc에 대한 감수성 여부를 관찰하였다.

④ 6,5% 식염수에서 발육성 검사 : 연쇄상구균속중 group D인 *Enterococcus*를 확인하기 위하여 BHIB와 BHIA에 각각 식염을 첨가하여 6.5%의 농도를 만들고

이것을 37°C에서 24시간 배양후 세균의 발육여부를 비교하였다.

⑤ pH 9.6에서 발육성 검사 : Enterococcus 균속을 확인하기 위하여 BHIA에 Tris(hydroxymethyl) aminomethane(Osaka Hayash:Pure Chemical Industries, Japan)으로 pH9.6에 맞추어진 배지에 세균을 접종하여 37°C, 24시간 배양후 발육여부를 관찰하였다.

⑥ 40% bile에서 발육성 검사 : Enterococcus 균속을 확인하기 위한 검사로서 BHIA에 Bile Salts No.3(Difco, U.S.A.)를 40%되게 첨가해 37°C, 24시간 배양후 발육여부를 관찰하였다.

⑦ KF medium에서 발육성 검사 : Enterococcus 선택배지인 KF medium(Difco, U.S.A.)를 사용하여 SBA에서 배양한 균주를 접종해 37°C, 24시간 배양후 노란색을 나타내는 것을 양성으로 판정하였다.

⑧ BAGG medium에서 발육성 검사 : Enterococcus 선택배지인 Buffered azide glucose glycerol(BAGG, Difco, U.S.A.)medium을 사용해 실험균주를 접종하여 24시간 배양후 노란색을 나타내는 것을 양성으로 판정하였다.

⑨ Arginine 분해능 : Decarboxylase medium base(Difco, U.S.A.)에 L-arginine monohydrochloride(Kokusa, Japan)를 1% 첨가한 것과 첨가하지 않은 base배지, control broth를 동시에 준비해 균주를 접종하여 37°C, 36시간 배양후 arginine의 이용 여부를 관찰하였다.

⑩ Hippurate 분해능 : Infusion broth base(BBL, U.S.A.)에 hippuric acid(Sigma Chemical Co, U.S.A.)를 1% 첨가한 배지에서 배양한 배양액을 3000rpm으로 5분간 원심분리하여 다른 시험관에 상청액 0.8ml과 12% ferric chloride 0.2ml을 취해 공기중에 10분간 방치후 혼탁여부를 관찰하였다.

⑪ Esculin 분해능 : Bile esculin azide agar(Difco, U.S.A.)로 사면배지를 만들어 실험균주를 접종하여 37°C에서 24시간 배양후 검정색의 침전물 존재여부를 관찰하였다.

⑫ Bile 분해능 : 멸균된 0.5ml의 saline에 혈액배지에서 잘 배양된 1~2개의 colony를 선택하여 현탁액

을 만든후 10% sodium dioxcholate(Difco, U.S.A.)0.5ml을 이 현탁액에 집어 넣어서 투명성 여부를 관찰하였다.

⑬ CAMP factor 생산능 :  $\beta$ -hemolysin을 생산하는 *Staphylococcus aureus*를 5% SBA에 수직으로 streak하고 여기에 실험균주를 수평으로 streak한후 37°C에서 24~48시간 배양후 화살촉 모양의 투명대 형성여부로 판정하였다.

⑭ Voges-prokauer 검사 : MR-VP medium(Difco, U.S.A.)에 실험균주를 배양하여 양성여부를 판정하였다.

⑮  $\beta$ -galactosidase 생성능 : 유기화합물인 o-nitrophenyl- $\beta$ -D-galactopyranoside(ONPG)는 어떤 세균이 갖고 있는 효소에 의하여 galactose와 orthonitrophenol로 분해된다.

pepton수에 ONPG를 1%되게 여과해 만든 배지에 실험균주를 접종해서 24시간 배양후 색의 변화를 관찰하였다.

⑯ Carbohydrate 분해능 : Phenol red broth(Difco, U.S.A.)에 filter(Gelman 0.2 $\mu$ m, Germany)로 여과시킨 배지에 1%당을 넣은후 균주를 접종하고 24시간 배양후 산의 생산여부를 관찰하였다.

⑰ Starch 분해능 : Infusion agar base(BBL, U.S.A.)에 starch soluble(Shinyo Pure Chemical Co.LTD, Japan)을 2%가 되게 만든 배지에 실험균주를 Streak하여 24시간 배양후 aqueous gram's iodine을 직접 고형배지에 가하여 colony 주위의 투명대 여부를 관찰하였다.

(4) 연쇄상구균속의 혈청형 분리 : 분리된 연쇄상구균속의 46균주를 가지고 Serotype을 정하기 위하여 kit화된 Streptex(ZL50, England)을 사용하였다. 이것은 Streptococcus group A. B. C. D. F와 G를 찾아내도록 제품화된 것으로 Fig. 3과 같은 방법으로 사용하였다.

(5) 연쇄상구균속에 대한 약제감수성 검사 : 유방염에 걸린 젖소의 우유에서 분리된 연쇄상구균속의 약제감수성 실험은 disc diffusion 방법으로 행하여 졌으며 여기 사용된 항생물질의 종류와 농도는 Table 6에서와 같고, 감수성 유무의 판정은 Bauer 등<sup>11)</sup>의 방법에 준하

Inspect Streptococcal culture for type of hemolysis and cultural characteristics  
(If alpha-hemolytic, rule out *Streptococcus pneumonia*)

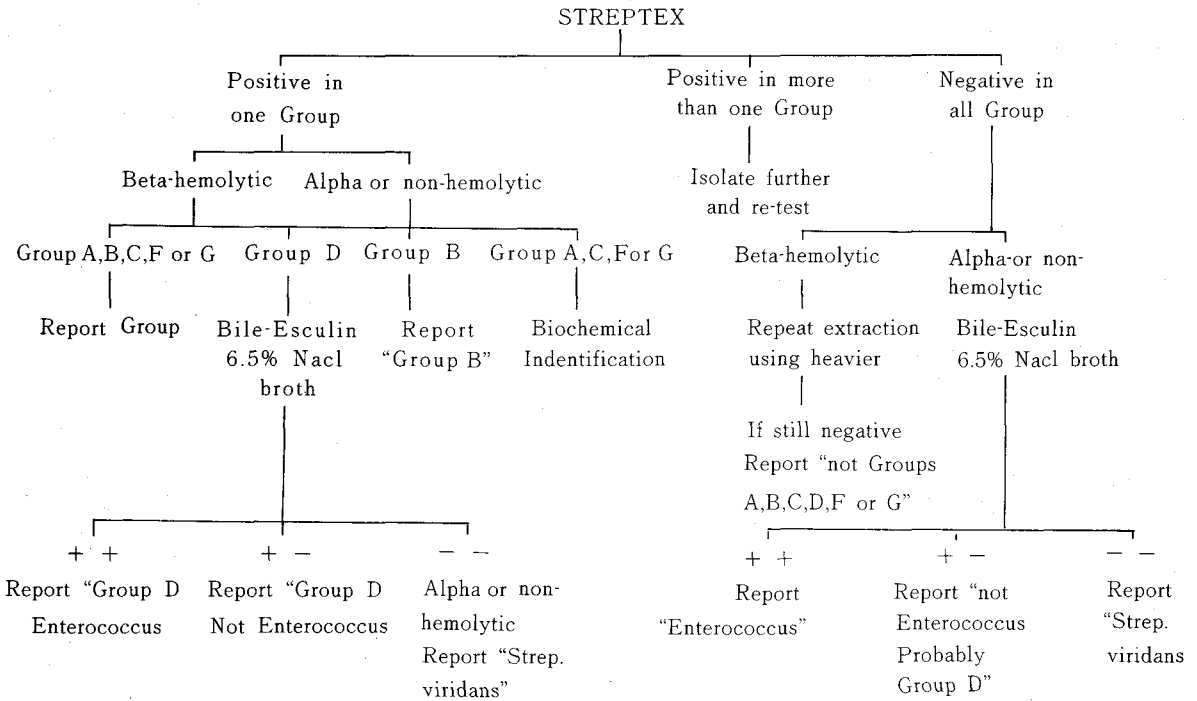


Fig. 3. Suggested scheme for grouping Streptococcus species.

여 하였다.

### 결과 및 고찰

젖소의 유방염 감염율은 Table 1에서 보는 바와 같이 44개 목장에서 사육하는 910마리의 젖소중에서 393마리(43.2%)가 유방염에 감염된 것으로 나타났고 그중에서 14두인 1.5%는 임상형 유방염과 379두인 41.6%는 준임상형 유방염이었다. 김 등<sup>31)</sup>은 최근 우리나라의 경기도 일원에서 젖소의 유방염 감염율을 조사한 결과 유방염에 감염된 젖소는 47.2%이었으며 그중 준임상형은 45.2%, 임상형은 2.0%라고 보고하였고 박 등<sup>32)</sup>

은 준임상형은 52.9%, 임상형은 2.8%라고 보고한 것에 비해 본 연구에서는 이들 연구자들 보다 약간 낮은 감염율을 나타내었다. 이와같이 약간의 낮은 감염율을 나타낸 것은 필자가 이 연구를 하였을때는 젖소값이 너무 낮아서 축추가 몇번 치료하다가 치료가 안되면 그냥 도축장에 내 보냈기 때문이라고 사료된다. 그러나 이와 같은 수치는 선진외국에서 조사한 30%수준 보다는 훨씬 높았다.<sup>6,10,11)</sup> 이것은 아직까지 우리나라의 낙농업이 비위생적인 사양관리, 착유위생의 소홀 및 농후사료의 과급 등의 문제점이 있기 때문으로 생각되므로 젖소의 유방염 발생을 줄이기 위하여는 지속적이고 체계적인 유방염 방제를 실시하여야 된다고 생각된다.

Table 1. The Identification Rate of Bovine Mastitis

Dairy farms	No. of investigated cows	Infection	Rate	Total
		clinical	sub-clinical	
44	910	14(1.5%)	379(41.6%)	393(43.2%)

**Table 2.** Microorganisms Isolated from Milk of Bovine Mastitis

Microorganisms	Number of isolants	Percentage of isolants
<i>Staphylococcus aureus</i>	196	20.7
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	232	24.8
Other staphylococcus	73	7.7
<i>Staphylococcus</i> sp.	46	4.9
<i>Micrococcus</i> sp.	304	32.1
<i>Corynebacterium</i> sp.	31	3.3
Other gram positive bacillus	8	0.8
<i>E. coli</i>	18	1.9
<i>klebsiella</i> sp.	10	1.1
<i>Proteus</i> sp.	4	0.4
<i>Pseudomonas</i> sp.	12	1.3
Other gram negative bacillus	4	0.4
Yeast-like-fungi	4	0.4
Others	4	0.4
Total	946	100

Table 2는 유방염에 걸린 젖소의 유즙에서 분리된 원 인균을 나타낸 것으로 포도상구균에 의한 것이 53.2% 로 가장 많고 micrococcus속에 의한 것이 32.1%, 연쇄 상구균속에 의한 것이 4.9%로, gram양성구균에 의한 유방염이 약 90%를 차지하는 것으로 나타났다. 김 등<sup>31)</sup>은 젖소의 유방염을 일으키는 세균에서 포도상구균속 에 의한 것이 50%이었고, micrococcus속에 의한 것이 13.1% 그리고 연쇄상구균속에 의한 것이 5%라고 보고 하였다. 또한 김 등<sup>30)</sup>도 포도상구균속에 의한 유방염이 61.2%, micrococcus속에 의한 것이 12.7%라고 보고 하였다. Lee 등<sup>13)</sup>은 유방염에 걸려서 도살된 젖소의 유 즙에서 세균을 분리한 결과 포도상구균속이 42%, 연쇄 상구균속이 17.1%라고 보고하였고, Blood 등<sup>2)</sup>은 최근 에 젖소의 임상형 유방염을 일으키는 세균은 gram양성 균 보다 gram음성균에 의하여 많이 발생하고 있다고 보고하였다. 이와같이 젖소의 유방염을 일으키는 감염 미생물의 분리율은 연구자마다 다소 차이가 있다. 이와 같은 차이는 젖소의 유방염을 일으키는 감염 미생물은 지역별 분포가 다르며 또한 숙주 자체의 저항성 및 분 리 동정 방법등의 차이 때문이라고 생각된다.

유방염에 걸린 젖소의 유즙에서 분리된 연쇄상구균 속의 분포와 특성은 Table 3과 Table 4에서 나타난 바

와 같이 46주의 연쇄상구균속에서 *Streptococcus faecalis*(*Str. faecalis*)가 12주로 가장 많이 분리되었고 다음 이 *Str. agalactiae*와 *Str. bovis*의 순이었다.

McDonald 등<sup>14,15,18)</sup>은 *Str. uberis*가 56.5%, *Enterococcus*가 24.2%, *Str. dysgalactiae*가 9.0% 및 *Str. bovis*가 5.1%의 분리비를 나타낸다고 보고하였고 熊容 등<sup>29)</sup>은 *Str. agalactiae*가 18.6%, *Str. dysgalactiae*가 8.5%, group D인 *Str. uberis*, *Str. faecalis* 및 *Str. mitior*가 각각 10.2% 및 *Streptococcus viridans* group 이 52.5%의 분리비를 나타냈다고 보고하였다. 또한 김 등<sup>31)</sup>은 연쇄상구균속의 분리에서 *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae* 및 *Str. uberis*의 순으로 많이 분리되었다 고 보고하였다.

이와같이 본 연구가 다른 연구자들과 분포율이 다른 것은 연쇄상구균속의 분포도가 지역이나 젖소개체에 따라서 다르기 때문이라고 생각된다.

연쇄상구균속의 생화학적 특성에서 Boddle 등<sup>3)</sup>, Brawn 등<sup>4)</sup>, McDonald<sup>18)</sup>은 *Str. agalactiae*는 CAMP 시험에서 양성반응을 나타낸다고 하였는데 이 결과는 본 연구와도 같은 결과이었다. Buxton 등<sup>5)</sup>은 *Str. dysgalactiae*는 esculine을 분해하지 못한다고 하였고, McDonald 등<sup>16)</sup>은 esculine을 분해하는 균주도 있고 분

**Table 3.** Comparing Some of the Chatacteristic Properties of Streptococcal species with Occur in Bovine Mastitis Milk

Lancefield serological group	B		C		D			E		IX
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Number of strains	4	4	4	8	4	12	2	2	6	46
Hemolysis on sheep blood agar	$\beta$	non	$\alpha$	non	non	non	non	non	non	non
CAMP test	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Sensitivity of bacitracin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sensitivity ethylhydrocuprein	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Hydrolysis of bile	-	v	-	+	+	+	+	-	-	-
Hydrolysis of esculin	-	v	-	+	+	+	+	-	-	-
Growth at 6.5% NaCl	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Hydrolysis of hipurate	+	v	-	$\pm$	Y	-	-	+	+	+
KF medium	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
BAGG medium	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Arginine	v	+	+	+	-	-	-	-	-	v
Lactose	v	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Mannitol	v	+	+	+	-	+	-	-	-	-
Raffinose	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Sorbitol	w	+	+	+	-	+	-	+	+	+

I and II: *Streptococcus agalactiae*

III: *Streptococcus dysgalactiae*

IV: *Streptococcus faecalis*

V: *Streptococcus durans*

VI: *Streptococcus bovis*

VII: *Streptococcus equinus*

VIII: *Streptococcus uberis*

IX: unknown streptococcus

v: 2 strains were negative

$\pm$ : 5 strains were negative

w: 1 strain was negative

Y: 3 strains were negative

해하지 못하는 균주도 있다고 하였는데 본 연구결과는 McDonald 등<sup>16)</sup>과 같은 소견이었다.

Russell 등<sup>26)</sup>은 *Str. bovis*는 pH 6.7에서 가장 잘 자란다고 보고하였고 장내구균인 *Str. faecalis*와 *Str.*

*durans*가 유방염에 걸린 젖소의 유즙에서 많이 분리되며 이와같은 세균들은 6.5%의 식염수에 내성이 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 Table 5에서 나타난 바와 같이 7.0%의 식염수에서 내성이 있는 것으로 나타나

**Table 4.** Biochemical Properties of 46 Cultures of Streptococcal Species

Biochemical Properties	number of positive	percentage of positive
Hemolysis on sheep blood agar		
$\alpha$ -hemolytic	12	26
$\beta$ -hemolytic	4	9
non-hemolytic	30	65
Hemolysis on rabbit blood agar		
$\alpha$ -hemolytic	12	26
$\beta$ -hemolytic	4	9
non-hemolytic	15	65
Catalase	0	0
KF medium	14	30
40% Bile	0	0
BAGG medium	8	17
CAMP	4	9
Voges-Prokauer	14	30
ONPG	14	30
Hydrolysis of hippurate	18	40
Growth at pH 9.6	0	0
Arainine	18	40
Inulin	42	91
Lactose	36	78
Mannitol	30	65
Raffinose	12	26
Sorbitol	14	30
Arabinose	18	40
Salicin	44	96
Esculin	32	70
Starch	10	22

BAGG: Buffered Azide Glucose Glycerol  
 ONPG: O-nitrophenyl- $\beta$ -D-galactopyranoside

**Table 5.** NaCl Tolerance of Streptococcal species Isolated from Milk

Specific name	NaCl Concentration (%)				
	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
<i>Streptococcus agalactiae</i>	+	-	-	-	-
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	+	+	+	-	-
<i>Streptococcus faecalis</i>	+	+	+	+	+
<i>Streptococcus durans</i>	+	+	+	+	+
<i>Streptococcus bovis</i>	+	+	±	±	-
<i>Streptococcus equinus</i>	+	+	±	±	-
<i>Streptococcus uberis</i>	-	-	-	-	-
Unknown streptococcus	-	-	-	-	-

± : 12 strains were negative



**Table 6.** Susceptibility to Antibiotics of Streptococcal species Isolated from Milk of Bovine Mastitis

Antibiotics	Concentration	Number of strains	Percentage of sensitivity
Ampicillin	10mcg	30	65
Cephalothin	30mcg	44	96
Chloramphenicol	30mcg	44	96
Cloxacillin	5mcg	19	41
Erythromycin	15mcg	42	91
Gentamicin	10mcg	12	26
Lincomycin	2IU	18	39
Neomycin	30mcg	32	70
Novobiocin	30mcg	37	80
Penicillin	10IU	37	80
Polymyxin B	30mcg	0	0
Streptomycin	10mcg	0	0
Tetracycline	30mcg	28	61

Russell 등<sup>26)</sup>의 결과와 같은 소견이었다.

Misra 등<sup>19)</sup>은 *Str. uberis*는 식염수농도가 4%일때는 자라지만 6.5%에서는 자라지 않는다고 보고하여서 본 실험에서 나타난 결과와 같은 소견이었다.

1930년 초 Lancefield가 연쇄상구균속에는 5개의 다른 항원군이 있음을 인정하고 그것을 A. B. C. D 그리고 E라고 불렀다.<sup>12)</sup> 현재 혈청형은 A에서 H까지 K에서 V 까지 분리된다. 이것의 분리기준은 세균의 세포벽에 있는 균벌의 특수한 Carbohydrate에 따라 분류된다.<sup>23)</sup>

Poutrel<sup>25)</sup>은 유방염에 걸린 젖소의 유즙에서 분리된 연쇄상구균속의 세균을 Commercial latex agglutination과 공시된 표준균주와 비교하여 본 결과 전자는 후자에 비해 group B와 group C는 94%, group D는 25%의 반응의 결과를 얻었다고 보고하였는데 본 성적에서도 Commercial latex agglutination과 생화학적으로 분리된 균주와 비교해 본 결과 group B와 group C는 100%, group D는 17%의 반응율을 나타내서 Poutrel<sup>25)</sup>이 보고한 성적과 같았다.

연쇄상구균속에 대한 실험실내에서의 약제감수성 시험은 Table 6에서 나타난 바와 같이 cephalothin과 chloramphenicol은 96%의 아주 민감한 감수성을 보였으며 erythromycin은 91%, novobiocin과 penicillin은

80%의 감수성을 나타냈다. 김 등<sup>31)</sup>은 연쇄상구균속에 대한 항생제감수성 실험결과 cephalothin은 72.9%, chloramphenicol은 70.3% novobiocin은 62.1%, penicillin은 35%의 감수성이 있다고 보고하였으며 McDonald 등<sup>17)</sup>과 Newman 등<sup>20)</sup>은 group B인 *Str. agalactiae*, group C인 *Str. dysgalactiae*, group E인 *Str. uberis* 그리고 *Str. viridans* 등은 chloramphenicol에 100% 감수성이 있고 erythromycin은 *Str. uberis*만이 98%이고 나머지는 100%의 감수성을 나타냈다고 보고하였으며 polymyxin B는 *Str. agalactiae* 와 *Str. dysgalactiae*에 100% 저항성이 있다고 보고하였다. 그리고 Enterococcus속은 gentamicin에 88%의 감수성이 있는 반면에 group B는 100%, group E는 87%, group C는 22% 그리고 viridans group은 14% 정도의 저항성을 나타냈으며 Enterococcus속은 ampicillin에 67%의 감수성이 있다고 보고하였다. 또한 Hamilton 등<sup>9)</sup>은 연쇄상구균속에 의한 젖소의 유방염은 초기에 procaine penicillin과 dihydrostreptomycin을 혼합하여서 감염된 분방을 치료하면 잘 치유된다고 보고하였다. 이와같이 같은 종류의 세균들 사이에서도 약제감수성 결과가 다른 것은 지역적으로나 개체별로 치료약제가 다르기 때문에 연쇄상구균속의 세균이 그약제에 대한

저항성을 획득하기 때문이라고 사료된다.

## 결 론

서울과 경기도지역의 44개 목장에서 사육하는 910마리의 젖소의 유즙에서 연쇄상구균속을 생화학적 성상과 혈청학적 반응으로 분리·동정하였고 이 균주에 대한 약제감수성 실험을 실시한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 44개 목장에서 사육하는 910마리의 젖소에서 유방염 감염율을 조사한 결과 임상형 유방염은 1.5% 그리고 준임상형 유방염은 41.6%로 나타났다.

2. 유방염 원인균의 분포양상을 파악하고자 감염된 우유로부터 원인균을 분리한 결과 포도상구균속(53.2%), micrococcus속(32.1%), 연쇄상구균속(4.9%)가 분리되었으며 유방염에 관여하는 세균은 대부분이 gram양성 구균이었다.

3. 유방염을 일으킨 유즙에서 분리한 연쇄상구균속을 생화학적 성상과 혈청학적 반응을 이용하여 동정한 결과 *Streptococcus agalactiae* 8주, *Streptococcus dysgalactiae* 4주, *Streptococcus faecalis* 8주, *Streptococcus durans* 4주, *Streptococcus bovis* 12주, *Streptococcus equinus* 2주, *Streptococcus uberis* 2주와 그밖의 *Streptococcus* 6주가 분리되었다.

4. 연쇄상구균속중에서 D group에 속하는 *Streptococcus faecalis*와 *Streptococcus durans*는 5.0~7.0%의 식염수농도에서도 잘 자랐다.

5. 연쇄상구균속들에 대한 약제감수성 실험을 해본 결과 cephalothin과 chloramphenicol에는 96%, erythromycin에는 91% 그리고 novobiocin과 penicillin에는 80%의 감수성을 나타냈다.

## 참 고 문 헌

1. Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C. and Turck, M.: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Am. J. Clin. Path.*(1966) 5(4):493.
2. Blood, D. C., Radostitis, O. M., Henderson, J. A., Avundel, J. M. and Gay, C. C.: *Veterinary medicine*. 6th edition Bailliere Tindall. London.(1983) pp.469~470.

3. Boddle and Nickerson, S. C.: Efficacy of Dodecylaminoalkyl Glycin Test Dip against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* Mastitis. *J. Dairy Sci.*(1986) 69:258~259.
4. Brown, B. W. and Baefz, A. L.: Separation from whey of three growth factors for *Streptococcus agalactiae*. *Am. J. Vet. Res.*(1976) 37:75.
5. Buxton, A. and Fraser, G.: *Animal Microbiology*. Blackwell scientific publications. Oxford.(1977) pp.165~176.
6. Carroll, E. T.: Environmental Factors in Bovine Mastitis. *J. A. V. M. A.*(1977) 170:1143.
7. Collins, M. T.: Agent of disease (I. Bacteriology section). 2nd edition Colorado State University.(1980) pp.45~53.
8. Garvie, E. I. and Bramley, A. J.: *Streptococcus bovis*-an approach to its importance as a cause of bovine mastitis. *J. Appl. Bacteriol.*(1979) 46:559.
9. Hamilton, C. A. and Stark, D. M.: Occurrence and Characterization of Lancefield Group G Streptococci in Bovine Mastitis. *Am. J. Vet. Res.*(1970) 31(2):397.
10. Howell, D.: Survey on mastitis caused by environmental bacteria. *Vet. Rec.*(1972) 90:654.
11. Jack, L. M.: Comments on Environmental Factors in Bovine Mastitis. *J. A. V. M. A.*(1977) 170:1148.
12. Koneman, E. W., Allen, S. D., Dowell, V. R., Janda, W. M., Sommers, H. M. and Win, W. C.: *Diagnostic Microbiology*. 3rd edition J. B. Lippincott Co., Philadelphia.(1988) pp.321~353.
13. Lee, C. S. and Frost, A. J.: Mastitis in Slaughtered Dairy Cows. I. udder infection. *Aus. Vet. J.*(1970) 46:201.
14. McDonald, J. S. and Allen, P. R.: Incidence of Intramammary Infections During Lactation in Dairy Cattle Repeatedly Exposed to *Streptococcus agalactiae* and *Aerobacter aetogenes*. *Am. J. Vet. Res.*(1968) 29:1525.
15. McDonald, T. J. and McDonald, J. S.: Streptococci Isolated from Bovine Intramammary Infections. *Am. J. Vet. Res.*(1976) 37(4):377.
16. McDonald, J. S., McDonald, T. J. and Freeman, B. A.: Esculin Hydrolysis by *Streptococcus dysgalactiae*. *Am. J. Vet. Res.*(1976) 37:1115.
17. McDonald, J. S., McDonald, T. J. and Stark, D. R.: Antibigrams of Streptococci Isolated from Bovine Intramammary Infection. *Am. J. Vet. Rec.*(1976) 37:1188.
18. McDonald, J. S.: Streptococcal and Staphylococcal Mastitis. *J. A. V. M. A.*(1977) 170(10):1157.
19. Misra, B. and Marshall, R. T.: *Streptococcus uberis* of Bovine Mastitis Origin: Isolation, Characterization and serology of two mucoid strains. *J. Dairy Sci.*(1971) 55:194.
20. Newman, S. S., Roy, A. F. and Luther, D. G.: Comparative evaluation of a commercial microdilution method and a conventional disc diffusion method for determination of antibiotics of gram positive cocci. *Am. J. Vet. Res.*(1985) 46:294.
21. Nocard and Mollereau: Cited by Frost, W. D. and Engelbrecht, M. A.: *The Streptococci*. Willdof Book Co., Madison.(1940).
22. Norcross, N. L. and Oliver, N.: The distribution and char-

- acterization of group is streptococci in New York state. Cornell Vet.(1976) 66:240.
23. Scanlan, C. M.:Introduction to Veterinary Bacteriology. Iowa state university press.(1988) pp. 77~83.
  24. Sharma, R. M. and Ppcker, R. A.:Occurance and Ecologic Features of *Streptococcus uberis* in the Dairy cows. Am. J. Vet.(1970) 31:1197.
  25. Poutrel, B.:Comparative evaluation of commerial latex agglutination and coagglutination reagents for group B, C and D mastitis Streptococci. Am. J. Vet. Res.(1983) 44:490.
  26. Russell, J. B. and Tsuneo hino:Regulation of Lactate Production in *Streptococcus bovis*:A Spiraling Effect that Contributes to Rumen Acidosis. J. Dairy Sci.(1985) 68:1712.
  27. 越智勇一, 尾形學, 鹿江雅光 : Streptococcus에 關ある研究 . I. その分類について. 日本獸醫學雜誌(1960) 22:352.
  28. 越智勇一, 鹿江雅光, 尾形學:Streptococcus에 關ある研究. II. Lactococcus群の型別について. 日本獸醫學雜誌(1963) 25:57.
  29. 態容信一, 磯部尙, 久米常夫, 生方公子, 細野昌後, 鹹井, 均志村武雄:牛の乳房炎乳:由來 レン サ球菌の分類と藥劑感受性. 家畜試研究報告(1981) 18:1.
  30. 김두, 한홍율 : 발생요인에 따른 우유의 준임상형 유방염의 감염율에 관한 연구. 서울대학교 수의대논문집(1982) 7:51.
  31. 김태중, 박용호 : 유방염 특정원인체 분리 및 치료제 선택에 관한 연구. 건국대학교 축산과학연구소 논문집(1987) 제12집.
  32. 박용호, 주이석, 강승원, 박정모 : 유방염 원인균 분리와 유두침지용 소독약제의 효과에 관한 연구. 농사시험연구 논문집(1985) 27:39.

# Studies on the Isolation of Streptococcal species Causing Bovine Mastitis and Susceptibility Test to Them

Tae-Jong Kim, D. V. M., Ph. D.

Department of Veterinary Medicine, Collage of Animal Husbandry, Konkuk University

## Abstract

The bovine mastitis investigated with 910 cows of 44 dairy farms in the area of Seoul and Kyunggi-Do.

The streptococcal species were isolated from milk with mastitis and their biochemical properties and serological reaction were investigated, and an antimicrobial drug sensitivity test was performed.

The results obtained were summerized as follows;

1. The infection rate of bovine mastitis investigated with 910 cows in 44 dairy farms were found to be 1.5% clinical form and 41.6% of subclinical form according to the degree of infection.
2. The 46 strains of Streptococcal species isolated from milk of bovine mastitis. They were found to be *Streptococcus agalactiae*(8 strains), *Streptococcus dysgalactiae*(4 strains), *Streptococcus faecalis*(8 strains), *Streptococcus durans*(4 strains), *Streptococcus bovis*(12 strains), *Streptococcus equinus*(2 strains), *Streptococcus uberis*(2 strains) and unknown *Streptococcus*(6 strains).
3. In the test of an antimicrobial drug sensitivity, Streptococcal species were showed the most sensitive (96%) to cephalothin and chloramphenicol and erythromycin (91%), novobiocin (80%) and penicillin (80%) in order.