Streptococcus bovis 균혈증 환자의 선행질환과 항균제 감수성

어 영¹, 권오건¹, 윤갑준¹, 황규열¹, 김효열²

연세대학교 원주의과대학 진단검사의학교실¹, 내과학교실²

배 경 : 국내에서는 *Streptococcus bovis* 생물형과 임상적 감염병, 선행 악성종양과의 연관성 및 *S. bovis*의 항균제 감수성에 대한 자료가 거의 없는 실정이다. 이에 본 조사에서는 혈액에서 분리되는 *S. bovis* 균혈증 환자의 임상적 특징과 항균제 감수성 양상을 분석하였다.

방 법 : 1998년 5월부터 2005년 4월까지 원주기독병원에서 분리된 67주의 *S. bovis*를 대상으로 후향적으로 임상적 자료를 분석하였다. *S. bovis*의 동정은 API Strep 32를 이용하였고, 항균제 감수성은 디스크확산법으로 시험하였으며 penicillin의 최소억제농도는 E-test로 측정하였다.

결 과 : 67주의 *S. bovis* 중에서 생물형 I은 18 (27%)였고 생물형 II는 49 (73%)였다. 검체별 분리빈도는 창상(37%), 혈액(19%) 및 소변(12%)의 순이었다. 혈액에서 분리된 13명의 *S. bovis* 균혈증 환자 중 생물형 I과 II는 각각 2명과 11명에서 분리되었고, 간질환(46%)이 가장 흔한 선행질환이었으며 위장관계 악성 종양이 있었던 환자는 없었다. 항균제감수성결과에서 penicillin에 각각 1주와 3주가 중간 및 내성이었고, 11주는 erythromycin에 내성이었으며 clindamycin에는 각각 2주와 5주가 중간 및 내성이었다.

결 론 : 혈액에서 분리되는 *S. bovis*의 대부분은 생물형 II이었고, 간질환이 가장 흔한 선행질환이었으며 erythromycin과 clindamycin에 높은 내성률을 보였다.

서 론

*Streptococcus bovis*는 비용혈성(non-β-hemolytic) 연쇄구균으로서 심내막염의 원인균이며 대장암과의 원인적 연관성이 있는 균종으로 알려져 있다[1-5]. 또한 최근에는 erythromycin을 포함한 다양한 약제에 대한 내성 균주의 증가가 보고되고 있다[6-8]. 그러나 국내에서는 *S. bovis* 심내막염과 대장암이 동반된 환자에 대한 산발적인 증례보고[9,10]만이 있을 뿐 *S. bovis*의 임상적 특성과 항균제 감수성 양상에 대한 자료가 거의 없다. 이에 본 조사에서는 각종 검체에서의 *S. bovis*의 연령별, 성별, 검체별 분리율과 함께 혈액에서 분리되는 *S. bovis*의 항균제 감수성 양상과 선행질환을 분석하고자 하였다.

재료 및 방법

1998년 5월부터 2005년 4월까지 7년동안 원주기독병원

원 진단검사의학과에 배양이 의뢰된 검체 중 *S. bovis*가 분리된 환자를 대상으로 연령별, 성별, 검체별로 분리빈도를 분석하였고, 혈액에서 분리된 균종에 대해선 선행질환과 항균제 감수성 양상을 파악하였다. 동일 환자에서 반복하여 분리된 때에는 최초 분리 균주만을 분석 대상으로 하였다. 각종 검체의 배양 방법은 일반적인 방법에 따라 시행하였다. 호기성 혈액배양은 BACTEC 9240 system (Becton Dickinson, USA), Vital system (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France)과 BacT/ALERT 3D (bioMérieux, Durham, N.C., USA)의 세가지 혈액배양자동화 장비를 이용하였고, BACTEC 9240 system에는 BACTEC Plus Aerobic/F 배양병을, Vital system에서는 Vital AER 배양병을, BacT/ALERT 3D에서는 Aerobic SA 배양병을 각각 사용하여 5일간 배양하였다. *S. bovis*의 동정은 API Strep 32 (bioMérieux)를 이용하였다. *S. bovis*의 항균제 감수성은 5% 면양혈액 Mueller-Hinton 배지를 이용하여 디스크 확산법으로 vancomycin, clindamycin, erythromycin, ceftriaxone, levofloxacin, chloramphenicol을 시험하였다. 세부적으로 2001년 5월을 기준으로 이전에는 NCCLS의 *Streptococcus pneumoniae*이외의 연쇄구균에 대한 해석기준을 적용하였으며 이후에는 viridans group streptococci (이하 VGS로 약하여 설명함)의 기준[11]을 적용하였고 혈액분리주의 penicillin 감수성검사는 penicillin E-test

접 수 일: 06/3/2 게재승인일: 06/3/23

교신저자: 어 영

(220-701) 강원도 원주시 일산동 162

원주기독병원 진단검사의학과

TEL : 033)741-1592 FAX : 033)731-0506

E-mail : u931018@wonju.yonsei.ac.kr

(AB Biodisk, Solna, Sweden)를 사용하였다. 임상정보는 의무기록지를 토대로 조사하였다.

결 과

시험기간 중 총 67명에서 *S. bovis*가 분리되었고 I형이 18명(27%), II형이 49명(73%)이었다. 남자와 여자는 42명과 25명이었다. 전체 분리주의 연령대별 분리율은 10대 미만과 40대가 18%로 가장 높았고 10대와 20대가 5%와 6%로 가장 낮았다(Table 1). 검체별 분리율은 창상(37%), 혈액(19%), 소변(12%), 전립선액(10%)의 순이었고 전립선액 배양에서 분리된 *S. bovis*는 모두 I형이었다(Table 2).

혈액에서 분리된 13명 중 2명은 *S. bovis* I이었고 11명은 *S. bovis* II이었다. 연령대별로 1세이하가 3명이었고 9명은 50대이후 연령층이었다. 3명은 세균성 심내막염이었고 10명은 균혈증이었으며, 선행질환별로 50대이후는 대부분 여러 가지 질환이 동반된 경우가 많았고, 6명은 간질환이 있었으며 위장관계 악성 종양이 선행질환이었던 환자는 없었다. 항균제감수성결과에서 ceftriaxone에는 1균주가 중간이었으며, penicillin에는 1균주와 3균주가 각각 내성과 중간이었다. Chloramphenicol에는 각각 1균주씩 내성과 중간이었고, levofloxacin에는 각각 2균주에서 내성과 중간이었다. Erythromycin 내성인 11균주 중 5균주는 clindamycin 내성이었고 2균주는 중간이었으며, erythromycin에 감수성인 2주는 clindamycin에도 감수성이었다. Vancomycin에는 모두 감수성이었다(Table 3).

고 찰

1977년 Klein 등[2]이 *S. bovis* 균혈증과 대장암과의 연

관성을 보고한 이래로 장내상재균인 Lancefield D군의 동정에 많은 관심을 갖게 되었다. 1984년 Farrow 등[12]은 *S. equinus/S. bovis* complex에 속하는 D군 연쇄구균을 DNA 상동성에 따라 6개 군으로 분류한 후 1군에는 *S. equinus*와 *S. bovis*, 5군은 *S. saccharolyticus*, 6군은 *S. alactolyticus*로 명명하였고, 이후 16S rRNA 염기배열에 근거하여 *S. equinus*와 *S. bovis*는 완전히 독립된 균종으로 나뉘었으며 *S. saccharolyticus*는 장구균으로 재분류되었다[13]. *S. bovis*는 생화학 성상에 따라 mannitol을 발효하고 sucrose로부터 다량의 세포외 다당질인 glucan을 생성하는 전형적인 생물형인 biotype I과 이러한 생화학 성상이 없는 변이형인 biotype II로 나뉜다[1]. 또한 *S. bovis* II는 II/1과 II/2의 세부아형으로 분류하며, II/2형은 β -glucuronidase와 β -galactosidase 생성과 trehalose 발효능이 II/1보다 높고 starch 분해능은 II/1에 비해 낮은 성상을 보인다[14,15]. Osawa 등[16]은 *S. bovis* I은 Farrow 등[12]의 2군에 속하며 gallic acid를 탈카르복실화시키므로 *S. gallolyticus*로 명명하였다. 또한 *S. bovis* biotype I과 II/2는 *S. gallolyticus*에 해당된다[14]. Schlegel 등[13]은 *S. bovis-equinus* complex를 DNA-DNA 교잡법과 16S rRNA 염기배열 분석을 통해 DNA 1군은 *S. equinus*, 2군은 *S. gallolyticus*, 3군은 *S. infantarius*, 4군은 *S. alactolyticus*로 분류한 후, *S. gallolyticus*는 *S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus*, *S. gallolyticus* subsp. *macedonicus*와 *S. gallolyticus* subsp. *pasteurianus*의 3가지 아형으로 나누었고, *S. infantarius*는 *S. infantarius* subsp. *coli*와 *S. infantarius* subsp. *infantarius*로 분류하였다. 그러나 Poyart 등[17]은 *S. infantarius* subsp. *coli*는 *Streptococcus lutetiensis*로의 재분류를 제안하였다. 현재까지의 분류를 보면 *S. bovis* biotype I은 *S. equinus*와 *S. gallolyticus*로 나뉘지고, *S. bovis* biotype II/1은 *S. lutetiensis* 또는 *S. infantarius*, *S. bovis* biotype II/2는 *S. pasteurianus*와 *S. gallolyticus*에 해당된다[14-17]. 본 조

Table 1. No. (%) of *S. bovis* isolates according to patients' age and sex

Age (Years)	<i>S. bovis</i> I		Total (%)
	(M/F)	(M/F)	
<1	0/1	0/3	4 (6)
1-9	0/2	4/2	8 (12)
10-19	1/0	2/0	3 (5)
20-29	2/0	0/2	4 (6)
30-39	3/0	5/0	8 (12)
40-49	2/1	7/2	12 (18)
50-59	1/1	4/3	9 (13)
60-69	2/1	4/3	10 (15)
≥70	1/0	4/4	9 (13)
Total	12/6	30/19	67 (100)

Table 2. No. (%) of *S. bovis* isolates according to specimen type

Specimen	<i>S. bovis</i> I	<i>S. bovis</i> II	Total (%)
Wound	6	19	25 (37)
Blood	2	11	13 (19)
Urine	1	7	8 (12)
Prostatic juice	7	0	7 (10)
Colon	0	2	2 (3)
Peritoneal fluid	0	2	2 (3)
CSF	0	1	1 (1.5)
Pleural fluid	0	1	1 (1.5)
Bile	0	1	1 (1.5)
Others	2	5	6 (9)
Total	18	49	67 (100)

Table 3. Clinical findings and antimicrobial susceptibility of blood isolates of *S. bovis*

Case No.	Age /sex	Diagnosis	Species	Underlying diseases (conditions)	Susceptibility to:						
					VAN	PEN	CRO	ERY	CLN	LFX	CM
1	0/F	Bacteremia	SBO II	Acute gastroenteritis	S	S	S	R	R	S	S
2	1/M	Bacteremia	SBO II	Croup	S	S	S	S	S	S	S
3	1/M	Bacteremia	SBO II	Bronchiolitis, Cerebral palsy	S	R	S	R	R	S	S
4	7/M	Bacteremia	SBO II	Fever	S	I	S	R	I	S	S
5	55/F	Bacteremia	SBO II	Liver cirrhosis, Duodenal ulcer	S	S	S	R	S	S	S
6	56/F	Infectious endocarditis	SBO II	MR, TR, Diabetes, chronic renal failure	S	S	S	R	I	S	S
7	58/F	Bacteremia	SBO I	Alcoholic ketoacidosis, Hiatal hernia, Fatty liver	S	S	S	R	R	R	R
8	62/M	Infectious endocarditis	SBO I	Aortic regurgitation	S	I	I	R	R	S	S
9	64/M	Bacteremia	SBO II	Cholecystectomy due to GB stone, Subtotalgastrectomy due to ulcer perforation	S	S	S	R	S	I	S
10	66/M	Bacteremia	SBO II	Liver cirrhosis	S	I	S	S	S	S	S
11	74/M	Infectious endocarditis	SBO II	MR, TR, Atrial fibrillation, Alcoholic hepatitis, Duodenal ulcer	S	S	S	R	S	S	S
12	83/M	Bacteremia	SBO II	Chronic liver disease	S	S	S	R	S	I	S
13	83/F	Bacteremia	SBO II	Herpes zoster	S	S	S	R	R	R	I

Abbreviations: VAN, vancomycin; PEN, penicillin; CRO, ceftriaxone; ERY, erythromycin; CLN, clindamycin; LFX, levofloxacin; CM, chloramphenicol; SBO, *S. bovis*; S, susceptible; I, intermediate; R, resistant; MR, mitral regurgitation, TR, tricuspid regurgitation; GB, gall bladder.

사에서는 균명의 혼란을 피하고자 예전 분류를 사용하여 비교분석하였다.

*S. bovis*는 VGS인 *S. mutans*, *S. salivarius*, *S. sobrinus*, *S. vestibularis* 등과 생화학 성상이 유사하며, 특히 *S. mutans*와 *S. salivarius*와의 감별 동정이 필요하다. *S. bovis*와 *S. mutans*는 glucan을 생성하고 mannitol을 발효하며 bile esculin 배지에서 성장하는 공통적인 생화학 성상을 가지고 있으나, *S. bovis*는 sorbitol을 발효하지 못하고 starch 또는 glycogen을 발효하며 D 항원에 응집하므로 *S. mutans*와 감별할 수 있고, *S. bovis*와 *S. salivarius*의 감별은 D 항원 응집, bile esculin 배지에서의 성장, mannitol, inulin과 starch의 발효, urease 생성으로 가능하다[1,14]. *S. bovis*의 biotype 수준까지의 정확한 동정이 요구되는 이유는 biotype I이 심내막염과 위장관계 악성 종양과의 연관성이 높기 때문이다[1]. Ruoff 등[4]이 *S. bovis* I 균혈증은 심내막염과 대장암과의 관련성이 각각 94%와 71%로 매우 높은 반면, *S. bovis* II 균혈증은 두 질환과의 관련성이 18%와 17%로 낮았음을 보고한 이후 여러 보고자가 *S. bovis* I과 대장암과의 관련성이 있음을 보고하였고, 발병 빈도가 매우 드물지만 뇌막염과 신생아의 균혈증은 *S. bovis* II/2와의 관련성이 높은 것으로 보고되고 있다[19,20]. 그러나 본 조사에서는 *S. bovis* 균혈증 환자 중 위

장관계 악성 종양이 있었던 환자는 없었으며 3명의 세균성 심내막염 환자에서도 생물형 I은 한명이었다. 이러한 차이점의 원인은 정확히 알 수는 없으나 인종과 지역적으로 호발 질환의 빈도, 생물형의 분리빈도 등이 가장 중요한 요인으로 생각되었다. Ruoff 등[4]은 *S. bovis* 균혈증 환자에서 생물형 I과 II의 비율은 44%와 56%로 큰 차이가 없었다. 본 결과에서는 생물형 I은 단지 2명(15%)으로 홍콩[21]의 5%와 유사하였으나 이탈리아[22]의 80%(20/25)보다는 현저하게 낮았다. 본 연구에서는 간담도계 질환이 선행질환으로서의 비율이 46%로 높았고 성인만을 대상으로 하면 67%였는데, Ruoff 등[4]도 생물형 I에서는 간담도계 선행질환이 없었으나 생물형 II가 분리된 17명의 환자중 9명은 간담도계가 원인이었음을 보고하였고, Corredoira 등[23]도 생물형 I과 II의 간담도계 선행 비율은 각각 5%와 50%였고 위장관계이외의 암의 선행 비율은 생물형 II가 30%로 생물형 I의 9.5%보다 높았음을 보고하였다. *S. bovis* 균혈증 환자에서 생물형에 따른 남녀비와 평균연령은 대체적으로 차이가 없으며[4,23], 사망률은 19%-40%[23,24]로 보고되고 있으나 이 또한 선행질환의 종류에 의해 달라질 것으로 생각된다. 본 조사에서 13명의 *S. bovis* 균혈증 환자중 입원 당시에 사망한 예는 없었다. *S. bovis*는 병원성이 비교적 약하므로 주로

대장암의 선행질환이 있는 환자에서 균혈증과 심내막염을 유발하지만 드물게 골수염, 간, 비장 또는 연부 조직 농양을 일으킬 수 있고, 간질환 환자에서는 복막염 등의 국소적 감염을 일으킬 수 있다[25-27]. Siegman-Igra 및 Schwartz[28]에 의하면 S. bovis 균혈증의 감염원으로 요로감염 14%, 담즙과 복막염 12%, 및 수술후 창상감염이 2%였다. 향후 S. bovis가 무균체액이외에서도 의미있는 감염을 유발하는지에 대한 분석이 필요할 것으로 생각되었다.

S. bovis의 항균제감수성검사는 VGS 기준에 따르며 [11] 대부분 혈액 또는 뇌척수액과 같은 무균체액의 분리주를 대상으로 항균제 감수성 시험을 시행하고 있다. S. bovis는 VGS와는 달리 penicillin에 대한 내성균주가 거의 없으나, Siegman 및 Schwartz[28]는 penicillin 중간내성인 균주가 2.6% (2/76)임을 보고한 바 있고, Streit 등[8]도 3%의 내성률을 보고하였다. 본 조사에서는 3균주(1999년, 2000년, 2004년)가 penicillin 중간내성이었고 2001년에 분리된 1주가 내성으로서 다른 보고자보다 내성률이 높았다. S. bovis는 clindamycin과 erythromycin을 포함한 대부분의 약제에 감수성인 것으로 알려져 있었으나 최근 들어 일부 지역에서 내성 균주가 급격히 증가하고 있다. 1997년 덴마크[7]에서는 S. bovis의 clindamycin 내성률은 31% (4/13)로 매우 높았으며, 미국의 Streit 등[8]도 26%의 내성률을 보고하였다. S. bovis의 erythromycin 내성률은 대만 63.3%, 미국 45%, 이태리 48%로 지역에 따라 매우 높았다[6,8,22]. 본 조사에서 erythromycin과 clindamycin 내성률은 각각 85%와 54%로 다른 지역보다 높았다. 앞으로 더 많은 균주를 대상으로 표준방법의 최소억제농도 검사를 시행할 필요성을 느꼈으며 국내의 다른 지역에서의 조사도 필요할 것으로 생각되었다.

참 고 문 헌

- Ruoff KL, Whiley RA, Beighton D. Streptococcus. In: Murray PR, eds. Manual of clinical microbiology 8th ed. Washington D.C.: American Society for Microbiology, 2003:405-21.
- Klein RS, Recco RA, Catalano MT, Edberg SC, Casey JI, Steigbigel NH. Association of *Streptococcus bovis* with carcinoma of the colon. N Engl J Med 1977;297:800-2.
- Panwalker AP. Unusual infections associated with colorectal cancer. Rev Infect Dis 1988;10:347-64.
- Ruoff KL, Miller SI, Garner CV, Ferraro MJ, Calderwood SB. Bacteremia with *Streptococcus bovis* and *Streptococcus salivarius*: clinical correlates of more accurate identification of isolates. J Clin Microbiol 1989;27:305-8.
- Herrero IA, Rouse MS, Piper KE, Alyaseen SA, Steckelberg JM, Patel R. Reevaluation of *Streptococcus bovis* endocarditis cases from 1975 to 1985 by 16S ribosomal DNA sequence analysis. J Clin Microbiol 2002;40:3848-50.
- Teng LJ, Hsueh PR, Ho SW, Luh KT. High prevalence of inducible erythromycin resistance among *Streptococcus bovis* isolates in Taiwan. Antimicrob Agents Chemother 2001;45:3362-5.
- Renneberg J, Niemann LL, Gutschik E. Antimicrobial susceptibility of 278 streptococcal blood isolates to seven antimicrobial agents. J Antimicrob Chemother 1997;39:135-40.
- Streit JM, Steenbergen JN, Thorne GM, Alder J, Jones RN. Daptomycin tested against 915 bloodstream isolates of viridans group streptococci (eight species) and *Streptococcus bovis*. J Antimicrob Chemother 2005;55:574-8.
- Kwack KK, So SC, Park HK, Lee DK, Kim JH, Lyu DY, et al. A case of subacute infective endocarditis with colon cancer caused by *Streptococcus bovis*. Korean J Med 2000;59:198-202.
- Koh DW, Choi JH, Kim YS, Koo JS, Cho YJ, Park DK, et al. A case of two synchronous colon cancers accompanied by *Streptococcus bovis* endocarditis. Korean J Gastrointest Endosc 2001;23:503-6.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Eleventh informational supplement. NCCLS document M100-S11. NCCLS, Wayne, Pennsylvania, 2001.
- Farrow JAE, Kruze J, Phillips BA, Bramley AJ, Collins MD. Taxonomic studies on *Streptococcus bovis* and *Streptococcus equinus*: description of *Streptococcus alactolyticus* sp. nov. and *Streptococcus saccharolyticus* sp. nov. Syst Appl Microbiol 1984;5:467-82.
- Schlegel L, Grimont F, Ageron E, Grimont PA, Bouvet A. Reappraisal of the taxonomy of the *Streptococcus bovis*/*Streptococcus equinus* complex and related species: description of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* subsp. nov., *S. gallolyticus* subsp. *macedonicus* subsp. nov. and *S. gallolyticus* subsp. *pasteurianus* subsp. nov. Int J Syst Evol Microbiol 2003;53:631-45.
- Facklam R. What happened to the streptococci: overview of taxonomic and nomenclature changes. Clin Microbiol Rev 2002;15:613-30.
- Coykendall AL. Classification and identification of the viridans streptococci. Clin Microbiol Rev 1989;2:315-28.
- Osawa, R, Fujisawa T, Sly LI. *Streptococcus gallolyticus* sp. nov.: gallated degrading organisms formerly assigned to *Streptococcus bovis*. Syst Appl Microbiol 1995;

- 18:74-78.
17. Poyart C, Quesne G, Trieu-Cuot P. Taxonomic dissection of the *Streptococcus bovis* group by analysis of manganese-dependent superoxide dismutase gene (*sodA*) sequences: reclassification of '*Streptococcus infantarius* subsp. coli' as *Streptococcus lutetiensis* sp. nov. and of *Streptococcus bovis* biotype 11.2 as *Streptococcus pasteurianus* sp. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* 2002; 52:1247-55.
 18. Sasaki E, Osawa R, Nishitani Y, Whiley RA. ARDRA and RAPD analyses of human and animal isolates of *Streptococcus gallolyticus*. *J Vet Med Sci* 2004;66:1467-70.
 19. Gavin PJ, Thomson RB Jr, Horng SJ, Yogev R. Neonatal sepsis caused by *Streptococcus bovis* variant (biotype II/2): report of a case and review. *J Clin Microbiol* 2003;41:3433-5.
 20. Clarridge JE 3rd, Attorri SM, Zhang Q, Bartell J. 16S ribosomal DNA sequence analysis distinguishes biotypes of *Streptococcus bovis*: *Streptococcus bovis* biotype II/2 is a separate genospecies and the predominant clinical isolate in adult males. *J Clin Microbiol* 2001;39:1549-52.
 21. Lee RA, Woo PC, To AP, Lau SK, Wong SS, Yuen KY. Geographical difference of disease association in *Streptococcus bovis* bacteraemia. *J Med Microbiol* 2003;52:903-8.
 22. Tripodi MF, Fortunato R, Utili R, Triassi M, Zarrilli R. Molecular epidemiology of *Streptococcus bovis* causing endocarditis and bacteraemia in Italian patients. *Clin Microbiol Infect* 2005;11:814-9.
 23. Corredoira JC, Alonso MP, Garcia JF, Casariego E, Coira A, Rodriguez A, et al. Clinical characteristics and significance of *Streptococcus salivarius* bacteremia and *Streptococcus bovis* bacteremia: a prospective 16-year study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2005;24:250-5.
 24. González-Quintela A, Martínez-Rey C, Castroagudin JF, Rajo-Iglesias MC, Dominguez-Santalla MJ. Prevalence of liver disease in patients with *Streptococcus bovis* bacteraemia. *J Infect* 2001;42:116-9.
 25. Steerman PH and Steerman SN. Unretrieved gallstones presenting as a *Streptococcus bovis* liver abscess. *JSL S* 2000;4:263-5.
 26. Honberg PZ and Gutschik E. *Streptococcus bovis* bacteraemia and its association with alimentary-tract neoplasm. *Lancet* 1987;1:163-4.
 27. Bert F, Noussair L, Lambert-Zechovsky N, Valla D. Viridans group streptococci: an underestimated cause of spontaneous bacterial peritonitis in cirrhotic patients with ascites. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2005;17:929-33.
 28. Siegman-Igra Y and Schwartz D. *Streptococcus bovis* revisited: a clinical review of 81 bacteremic episodes paying special attention to emerging antibiotic resistance. *Scand J Infect Dis* 2003;35:90-3.

Underlying Diseases Associated with *Streptococcus bovis* Bacteremia and Antimicrobial Susceptibility of the Organism

Young Uh¹, Ohgun Kwon¹, Kap Jun Yoon¹, Gyu Yul Hwang¹, and Hyo Youl Kim²

Departments of Laboratory Medicine¹ and Internal Medicine², Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Background: The association of *Streptococcus bovis* biotypes with the type of clinical infection and underlying malignancies and data on antimicrobial susceptibility of *S. bovis* have rarely been reported in Korea. The aim of this investigation was to characterize the clinical features of patients with *S. bovis* bacteremia, and to determine the antimicrobial susceptibility of *S. bovis* strains isolated from blood cultures.

Methods: The clinical data of 67 *S. bovis* isolates between May 1998 and April 2005 at Wonju Christian Hospital were retrospectively analyzed. The organism was identified by API Strep 32 kit and, for blood isolates, antimicrobial susceptibility testing was performed by the disk diffusion method and penicillin MICs were determined by E test.

Results: Of the 67 *S. bovis* isolates, 18 (27%) were biotype I and 49 (73%) were biotype II. Isolation rates by specimen type were, in decreasing order, wound, 37%; blood, 19%; and urine, 12%. Of the 13 *S. bovis* bacteremias, 2 were caused by biotype I and 11 were by biotype II; liver diseases (46%) were the most common underlying diseases; none of the 13 patients had gastrointestinal malignancies; one and three isolates were intermediate and resistant to penicillin, respectively; eleven were resistant to erythromycin; two and five were intermediate and resistant to clindamycin, respectively.

Conclusion: Most of the *S. bovis* isolates from blood were biotype II. Liver diseases were the most common underlying diseases. *S. bovis* isolates from blood displayed a high rate of resistance to erythromycin and clindamycin.

(Korean J Clin Microbiol 2006;9(1):36-41)

Keywords: Bacteremia, *Streptococcus bovis*, Biotypes, Antimicrobial susceptibility, Erythromycin, Clindamycin

Address reprint requests to: Young Uh M.D., Department of Laboratory Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, 162 Ilsan-dong, Kangwon-do, Wonju 220-701, Korea.
TEL. +82-33-741-1592 FAX. +82-33-731-0506 E-mail: u931018@yonsei.ac.kr