

# 우리나라 一部都市學童들의 A 群連鎖球菌의 分布狀態 및 藥劑感受性에 關한 研究

高 春 明 · 柳 駿\*

(延世大學校 醫科大學 原州分校 · 微生物學教室\*)

## Studies on the Group A Hemolytic Streptococci in School Children: The Occurrence and Susceptibility to Antibiotics

Choon-Myung KOH and Joon LEW\*

(Won-Ju Campus and Dept. of Microbiology\* Yonsei University College of Medicine)

### ABSTRACT

This paper presents the findings of a study in which throat cultures were obtained from all grade of primary school surrounding Seoul area.

The number and percentages of children with positive throat cultures of streptococci were 181 cases (9.4%) among 1914 cases. Group A *streptococci* composed 4.3% (83 cases) of beta-hemolytic streptococci recovered.

A total of 181 strains of group A *streptococci* were tested for susceptibility to 21 antibiotics in vitro. The strains were almost equally sensitive to most of the individual antibiotics; all of the group A strains were uniformly susceptible to bacitracin; 93.6% to ampicillin; 82.3% to erythromycin. The susceptibility to colymycin and kanamycin were not found.

### 緒 論

연쇄구균은 신체 각 부분에서 관찰이 가능하나 이중 A群에 속하는 용혈성 연쇄구균의 감염에 의하여 직접 또는 그 후유증으로 나타나는 증상으로는 인후염, 편도선염, 중이염, 성홍열, 류마치스열 그리고 급성 사구체신우염 등을 볼수 있고 그들 질환은 어린이에게서도 많이 볼수 있는 질환들이라 하겠다.

소아들에서의 연쇄구균에 의한 감염은 Breese 등(1966)은 소아 20명중 1명의 비율로 용혈성 연쇄구균에 의한 감염이 야기된다고 주장하고,

Kaplan(1971)은 인후염환자중 A군 연쇄구균은 35%정도가 분리된다고 관찰 보고하였으며, 류마치스열의 발생율은 지역, 주민 또는 군의 독성등에 따라 다소 차이가 있으나 대개 3% 정도로 알려져 있고, 급성 사구체신염은 군의 타입에 따라 다르나 역시 nephritogenic type에 이환된 경우 12% 정도가 질병을 야기한다고 주장하고 급성 사망율은 1~5%이고 5~10% 정도는 만성 신장염으로 이행한다고 보고하였다.

이와같은 연쇄구균의 감염율과 연령과의 관계를 보면 Kaplan등(1971)은 호발 연령이 5~7세와 12~13세라 주장하였고 Quinn등(1957)은 8~9세에서 가장 감염율이 높으며 10세이상에서는

감소한다고 발표하였다. 한편, 계절과의 관계를 보면, Grover(1965), Stillerman 및 Burnstein(1961)들은 매월 인후 및 비강의 세균검사를 실시, 1~6월 사이가 가장 균 분리율이 높으며 8~9월이 가장 분리율이 낮다고 하였고, Cornfield 및 Hubbard(1961)은 3~4월이 가장 균 분리율이 높다고 하고 李(1974)는 10~11월이 가장 높으며 2~3월이 가장 분리율이 낮다고 주장하였다. 그러나, 이는 지역적인 차이를 위시하여 여러가지 외계의 조건들의 차이에 따라 분리율의 차이를 나타낸다고 주장하였다(Krause, 1962; Braford, 1969).

균의 분리 및 동정방법으로서는 여러학자들에 의하여(Pike, 1944; Blanchette, 1967; Vincet 1971; Sabbaj, 1971; Frank, 1955; Estela 및 Shuey, 1963; Pollack, 1974) 여러가지 방법이 사용되어 왔으며 이는 대부분 화학약품은 배지에 첨가하거나 항생제에 의한 감수성등을 이용한 방법이었으며, 각기 좋은 분리성적을 얻을 수 있었다고 주장하였다.

한편, 연쇄구균에 대한 수종 항생물질에 대한 감수성 검사를 보면, Robertson(1973)은 1963년부터 1972년까지의 실험결과를 종합 발표하였으며, Rantz 및 Rantz(1956)은 7종의 항생물질을 이용, 金等(1976)은 21종의 항균제를 사용 감수성을 검사하여 ampicillin이 가장 감수성이 우수하였으며 colymycin, polymycin, streptomycin 등은 거의 감수성을 나타내지 않는다고 주장하였다.

이에 본 연구자들은 우리나라 일부 학동들의  $\beta$ -용혈성 연쇄구균중 A군의 보균율을 알아봄과

동시에 이들에 대한 각종 항생제에 대한 감수성 검사를 실시하여 이들 용혈성 연쇄구균 질환을 예방하는데 기초자료를 얻을 목적의 일환으로 본 실험을 실시하였던 바 그 결과를 얻을 수 있었기에 여기 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 실험재료

1) 가검물: 본 실험에서 사용한 가검물로서는 시내 국민학교 학생들을 대상으로 하였으며 면봉을 사용하여 인후부로 부터 가검물을 채취하였다.

가검물은 국민학교 1학년으로 부터 5학년까지의 남아 학생중 1,914명이었으며 이를 학년별 및 성별로 나누어 보면, 제 1 표와 같다.

이들로 부터 가검물을 채취한 기간은 1978년 6월과 11월로 두차례이었다.

2) 실험에 사용한 배지 및 약제: 실험에 사용한 배지로서는 0.1% Sodium azide를 함유한 면양 혈액 한천배지이었으며 각종 배지, 항생물질 및 형광항체(fluorescent antibody: FA) 항원등은 미국 BBL회사제품이었다.

### 2. 실험방법

1) 가검물의 채취방법: 가검물의 채취방법으로서는 멸균된 면봉을 사용하여 각 학동들의 인후부에서 직접 도말 채취하였다.

2) 연쇄구균의 배양방법: 실험실로 옮겨진 가검물은 0.1% Sodium azide가 함유된 면양혈액 한천배지에 접종하여 37°C 배양기에서 48시간 정치배양하였다.

3) A군 연쇄구균의 동정방법: 먼저 혈액한천배지 상에서  $\beta$ -용혈을 일으킨 균주를 선택하여 혈액한천 사면배지에 옮겨 순수배양을 실시한후 이 균주를 사용하여 형광항체법과 기타 상용하는 방법으로서 동정을 실시하였다.

(a) 형광항체법(FA-technique)에 의한 동정방법: 순수배양된 균주를 Brain-Heart Infusion 액체배지에 접종 배양한 뒤 이를 약 2,000rpm으로서 원침하고 이 침전물을 pH 7.2로서 조정된 phosphate buffered saline으로 세척한 뒤 희석액으로서 희석 잘 혼합하였다. 이 희석액 한방

**Table 1.** School year and sex of study-population examined

School year	No. of examined	Male	Female
1st	376	186	190
2nd	342	171	171
3rd	363	183	180
4th	361	182	179
5th	373	186	187
6th	109	51	58
Total	1,914	959	955

울을 슬라이드 그라스에 도말한 뒤 공기중에서 건조시키고 95% ethyl alcohol로 고정하였다. 고정이 끝난 film을 완전히 건조시킨 뒤 A-group antistreptococcus conjugate 용액을 film 위에 도포하여 moist chamber 속에 넣고 실온에서 30분간 처리한 뒤 이 처리된 film을 다시 pH 7.2의 buffered saline으로서 세척하고 mounting fluid(buffered glycerol saline)로서 mounting한 후 형광현미경을 사용하여 관찰 검정하였다.

(b) 생리학적 방법에 의한 동정방법: 형광항체법 이외의 흔히 사용하는 방법으로서의 수종, 탄수화물에 대한 fermentation, 및 assimilation, 양혈구에 대한 용혈성, bacitracin에 대한 감수성 등을 이용하여 A군을 동정하였다.

## 결 과

### 1. A군 연쇄구균의 분리성적:

1) 1976년 7월 시내 소재 이화여자대학교 부속국민학교 학동 661명으로 부터 채취한 가검물로 부터 분리된  $\beta$ -용혈성 연쇄구균은 58예(8.7%)이었으며 이중 A-군 연쇄구균의 분리율은 6예로서 0.9%이었으며 이를 학년별로 관찰하여 보면 1학년과 6학년생으로 부터 분리된 예가 각각 2예씩이었고 4학년 및 5학년생으로 부터 각 1예씩이 분리되었고(제 2 표) 남녀별에 따른 분리율은 별다른 차이점이 없었다.

2) 1978년 6월 영동소재 신천국민학교 학동

**Table 2.** Total number of group A *Streptococci* isolated from frist group of examined school

School year	No. of examined	No. of beta hemolytic <i>Streptococci</i> (%)	Group A <i>Streptococci</i> (%)
1st	144	23	2
2nd	102	1	0
3rd	100	3	0
4th	99	5	1
5th	107	5	1
6th	109	21	2
Total	661	58(8.7)	6(0.9)

**Table 3.** Total number of group A *Streptococci* isolated from second group of examined school (Examined: June)

School year	No. of examined	No. of beta hemolytic <i>Streptococci</i> (%)	Group A <i>Streptococci</i> (%)
1st	116	15	7
2nd	122	21	11
3rd	133	8	4
4th	132	12	5
5th	137	12	4
Total	640	68(10.6)	31(4.8)

640명을 대상으로 가검물을 채취하여 분리한 A군 용혈성 연쇄구균의 분리율을 총  $\beta$ -용혈성 연쇄구균 68예(10.6%)중 31예(4.8%)가 A군 용혈성 연쇄구균으로 동정이 가능하였으며 학년별 분리율을 보면 1학년생, 7예; 2학년생 11예; 3학년 및 5학년생이 각각 4예씩이었고 남녀별로 보면 남자에서 17예, 여자에서 14예로서 별 차이가 없었다(제 3 표).

3) 1978년 11월에 상기 동일학교인 신천국민학교 학동중 613명으로 부터 가검물을 채취하여 동정한  $\beta$ -용혈성 연쇄구균의 총수는 55예(8.9%)이었으며 이중 A군 연쇄구균으로 동정이 가능하였던 연쇄구균은 46예(7.5%)이었다. 이를 학년별로 보면 1학년생, 8예; 2학년생 11예; 3학년생 9예; 4학년생 11예; 5학년생 7예이었으며 남녀별 차이를 보면 남자의 경우 총 46예중 26예이었고 여자는 20예이었다(제 4 표).

### 2. 항균제에 대한 감수성 검사성적:

1) 이화여자대학교 부속국민학교 학동 661예에서 분리한 A군 용혈성 연쇄구균 6예에 대한 항균제들에 대한 감수성을 검사하였던 바 bacitracin에 대한 내성을 나타내는 균주는 한주도 없이 모두 감수성을 나타내고 있었으며, ampicillin은 5주가 감수성을 furadantin은 4주의 감수성을 나타내어 좋은 성적을 보인 반면 colymycin 및 kanamycin은 감수성을 나타내는 균주가 한주도 없이 모두 내성을 나타내었으며 기타 항균제에 대하여는 그 감수성의 양상이 다양하였다.

**Table 4.** Total number of group A *Streptococci* isolated from second group of examined school (Examined: November)

School year	No. of examined	No. of beta hemolytic <i>Streptococci</i> (%)	Group A <i>Streptococci</i> (%)
1st	116	10	8
2nd	118	12	11
3rd	130	11	9
4th	130	13	11
5th	129	9	7
Total	613	55(8.9)	46(7.5)

2) 신천국민학교 학생들 1,253명에 대한 가검물중 A군의 용혈성 연쇄구균으로 동정된 77례의 각종 항균제에 대한 감수성 조사 결과를 보면 역시 bacitracin은 내성 균주를 한주도 관찰할 수 없이 모두 감수성을 나타내는 것을 관찰하였고 다음 ampicillin이 72예로 93.6%, furadantin이 71예로서 93.0%, erythromycin이 64예로서 82.8%의 감수성을 보인 반면, polymycin은 5예, streptomycin 5예, tetracycline 7예로서 극히 저조한 감수성을 나타내었고 특히 colymycin 및 kanamycin은 역시 감수성을 나타내는 균주는 한주도 없이 모두 내성을 나타내었다.

### 考 察

연쇄구균은 신체 각 부분에서 발견되며 이는 소아에게서 심한 증상을 기한다는 보고와 아울러 건강한 아동들의 보균빈도는 학자들에 따라 차이가 있으나 42~69%로 비교적 높다고 보고한 반면(Pike 및 Fashena, 1946; Zanen등, 1959; Kincaid등, 1961; Zimmerman등, 1962) 17~21%로 낮게 보고한 예도 있다(Quinn Martin, 1961; Harvey 및 Dunlap, 1962). 이를 본 연구결과와 비교하여 보면, 총 검사대상 1914례중 A군 용혈성 연쇄구균의 분리수는 83례로서 4.3%로서 극히 낮은 결과를 나타내었으며 이는 타 연구자들과 차이가 있으나 이와같이 보균빈도가 낮은 것은 동일 주거지역에 거주하는 아동이라

하더라도 대상의 연령, 군 배양 횟수, 배양방법 등 여러가지 외부 조건의 차이에 따라 변화가 가능하므로(Mozziconacci, 1960) 차이를 나타낼 수 있을 것으로 사료된다.

계절에 따른 군배양성적을 보면, Breese등(1966)은 3월에 16.4%로 군 분리율이 가장 높고 8월 및 9월이 가장 낮은 2.2%와 2.3%를 나타낸다고 보고하고 Phibbs등(1958)은 6,450예에서 2.05~9.63%의 배양 양성율을, James등(1960)은 1.3%의 분리율을 볼수 있고 이는 1~5월 사이가 가장 높다고 주장하였다. 우리나라의 경우 李(1974)는 10월 및 11월에 현저히 증가되어 15.2%~16.2%의 분리율을 볼수 있다고 발표하였고 연령별 분리율도 5~7세 사이가 22.3%로 가장 높고 다음 8~10세가 18.9%를 차지한다는 보고가 있는데 이를 본 실험결과와 비교하여 볼 경우 실험대상중 1학년과 2학년생 그리고 5학년과 6학년생들에게서 높은 분리율을 보이고 11월에서 군의 분리율이 높은 점은 상기 타연구자들의 연구결과와 일치하는 점이라 하겠다.

연쇄구균의 분리 및 동정방법으로는 Pike(1944)는 증균 액체배지를 사용하므로 직접 고체배지에 접종하는 것보다 3배의 효과를 얻을수 있다고 하고 Marted(1953), Frank(1955)등은 bacitracin을 이용 A군의 동정을 실시 쉽게 동정할 수 있었다고 주장하였고 본 연구에서도 bacitracin 및 FA technique에 의하여 쉽게 A군 연쇄구균을 동정할 수 있었다.

한편, 연쇄구균의 수종 항생물질에 대한 감수성을 보면, Rantz 및 Rantz(1966)은 용혈성 연쇄구균 55주를 이용 실험을 실시 erythromycin에 대하여 높은 감수성을 보이며 polymyxin에 대하여는 모두 내성을 나타낸다고 발표하고 Stillerman 및 Isenberg(1972), Breese(1966)는 연쇄구균에 의한 인후염 치료에 cephalixin 및 ampicillin이 비교적 좋은 효과가 있다고 주장한 바 본 실험 결과에서도 ampicillin이 93.6% erythromycin 82.8%등 높은 감수성을 나타낸데 반하여 colymycin, polymyxin등은 모두 내성을 나타내고 있음은 타 연구자들의 연구결과와 일치하는 점이라 하겠으나 같은 penicillin계의 항생물질이라도 ampicillin을 제외하고는 다 peni-



cillin계열의 약제들이 비교적 낮은 감수성을 보이는 것을 흥미있는 점이라 하겠다.

이상의 실험 결과를 종합하여 볼때 용혈성 연쇄구균성 질환이 유행하는 계절에는 세균 배양 검사를 정기적으로 실시 보건자를 색출하고 항생제를 투여 본인의 치료는 물론 군의 전파를 막는데 주력하고 아울러 계속적인 사업으로서 보건자 색출과 이들의 조기 예방투여를 실시하므로써 군의 전파를 방지하고 계속적인 관리를 강구하여야 할 것으로 사료된다.

### 摘 要

서울시내에 거주하는 일부 학동들에 대한 A 군 용혈성 연쇄구균에 대한 분리동정 및 수종 항생제에 대한 감수성 검사를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 실험대상 학생은 국민학교 1학년생 부터 6학년생까지 총 1,914명이었으며 이중 남자가 959명, 여자가 955명이었다.

2. 총 대상 1,914례중 분리된  $\beta$ -용혈성 연쇄구균의 총수는 181례이었으며 이중 A 군 연쇄구균은 83례로서 4.3%이었다(제 5 표).

제 5 표 : 총검사대상에서 분리된 A 군 연쇄구균수

학 년	검사대상수	$\beta$ -용혈성 연쇄구균수	A 군 연쇄구균수
1 학년	376	48	17
2 학년	342	34	22
3 학년	363	22	13
4 학년	361	52	17
5 학년	373	26	12
6 학년	109	21	2
	1914	181(9.4)	83(4.3)

3. 각종 항생제에 대한 감수성 결과를 보면 bacitracin에 대하여는 모든 균주가 감수성을 나타내었으며 다음 ampicillin이 93.6%, furadantin이 93.0%, erythromycin이 82.8%의 감수성을 나타낸 반면, colymycin 및 kanamycin에서는 한주도 감수성을 나타내지 않고 모두 내성을 나타내었다.

### REFERENCES

- Bradford, W.L., 1969, Streptococcal infections: in Nelson, W.E.: Textbook of Pediatrics, 9th Ed. W.B. Saunders Co., 555.
- Breese, B.B. and Disney, F.A., Factors 1956. Influencing the spread of beta hemolytic streptococcal infections within the family group, *Pediatrics*, **17** : 834,
- Breese, B.B., 1970. Beta hemolytic streptococcal infection, *Amer. J. Dis. Child* **119** : 18,
- Cornfield, D. and Hubbard, J.P., 1961 A four year study of the occurrence of beta hemolytic streptococci in 64 school children, *New Engl. J. Med.*, **264** : 211.
- Cornfield, D., Warner, G., Weaver, R., Bellows, M.T. and Hubbard, J.P., 1958. Streptococcal infection in a school population, *Ann. Int. Med.*, **49** : 1305,
- Grover, A.A., Spoerk, K. and Evans, A.S.: 1965. Streptococcal infections: Observations from a public health laboratory, *Amer. J. Pub. Health*, **55** : 1609,
- Harvey, H.S. and Dunlap, M.B.: Risk to 1962. children exposed in home to respiratory bacteria, *Dis. Child.*, **103** : 777,
- James, W.E.S., Badger, G.F. and Dingle, J.H.: 1960. The epidemiology of the acquisition of group, *New Engl. J. Med.*, **262** : 687,
- Kincaid, C.K., Nelson, E. and Burnham, T.W.: 1961. Incidence of beta hemolytic streptococcus, *Wisconsin Med. J.*, **60** : 643,
- Kaplan, E.L.: 1971. Diagnosis of streptococcal pharyngitis *J. Infect. Dis.*, **123** : 490,
- Maxted, W.R., 1953. The use of bacitracin for identifying group A hemolytic streptococci, *J. Clin. Pathol.*, **6** : 224,
- Mozziconacci, P., Gerleaux, C., Caravano, R., Gerbeau, S., La Bonte, J., Rabczynska, F., Orssaud, E. and Virolleau, P.: 1960. A study of group A hemolytic streptococcus carriers among school children, *Acta Paediat Scand.*, **49** : 771.
- Phibbs, B., Becker, D., Lowe, C.R., Holmes, R., Scott, O.K., Roberts, K., Watson, W. and

- Malott, R., 1958. Enforced mass culture streptococci control program, *JAMA*, **169** : 1113,
- Pike, R.M. and Fashena, G.J., 1946. Frequency of hemolytic streptococci in throats of well children in Dallas, *Publ. Health.*, **35** : 611,
- Quinn, R.W. and Martin, M.: The natural occurrence of hemolytic streptococci in school children, *Am. J. Hyg.*, **73** : 193. 1961.
- Rantz, L.A. and Rantz, H.H., 1956. Sensitivity of various clinically important bacteria to seven antibiotics *AMA Arch. Int. Medt.*, **81** : 694.
- Robertson, M.H., 1973. Tetracycline-resistant beta hemolytic streptococci in South west Essex, *Brit. Med. J.*, **4** : 84,
- Stillerman, M., and Burnstein, S.H., 1961. Streptococcal pharyngitis, *Amer. J. Dis. Child.*, **101** : 476.
- Zanen, H.C., Ganor, S. and VanToorn, M.J.: 1959. Continuous study of hemolytic streptococci in throats of normal children, *Amer. J. Hyg.*, **69** : 265.
- Zimmerman, R.A., 1962. An effective program for reducing group A streptococcal prevalence, *Pediatrics*, **48** : 566.