

# 소아과 입원 환자에서 인두 도말 배양 검사의 평가

경희대학교 의과대학 소아과학교실 임상병리학교실\*

현택준 차성호 조병수 서진태\*

## 1. 서론

인두염은 소아과 영역에서 빈도가 높은 질환이며 이는 바이러스나 마이코플라즈마, 디프테리아 등이 일으킬 수 있지만, 대부분은 바이러스가 원인이라고 알려져 왔으므로 항생제 투여에 신중을 기하여야 할 필요가 있다. 인두염 자체는 치명적이지 않지만 group A streptococcus(이하 GAS)에 의한 인두염은 급성 류마티스열 및 급성 사구체신염의 합병증을 유발시키는 소아 만성 질환의 원인이 되므로 GAS를 정확히 검출해 내는 것은 인두염 치료에 있어 필수적인 과정일 것이다.<sup>1)</sup>

우리 나라에서 류마티스열이나 연쇄 구균 감염 후 급성 사구체신염 환자가 국민개보험 전에 비해 훨씬 감소한 것은 환자가 쉽게 의료 기관을 이용할 수 있게 되었고, 또한 항생제가 부적절하게 처방되는 정도가 30-65%에 이르고, 감기 환자에서도 50%의 의사가 항생제를 처방하는 실정<sup>2)</sup>이므로 이러한 항생제 남용이 하나의 원인으로 추측된다. 그러나 GAS에 의한 인두염은 항생제 치료가 필수적이므로 세균 배양을 통해 GAS에 의한 인두염을 감별해야 한다.<sup>2)</sup> 세균학적인 진단의 확인이 필요한 것은 A군 연쇄 구균에 의한 상기도 감염의 임상 증상 및 징후가 특이하지 않고 경험이 풍부한 의사라도 정확한 임상 진단이 어렵기 때문이다.

이에 저자들은 연쇄 구균 감염 진단의 정확성을 기하기 위해 우리 나라 정상 소아의 A군 연쇄 구균의 보균율이 9.9%에서 14.4%임을 알고,<sup>2-3)</sup> 본원 소아

과에 입원하였던 환아를 대상으로 인두 도말 배양 검사를 실시하여 실제 A군 연쇄 구균 감염의 비율이 어느 정도 되는지를 조사하였기에 보고하는 바이다.

## 2. 대상 및 방법

1994년 5월부터 1995년 4월까지 본원 소아과에 입원하였던 환아로서 3세 이상의 환아를 대상으로 입원한 즉시, 투약 없이 바로 인두 도말 배양 검사를 실시하였다.

모두 619명의 환아로서 환아의 연령 분포는 3세 이상 5세 미만이 248명, 5세 이상 10세 미만이 219명, 10세 이상이 152명이었다. 인두 도말 배양 검사는 주치의가 직접 무균 면봉을 이용하여 편도액을 세계 문지른 후 면양 혈액 한천 배지에 접종 후 백금니를 이용하여 즉시 희석(streaking)한 후 배양기에서 하룻밤 배양하였다. 다음날 완전 용혈을 보이는 균집락을 채취하여 순수 배양을 하였다. 혈액 한천 배지에서 베타 용혈성을 보이며 회백색의 작은 혼탁 집락을 골라서 순수 배양을 하였다. 하루 뒤 이 균주로 bacitracin disk에 감수성 검사를 시행하였고, bactrim disk에 내성을 보이면 A군 연쇄 구균에 대한 항체(Phadebact, Karo Bio Diagnostics, Sweden)로 라텍스 응집 검사를 시행하여 균을 확인하였다.

## 3. 결과

1) 연령별 베타 용혈성 연쇄 구균과 A군 연쇄 구균

의 분리율은 10세 이상에서 제일 높아 각각 9.1%와 1.9%였다(Figure 1, Table 1).

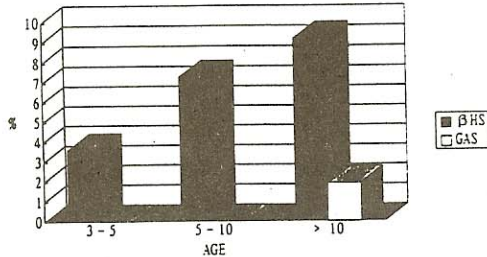


Figure 1 Percentage of group A Streptococci and β-hemolytic Streptococci according to the different age

Table 1 Isolation rate of β-hemolytic streptococci and group A streptococci by the different age intervals

age intervals	No. of children studied	No. of isolation(rate %)		
		group A	Non-group A	total
3- 5yr	248	0	9(3.6%)	3.6%
5-10yr	219	0	16(7.3%)	7.3%
>10yr	152	3(1.9%)	11(7.2%)	9.1%
Total	619	3(0.5%)	36(5.8%)	6.3%

2) 월별 베타 용혈성 연쇄 구균의 분리율은 3세 이상 5세 미만은 9-11월(4.8%), 5세 이상 10세 미만은 6-8월(10.8%), 10세 이상은 9-11월(10.7%)로 전체적으로 9-11월 사이에 높게 나타났다(Figure 2).

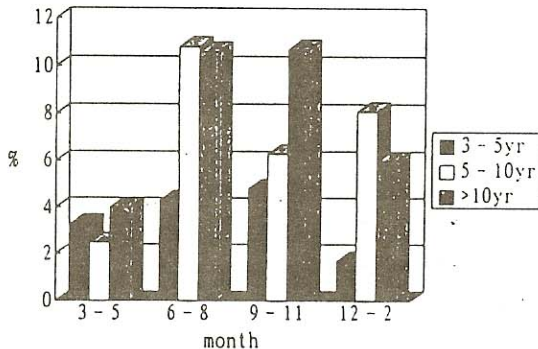


Figure 2 Percentage of β-hemolytic Streptococci according to the different age intervals and seasonal variations

3) 619명의 입원 환자 중 베타 용혈성 연쇄 구균은 39명(6.3%)에서 분리되었고 이의 Staphylococcus aureus 21명, Staph. spp 6명, Streptococcus pneumoniae 3명, E-coli 2명, Klebsiella pneumoniae 5명, Pseudomonas aeruginosa 2명, E. cloacea 5명, 그 외 균이 8명에서 분리되었다(Figure 3, Table 2).

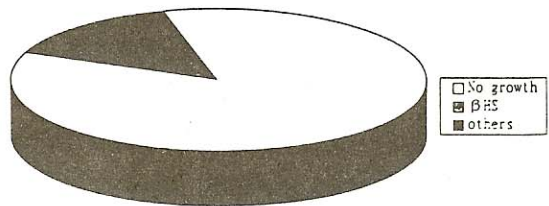


Figure 3 39 out of 619 patient(6.3%) showed β-hemolytic streptococci(others were 21 Staphylococcus aureus, 6 staph. spp, 3 Streptococcus pneumoniae, 2 E-coli, 5 Klebsiella pneumoniae, 2 Pseudomonas aeruginosa, 5 E. cloacea, 8 miscellanous)

Table 2 Serogroups of β-hemolytic Streptococci isolated

Serogroups	No. of strains	%
A	3	7.6%
B	0	0%
C	3	7.6%
G	0	0%
non-A,B,C,G	33	84.6%
Total	39	100%

4) 베타 용혈성 연쇄 구균이 분리된 39명 중 라텍스 응집 결과 A군은 3명(7.6%), C군은 3명(7.6%)에서 분리되었으며 응집 반응을 보이지 않은 베타 용혈 군(비 A,B,C,G군 연쇄 구균)은 33명(84.6%)이었다(Figure 4, Table 3).

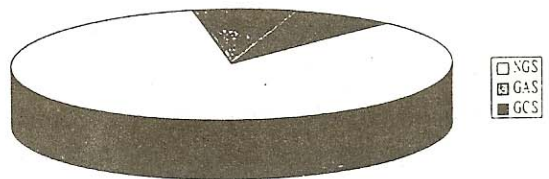


Figure 4 Among 39 β-hemolytic Streptococci, nongrouping Streptococci were 33(84.6%), group A Streptococci were 3(7.6%), and group C were 3(7.6%), respectively



Table 3 Isolation rate of  $\beta$ -hemolytic streptococci, others and no growth by the different age intervals

age intervals	No. of children studied	$\beta$ -hemolytic	others	no growth
3- 5yr	248	9(3.6%)	20(8.0%)	219(88.3%)
5-10yr	219	16(7.3%)	18(8.2%)	185(84.4%)
>10yr	152	14(9.2%)	15(9.8%)	123(80.9%)
Total	619	39(6.3%)	53(8.5%)	527(85.1%)

#### 4. 고찰

GAS 인두염은 5세 내지 15세 사이에 흔하고, 5세 내지 8세에 절정을 이루며, 3세 이하나 성인에서는 드물다.<sup>4)</sup> 바이러스, 마이코플라스마, 디프테리아, 박테리아 등이 인두염을 일으키지만 이 중 GAS 인두염이 임상적 의의가 높은데, 이것은 이 균에 대한 감염증 후에 급성 류마티열과 급성 사구체신염이란 비화농성 후유증이 뒤따르기 때문이다. 연쇄상 구균은 그람 양성 호기성 구균으로 사슬을 형성하면서 증식하고, 산소 농도가 감소된 환경에서 더 잘 증식하는 특성을 갖고 있다. 진단적인 목적으로 적혈구 용혈에 따라 알파 용혈성 균과 베타 용혈성 균으로 나누어진다. 이 베타 용혈성 균은 거의 모두 Lancefield의 혈청학적 그룹으로 분류될 수 있는데 인간에 병을 유발시키는 균주는 A군 연쇄상 구균으로 급성 인두염을 유발시키는 흔한 균주이다. 또한 C군 또는 G군 연쇄상 구균도 상기도 감염을 유발시켜 ASO치도 증가시키며, 임상 증상도 A군에 의한 것과 비슷하나 합병증을 유발하지는 않는 것으로 되어 있다. 이러한 연쇄상 구균의 표면에는 머리카락 모양의 돌기(fimbriae)가 있어 상기도 상피 세포에 접착하고 돌기는 M단백질로 구성되어 있어 M단백질에 따라 독성이 결정되고 균이 식균 작용 되는 것을 방지한다.

1980년대 중반 이후로 북미의 급성 류마티스열의 출현과 동시에 세계 여러 곳에서 패혈증과 같은 침투성 연쇄 구균 감염의 증가와 toxic shock like syndrome 환자의 출현이 증가하는 양상을 나타내고 있다.<sup>5-8)</sup> 이러한 1980년대의 류마티스열의 재출현에 대한 설명은 연

쇄 구균 M타입의 변화로 이때 검출된 균주의 M타입은 M-1,3,18의 균주가 현저히 증가함을 보이고<sup>9-10)</sup> Kaplan 등은 독성이 강한 점액성 균주(mucooid strain)의 출현이 1980년대의 재출현과 관계가 있다고 하였다.<sup>11)</sup> 그러나 상기도 감염시 A군 연쇄 구균에 의한 감염의 연도별 발생 빈도는 큰 차이가 없어 보인다. 특히 우리나라는 류마티스열이나 연쇄 구균 감염 후 사구체신염 환자가 국민개보험 전에 비해 훨씬 감소하였는데, 이는 생활 환경이 좋아지고 또한 항생제가 많이 사용되기 때문이 아닌가 생각된다. 경부 인두 도말 검사는 인두염의 원인을 밝히는데 필수적인 검사이므로 제대로 검체를 채취하여 신속하게 배양하고 정확히 동정하는 것이 필요하다. 경부 인두 도말이 필요한 이유는 선행 감염의 병력을 청취할 수 있었던 급성 류마티열 환자 중 75%의 환자에서 선행 상기도염 감염의 증상이 없거나 미약했었기 때문에 이러한 환자를 찾아내어 치료를 하는데 의미를 두어야 하고 과거와 비교하여 보면 이러한 환자의 빈도 즉, 전형적인 연쇄 구균에 의한 상기도 감염 환자는 임상에서 보기 어려운 것도 사실이다.<sup>12)</sup>

연쇄 구균 의한 상기도 감염의 전형적인 임상 특징은 발병이 겨울철이나 봄에 잘 생기고, 나이는 5세에서 15세 사이에 흔하고, 5세 내지 8세에서 절정을 이루며, 3세 이하나 성인에서는 드물며<sup>13-14)</sup> 갑자기 생기는 고열, 인두통, 두통과 복통, 삼출물이 동반되는 인두 및 편도의 염증 소견, 경부 임파선의 징후, 성홍열 양상의 발진 그리고 바이러스 감염을 시사하는 기침, 콧물, 목 선 소리, 설사가 동반되지 않았을 때 그 진단 가능성이 높다. Stillerman과 Bernstein<sup>15)</sup>은 다음 네 가지 임상 증상의 결합이 있는 경우 즉, 인두의 발적과 부종, 인두의 삼출물, 인두의 점상 출혈, 경부 임파선염이 있을 때 배양시 연쇄상 구균이 잘 검출된다고 하였으며, 이와 비슷한 방법으로 연쇄상 구균과 비연쇄상 구균 감염의 구분은 Breese<sup>16)</sup>에 의해 다섯 가지의 임상 징후(고열, 인두통, 두통, 비정상적인 인두 및 연구개, 경부 임파선염), 두 가지 역학적

인자(계절, 나이), 한 가지 증상(기침: 연쇄상 구균 감염과 관계없음을 나타냄), 한 가지 검사 소견(백혈구 수) 등 모두 아홉 가지로 점수를 매겨 진단을 예견할 수 있다고 하였다. 그러나 대부분의 세균성 상기도 감염이 전형적인 임상 징후 및 증상을 보이는 경우가 드물기 때문에 보다 정확한 진단을 위해서는 인두 도말 배양 검사와 연쇄상 구균 항원을 이용한 신속한 검사를 시행하여야 한다. 그러나 세균 배양 검사와 직접 항원 검사를 동시에 시행하면 결과는 빨리 나올 수 있겠지만, 환자의 부담이 커지기 때문에 이 방법보다는 세균 배양 검사에서 베타 용혈성 연쇄상 구균의 검출률을 높이는 일이 더 중요할 것이다. 인두 도말 배양 검사는 간편하게 진단 내릴 수 있는 방법으로 보다 정확히 균을 검출하기 위해서는 도말하는 곳이 편도부와 인두후벽에서 시행되어야 하며, 인두에 균이 불규칙하게 퍼져 있으므로 철저하게 문지르는 것(swab)이 필요하고 특히 삼출액이 보이는 부위는 꼭 면봉에 접촉시키며 혀나 입술에 닿지 않게 주의한다. 인두 도말 검사의 감수성은 90-97%이며 따라서 균을 갖고 있는 환자의 3-10%만이 1회 인두 도말에서 음성을 보이며, 균의 집락수가 적은 보균자의 경우에도 대부분 위 음성을 보이는 것으로 알려져 있다. 여러 연구 결과에 따르면 보통 겨울철에는 인두염 환자를 대상으로 인두 배양을 시행할 경우 약 30%가 group A Streptococcus 양성이고 이중 절반은 평소에도 세균을 가지고 있는 보균자이고 나머지 절반은 실제 감염자로 알려져 있다.<sup>17-19)</sup> 인두 도말 배양 검사의 문제점으로는 검체 채취로부터 GAS 동정까지 적어도 2일이 소요된다는 것과 균 수가 적을 때는 인두 도말의 예민도가 낮다는 것이다.<sup>20)</sup> 그러나 2,3일 치료가 늦어진다고 하여 류마티스열 발생에 영향을 끼치지는 않는다. 그래도 신속한 검사 결과와 예민도를 높이는 노력은 계속되어야 할 것이다.<sup>21-22)</sup> 저자들의 결과에서는 베타 용혈성 균주를 라텍스 응집 결과 92.3%에서 A군이 아닌 연쇄 구균으로 판명되어 이들의 임상적 중요성을

알아보면 A군 연쇄 구균이 배양되었을 때 배양되는 집락의 크기에 따라 큰 집락(large colony)이면서 bacitracin에 감수성이 있는 *S. pyogenes*와 bacitracin에 저항성이 있는 작은 집락(minute colony)의 양상을 보이는 *S. angiosus-milleri*로 나누어지며 후자는 Lance field grouping의 A군 또는 C군의 양쪽 성상을 갖고 있다. 베타 용혈성 비 A군 연쇄 구균은 바로 언급한 작은 집락의 *S. angiosus-milleri*와 큰 집락의 비 A군 연쇄 구균(C, G군 포함)으로 나눌 수 있다. 정상인에 비해서 급성 신사구체염이나 급성 류마티스열 환자에서 작은 집락의 연쇄 구균이 더 잘 분리된다. 치료는 일반적으로 A군에 의한 감염보다 실패율이 높다.<sup>23)</sup> 근래 비 A, B, C, G군 연쇄 구균 분리율의 증가를 여러 조사에서도 발표하고 있으며, 저자들의 결과에서도 분리된 베타 용혈성 연쇄상 구균 중 84.6%으로 높은 분리율을 나타내었는데, 이에 대한 광범위한 역학적 조사 및 임상적 의의에 대해 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.<sup>24)</sup>

## 5. 결론

1994년 5월부터 1995년 4월까지 경희의료원에 입원한 환자 중 3세 이상의 환이들을 대상으로 인두 배양을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 대상 아동 619명 중 39명(6.3%)에서 베타 용혈성 연쇄 구균이 분리되었다.
- 2) 분리된 베타 용혈성 연쇄 구균 39주를 동정한 결과 비 A, B, C, G군(84.6%)이 가장 많았고 그 다음으로 A군과 C군이 각각 7.6%로 나타났다.
- 3) 연령별 베타 용혈성 연쇄 구균의 양성률은 10세 이상에서 9.1%로 제일 높았으며, A군 연쇄 구균의 분리율도 1.9%로 제일 높았다.
- 4) 월별 베타 용혈성 연쇄 구균의 분리율은 3세 이상 5세 미만은 9-11월(4.8%), 5세 이상 10세 미만은 6-8월(10.8%), 10세 이상은 9-11월(10.7%)로 전체적으로 9-11월 사이에 높게 나타났다.



## 참고문헌

1. Vaughan VC and McKay RJ: Nelson textbook of pediatrics 14th ed. Philadelphia, W.B Saunder Co. 1992.
2. Rudolph AM, Hoffman JIE: Pediatrics. 18th ed, Appleton & Lange. p455, 1987.
3. 김선주, 차성호, 김의중: 충청남도 국민학생 인두에서의 베타 용혈성 연쇄 구균 분리. 대한 임상 병리 학회지. 13:395-401, 1993.
4. Raz R, Bitnum S: Dilemas of streptococcal pharyngitis. Am Fam Physician. 35:187-192, 1987
5. Veasy LG, Wiedmeier SE, Orsmond GS, Ruttenberg HD, Boucek MM, Roth SJ, Tait VF, Thompson JA, Daly JA, Kaplan EL, Hill HR: Resurgence of acute rheumatic fever in the intermountain area of the United States. N Engl J Med. 316:421-427, 1987.
6. Congeni B, Rizzo C, Congeni J, Sreenivasan VV: Outbreak of acute rheumatic fever in northeast Ohio. J Pediatr. 111:176-179, 1987.
7. Stevens DL, Tanner MH, Winship J, Swarts R, Ries KM, Schlievert PM, Kaplan EL: Severe Group A Streptococcal infections associated with a toxic shock-like syndrome and scarlet fever toxin A. N Engl J Med. 321:1-7, 1989.
8. Cone LA, Woodard DR, Schlievert PM, Tomory GS: Clinical and bacteriologic observations of a toxic shock-like syndrome due to Streptococcus pyogenes. N Engl J Med. 317:146-149, 1987.
9. Mason T, Fisher M, Kujala G: Acute rheumatic fever in west Virginia, Arch Intern Med 151:133-136, 1991.
10. Schwartz B, Facklam RR, Breiman RF: Epidemiology. Changing epidemiology of group A streptococcal infection in the USA. Lancet 336:1167-1171, 1990.
11. Kaplan EL, Johnson DR, Cleary PP: Group A streptococcal serotypes isolated from patients and sibling contacts during the resurgence of rheumatic fever in the United States in the mid-1980's. J Infect Dis 159:101-103, 1989.
12. Gerber MA, Markowitz M: Return of rheumatic fever to the USA. Prog Cardiol 3:177-186, 1990.
13. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, et al: Prevention of rheumatic fever, circulation 78:1082-1086, 1988.
14. Tanz RR, Shulman ST: Group A streptococcal carrier state. AM J dis child 142:1020, 1988.
15. Stillerman M, Bernstein SH: Streptococcal pharyngitis. Evaluation of clinical syndromes in diagnosis. Am J Dis Child 101:476-489, 1961.
16. Breese BB: A simple scorecard for the tentative diagnosis of streptococcal pharyngitis. Am J Dis Child 131:514-517, 1977.
17. Wannamaker LW: Perplexity and precision in the diagnosis of streptococcal pharyngitis. Am J Dis Child 1972:124: 352-358.
18. Quinn RW: Carrier rates for hemolytic streptococci in school children. Am J Epidemiol 1965:82:1-13.
19. Kaplan EL: The Group A streptococcal upper respiratory tract carrier state: An enigma, J Pediatr 1980:97: 337-345.
20. Kaplan EL: The rapid identification of group A beta-hemolytic streptococci in upper respiratory tract. Ped Clin North America 35:535-542, 1988.
21. Kellogg JA: Suitability of throat culture procedures for detection of group A streptococci and as reference standards for evaluation of streptococcal antigen detection Kits. J Clin Microbiol 28:165-169, 1990.
22. Roddey OF, Clegg HW, Clardy LT, Martin ES, Swetenburg RL: Comparison of a latex agglutination test and four culture methods for identification of group A streptococci in a pediatric office laboratory. J Pediatr 108:347-351, 1986.
23. Cimolai N, Elford RW, Bryan L, Anand C, berger P: Do the beta-hemolytic non-group A Streptococci cause pharyngitis? Rev Infect Dis 10:587-601, 1988.
24. Arditi M, Shulman ST, Davis AT, Yogev R: Group C beta-hemolytic streptococcal infections in children: Nine pediatric cases and review. Rev Infect Dis 11:34-45, 1989.

Abstract

# Appraisal of the results of throat swab culture obtained from pediatric inpatient

Taeg-Joon Hyun, M.D., Sung-Ho Cha, M.D., Byoung-Soo Cho, M.D., Jin-Tae Suh, M.D.  
Department of pediatrics, and clinical pathology College of Medicine, Kyung Hee university, Seoul, Korea

## 1. Purpose

The accurate diagnosis and proper treatment of group A streptococcus should be emphasized concerning about possible development of late sequelae, such as acute rheumatic fever and acute glomerulonephritis. We would like to know the recover rate of beta-hemolytic streptococci by throat swab culture at the in-patient

## 2. Methods

The throat swab cultures and filled up flow-sheets were undertaken on 619 children who had admitted to hospital, KyungHee university hospital from may 1994 to april 1995 prospectively. At the same time on admission, throat culture was performed.

## 3. Results

The highest recover rate of BHS(Beta-Hemolytic Streptococci) and GAS(Group A Streptococci) were seen in above 10 years old, as 9.1% and 1.9%. BHS were obtained in 39 cases(6.3%) among 619 children while GAS was obtained in 3 cases (0.4%). Among 39 specimens of BHS, 33 specimens were classified as non-grouping streptococcus.

## 4. Conclusion

The poor recovery rate of GAS inpatient compared with normal carrier rate is likely due to possible antibiotic abuse, errors in processing samples, and epidemiologic factors such as seasons and geographic areas. It is necessary to evaluate the clinical significance of non-A,B,C,G streptococcal infections and carriers.