

A군 연쇄구균성 인두편도염 진단을 위한 두 종류 신속항원검사법의 비교

한일병원 소아과, 경희대학교 의과대학 소아과학교실*

송승규 · 홍미애 · 오경창 · 안승인 · 태미현 · 신혜정 · 장진근 · 차성호*

Comparison of Two Rapid Antigen Detection Tests for Diagnosis of Group A Streptococcal Pharyngotonsillitis

Seung Kyu Song, M.D., Mi Ae Hong, M.D., Kyung Chang Oh, M.D.
Seung In Ahn, M.D., Mi Hyon Tae, M.D., Hye Jung Shin, M.D.
Jin Keun Chang, M.D. and Sung Ho Cha, M.D.*

*Department of Pediatrics, Hanil General Hospital and
Department of Pediatrics*, College of Medicine, Kyunghee University, Seoul, Korea*

Purpose: Recently, a number of rapid antigen detection tests have been available to diagnose group A streptococcal pharyngotonsillitis. The purpose of this study was to determine the sensitivity, specificity and consistency of the two rapid antigen detection tests.

Methods: Among the patients who visited our clinic from November 2001 to February 2002, 61 patients who had clinical findings of pharyngeal erythema or edema, pharyngeal exudates and soft palatine petechiae were enrolled in our study. A total of 61 patients were tested with rapid antigen detection tests and throat culture. BD LINK2™ Strep A(Becton, Dickinson & Company, U.S.A.) and QuickVue® In-Line™(Quidel Corporation, U.S.A.) were selected for rapid antigen detection tests.

Results: Of the 61 patients tested, 22 patients were confirmed as group A streptococcal pharyngotonsillitis by throat culture. The BD LINK2™ Strep A had a sensitivity of 81.8% and a specificity 89.7%. The positive and negative predictive values were 81.8% and 89.7%, respectively. The QuickVue® In-Line™ had a sensitivity of 77.3% and a specificity of 100%. The positive and negative predictive values were 100% and 88.6%, respectively. The kappa values of BD LINK2™ Strep A and QuickVue® In-Line™ were 0.72 and 0.81, respectively.

Conclusion: In addition to high sensitivity, specificity and consistency, both kits are easy to use and simple to interpret, and therefore have the potential to be used with backup throat culture for diagnosis of acute pharyngotonsillitis. (*J Korean Pediatr Soc* 2002;45:973-979)

Key Words: Group A β -hemolytic streptococcus, Acute pharyngotonsillitis, Rapid antigen detection tests

서 론

급성 인두편도염은 대부분 바이러스에 의해 발병하는데, 증상이 A군 베타용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염과 유사하여 증상만으로 감별하는 것은 불가능하

접수: 2002년 4월 18일, 승인: 2002년 5월 28일
책임저자: 장진근, 한일병원 소아과
Tel: 02)901-3087~8 Fax: 02)901-3911
E-mail: atomjin@kepco.co.kr

다¹⁾. A군 베타용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염은 발열, 인두통, 두통과 같은 증상이 나타나며, 삼출물이 동반되는 인두 및 편도의 염증소견, 경부 림프절 종대와 같은 징후가 관찰된다.

A군 베타용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염이 발병한 경우에는 적절한 항생제를 신속히 사용해야 증상을 완화시킬 수 있고, 류마티스성 열 및 사구체신염과 같은 합병증을 막아주며, 감수성이 있는 사람에게 전염되는 것을 예방할 수 있다²⁻⁴⁾.

A군 베타용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염을 진단하는 가장 좋은 방법은 인두배양검사이지만 하루 내지 이틀 이상의 시간을 요하는 단점이 있다. 최근 신속항원검사법을 이용하여 5-10분만에 균의 유무를 알 수 있는 제품들이 상품화되어 있어서 A군 연쇄구균성 인두편도염을 진단하는데 도움을 주고 있다^{1, 5, 6)}. 신속항원검사법을 이용하여 급성 인두편도염에 대해 경험적으로 투여되었던 항생제의 사용을 줄임으로써 항생제 내성균 출현을 억제할 수 있고, 환자의 경제적 손실과 항생제 사용으로 인한 부작용을 감소시킬 수 있을 것이다.

이에 저자들은 상품화된 두 종류 신속항원검사법의 민감도와 특이도를 알아보고, 일치도를 평가하기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2001년 11월부터 2002년 2월까지 본원 소아과 외래를 방문한 환자 중 인두의 발적과 부종, 인두의 삼출물, 연구개의 점상 출혈이 있는 61명의 환자를 대상으로 한 명의 소아과 의사가 직접 검체를 채취하였다.

소독된 3개의 면봉으로 편도와 인두를 세계 문질러서 2개는 신속항원검사법에 사용하고, 1개는 인두배양 검사에 사용했다.

신속항원검사법은 상품화된 BD LINK2™ Strep A (Becton, Dickinson & Company, U.S.A.)와 QuickVue® In-Line™ (Quidel Corporation, U.S.A.)을 이용했다.

BD LINK2™ Strep A 검사방법은 편도와 인두를 세계 문질러 폴리에스테르봉(polyester-tipped throat swab)을 정제된 아질산나트륨이 들어있는 작은 플라스틱 컵에 넣고 초산액 9-11방울을 떨어뜨린 후 잘 섞어서 항원을 추출한 다음 A군 연쇄구균에 대한 토

끼의 항체로 처리된 test strip을 플라스틱 컵 안에 넣어 5분 내에 나타나는 반응을 관찰하여 test band region에 분홍색 줄무늬가 생기는 경우를 양성으로 판정하였다(Fig. 1A).

QuickVue® In-Line™ 검사방법은 편도와 인두를 세계 문질러 레이온봉(rayon-tipped throat swab)을 test cassette의 swab chamber에 끼워 넣은 후 아질산나트륨액, 타이메로살액, 초산액의 혼합액 약 10방울과 섞어 항원을 추출한 후 모세관 현상에 의해 항원이 A군 연쇄구균에 대한 토끼의 항체로 처리된 test strip으로 이동하게 하여 5분 내에 나타나는 반응을 관찰하여 test band region에 분홍색 줄무늬가 생기는 경우를 양성으로 판정하였다(Fig. 1B).

인두배양검사는 소독된 면봉으로 편도와 인두를 세계 문질러 면양혈액한천배지에 접종한 후 1시간 이내에 접종 부위를 백금이를 이용하여 도말(streaking)하였다. 접종한 면양혈액한천배지는 섭씨 37.2°C 배양기에 24시간 배양한 후 베타용혈을 보이는 균주를 채취하여 면양혈액한천배지에 이차접종 및 도말과 동시에 bacitracin disk와 함께 배양기에 24시간 배양하였다. 베타용혈을 보이는 균주는 시약인 Streptex(streptococcal grouping kit by slide latex agglutination)를 이용하여 Lancefield 분류법에 따라 A군 베타용혈성 연쇄구균으로 동정하였다.

인두배양검사에 대한 BD LINK2™ Strep A와 QuickVue® In-Line™의 민감도와 특이도를 알아보고, 일치도를 평가하기 위해 SAS를 이용하여 McNemar chi-square test로 κ (kappa)값을 구하였다. 일반적으로 κ 값의 해석은 다음과 같다.

- $\kappa \geq 0.75$: 일치도 아주 좋음(excellent)
- $0.40 \leq \kappa < 0.75$: 일치도 좋음(fair or good)
- $\kappa < 0.40$: 일치도 낮음(poor)

결 과

61례의 검체 중 22례(36.1%)에서 인두배양검사상 A군 베타용혈성 연쇄구균이 배양되었다. 집락수 개수가 10개 미만인 경우를 1+, 10-50개인 경우 2+, 51-100개인 경우 3+, 100개를 초과하거나 집락이 거의 순수 배양된 상태를 4+로 구분하였을 때, 1+는 2례(9.1%), 2+는 1례(4.5%), 3+는 10례(45.5%), 4+는 9례(40.9%)로 배양되었다(Table 1).

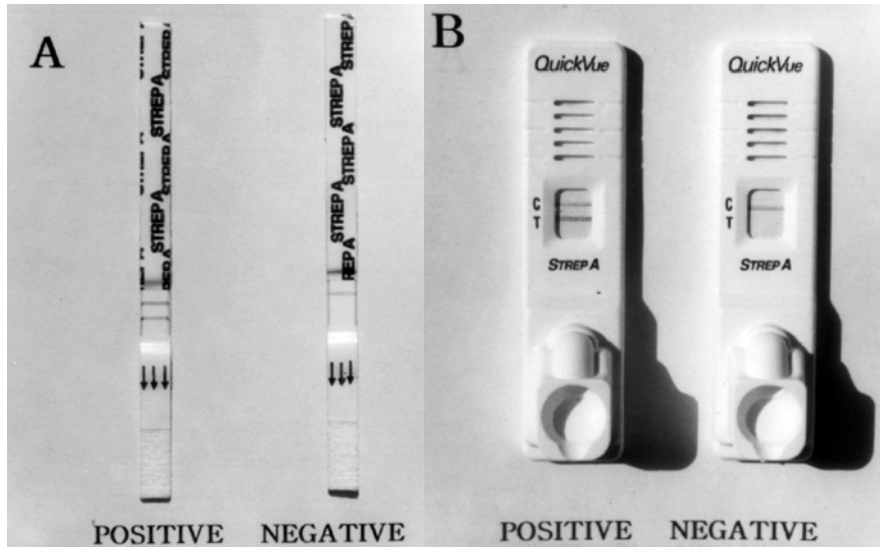


Fig. 1. Interpretation of rapid antigen detection test results. **(A)** Positive and negative results of BD LINK2™ Strep A. Two pink-colored bands indicates that the specimen contains Group A β -hemolytic streptococcus. **(B)** Positive and negative results of QuickVue® In-Line™. The appearance of any pink-to-purple line next to the letter “T” in the result window, along with a blue control line next to the letter “C”, means that the test is positive for Group A β -hemolytic streptococcus.

Table 1. Comparison of Rapid Antigen Detection Test Results according to Number of Colonies of Group A Streptococcus in Throat Culture

Number of colonies	Number of children	Positive cases of BD LINK2™ Strep A	Positive cases of QuickVue® In-Line™
No growth	39	4	0
1+ (<10 CFUs*)	2	1	1
2+ (10-50 CFUs)	1	1	1
3+ (51-100 CFUs)	10	7	7
4+ (>100 CFUs)	9	9	8
Total	61	22	17

*CFUs : Colony-forming units

대상환자 중 인두배양검사서 양성으로 나온 환자는 연령별로 2세 미만이 0례, 2-4세가 12례, 5-7세가 7례, 8-10세가 3례로 나타났다(Fig. 2).

인두배양검사상 양성으로 나온 환자의 임상 증상 및 징후는 발열과 경부 림프절 종대가 각각 18례(81.8%)에서 나타났고, 인두통 16례(72.7%), 구토 11례(50.0%), 성홍열양 피부발진은 8례(36.4%)에서 관찰되었다. 두통과 복통은 각각 7례(31.8%)에서 증상을 호소하였고, 딸기모양의 혀는 6례(27.7%)에서 관찰되었다. 인두배양검사 양성결과 음성 사이에 발열, 경부 림프절 종대, 인두통, 구토, 두통, 복통을 호소하는 환자수는 통계학적으로

유익한 차이가 없었고($P>0.05$), 성홍열양 피부발진, 딸기모양의 혀를 나타낸 환자수는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.05$)(Table 2).

BD LINK2™ Strep A의 민감도는 81.8%(18례/22례), 특이도는 89.7%(35례/39례)이었고, QuickVue® In-Line™의 민감도는 77.3%(17례/22례), 특이도는 100%(39례/39례)이었다. 양성 예측도는 BD LINK2™ Strep A가 81.8%, QuickVue® In-Line™이 100%를 보였다. 음성 예측도는 BD LINK2™ Strep A가 89.7%, QuickVue® In-Line™이 88.6%를 보였다(Table 3).

집락수 1+, 2+에서 BD LINK2™ Strep A의 민감

도는 66.7%(2례/3례), QuickVue® In-Line™의 민감도는 66.7%(2례/3례)이었고, 집락수 3+, 4+에서 BD LINK2™ Strep A의 민감도는 84.2%(16례/19례), QuickVue® In-Line™의 민감도는 78.9%(15례/19례)를 보였다(Table 1).

인두배양검사에 대한 BD LINK2™ Strep A의 κ 값은 0.72로 일치도 좋음을 보였고, QuickVue® In-Line™의 κ 값은 0.81로 일치도 아주 좋음을 나타냈다.

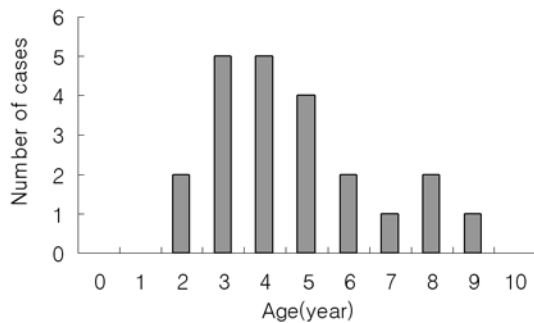


Fig. 2. Age distribution of patients with group A streptococcal pharyngotonsillitis.

고찰

급성 인두편도염은 주로 바이러스에 의해 발생하고 그 중 가장 흔한 것이 adenovirus이다. 세균성 원인으로서는 A군 베타용혈성 연쇄구균이 가장 흔한 원인이 된다.

A군 연쇄구균성 인두편도염은 임상 증상만으로는 진단하기 어려운 질병이다. 주로 2세 이상의 소아에서 두통, 복통, 구도와 같은 비특이적인 증상으로 시작되고, 고열이 동반될 수 있다. 수 시간 후 인두통이 발생하고 전부 경부 림프절 종대가 주로 초기에 생기며 발열은 1-4일간 지속된다^{7,8)}. 반면에 콧물, 원목소리, 기침, 설사 및 결막염은 흔하지 않으며, 이러한 증상들은 바이러스가 원인임을 강력히 시사하는 소견이다. 임상 소견을 통해서 A군 베타용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염을 예측하기 위해 여러 가지 방법이 제안되었다. Breese⁹⁾는 여섯 가지 임상적 특징으로 발열, 인두통, 두통, 비정상적인 인두 및 연구개, 경부 림프절 종대, 기침 증상의 유무를 관찰하였고, 역학적 인자로 계절 및 연령을 고려했으며, 검사실 소견으로 백혈구수를 확인하여 총 아홉 가지 인자로 점수를 매겨 A군 연쇄구

Table 2. Symptoms and Signs in Patients with Acute Pharyngotonsillitis

Symptoms & Signs	Throat culture for Group A streptococcus		
	Number of positive cases(%)	Number of negative cases(%)	P-value
Fever	18(81.8)	31(79.5)	0.55*
Cervical lymph node enlargement	18(81.8)	24(61.5)	0.09
Sore throat	16(72.7)	21(53.8)	0.14
Vomiting	11(50.0)	12(30.8)	0.14
Scarlatiniform rash	8(36.4)	1(2.6)	0.001*
Headache	7(31.8)	18(46.2)	0.27
Abdominal pain	7(31.8)	15(38.5)	0.60
Strawberry tongue	6(27.7)	1(2.6)	0.01*

*Fisher's exact test

Table 3. Comparison the Results of Two Rapid Antigen Detection Tests with Those of Throat Culture

Throat culture for Group A Streptococcus	Number of patients	Rapid antigen detection test			
		BD LINK2™Strep A		QuickVue®In-Line™	
		Positive	Negative	Positive	Negative
Isolated	22	18	4	17	5
Not isolated	39	4	35	0	39

균성 인두편도염을 예측할 수 있다고 했다. Wald 등¹⁰⁾은 연령, 계절, 38.3°C 이상의 체온, 경부 림프절 종대, 비정상적인 인두, 상기도 감염의 증상이 없는 경우의 총 여섯 가지 특징으로 A군 연쇄구균성 인두편도염을 예측하는데 이용할 수 있음을 제안했다.

본 연구에서 A군 연쇄구균성 인두편도염이 연령별로 3-5세에서 가장 흔했고, 임상 증상 및 징후는 발열과 경부 림프절 종대가 81.8%로 가장 빈번히 나타났다.

A군 연쇄구균성 인두편도염의 문제점은 다양한 합병증을 유발할 수 있다는 것이다. 인두나 편도에 있던 세균이 직접적으로 주위 조직으로 침범하여 부비동염, 중이염, 유양돌기염, 경부 임파선염, 편도주위 또는 후인두 농양, 폐렴 등이 생길 수 있고, 혈액을 통해 세균이 파종되어 뇌수막염, 골수염, 화농성 관절염 등이 발생할 수 있다. 비화농성 합병증으로 류마티스성 열 및 사구체신염이 발생할 수 있어 임상적으로 중요하다. 1980년대 중반에 미국에서 류마티스성 열이 돌발유행하였고¹¹⁻¹³⁾, 이 시기에 신속항원검사법이 편리하게 사용되기 시작했다. 신속항원검사법의 장점은 응집반응 판정이 쉽고, 검사과정이 간단하며 조작시간이 짧아 쉽게 시행할 수 있다는 점이다¹⁴⁾. 신속항원검사법의 민감도는 보고자에 따라 다르지만 주로 31-95%로 보고되고 있다¹⁵⁻¹⁹⁾. 국내에서 연구된 신속항원검사법의 민감도는 81.8%와 96.4%로 보고된 바 있다^{20, 21)}. Campos 등²²⁾은 인두배양검사의 집락수에 따라 신속항원검사법의 민감도를 알아보았다. 집락수가 1-10개인 경우 민감도는 16.7%, 집락수가 11-100개인 경우 민감도는 10.7%, 집락수가 100개 이상인 경우에는 민감도가 95.1%를 보였다.

저자들은 연구 결과 BD LINK2™ Strep A의 민감도는 81.8%, QuickVue® In-Line™의 민감도는 77.3%이었다. 또한 집락수가 50개 이하인 경우 BD LINK2™ Strep A, QuickVue® In-Line™의 민감도가 66.7%로 동일하였고, 집락수가 50개를 초과하는 경우에는 BD LINK2™ Strep A의 민감도는 84.2%, QuickVue® In-Line™의 민감도는 78.9%로 집락수가 많을 수록 민감도가 높았다.

신속항원검사법의 특이도는 높아서 양성인 경우 대부분 A군 연쇄구균성 인두편도염으로 판정할 수 있다^{23, 24)}. 저자들은 연구 결과 BD LINK2™ Strep A의 특이도는 89.7%, QuickVue® In-Line™의 특이도는 100%이었다.

본 연구에서 인두배양검사를 황금기준으로 한 후 일치도를 나타내는 κ 값을 구하였다. BD LINK2™ Strep A는 일치도 좋음, QuickVue® In-Line™은 일치도 아주 좋은 결과를 얻었다(각각 $\kappa=0.72$, $\kappa=0.81$).

따라서 BD LINK2™ Strep A와 QuickVue® In-Line™이 민감도와 특이도, 일치도가 높을 뿐 아니라 신속하고 간편하게 결과를 알 수 있어서 인두배양검사와 병행하여 급성 인두편도염을 진단하고 치료하는데 많은 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

목 적 : A군 베타용혈성 연쇄구균은 급성 인두편도염의 원인이 되는 세균으로 류마티스성 열 및 사구체신염과 같은 심각한 합병증을 유발할 수 있어 정확한 진단과 치료를 해야 하는 질병이다. A군 연쇄구균성 인두편도염은 증상만으로는 진단하기 어렵고, 가장 좋은 검사방법인 인두배양검사는 시간을 요하는 단점이 있다. 최근에 비교적 검사과정이 간단한 신속항원검사법을 이용할 수 있게 되었다. 이에 저자들은 두 종류의 신속항원검사법의 민감도와 특이도를 알아보고, 일치도를 평가하기 위해 본 연구를 시행하였다.

방 법 : 2001년 11월부터 2002년 2월까지 한일병원 소아과 외래를 방문한 환자 중 인두의 발적과 부종, 인두의 삼출물, 인두의 점상 출혈이 있는 61명의 환자를 대상으로 인두배양검사와 신속항원검사를 시행하였다. 신속항원검사법은 BD LINK2™ Strep A(Becton, Dickinson & Company, U.S.A.)와 QuickVue® In-Line™(Quidel Corporation, U.S.A.)를 사용하였다.

결 과 :

- 1) 61례의 검체 중 22례(36.1%)에서 인두배양검사상 A군 베타용혈성 연쇄구균이 배양되었다.
- 2) 집락수 1+는 2례(9.1%), 집락수 2+는 1례(4.5%), 집락수 3+는 10례(45.5%), 집락수 4+는 9례(40.9%)로 배양되었다.
- 3) 인두배양검사에서 양성으로 나온 환자 중 3세에서 5세 사이가 14례(63.6%)로 본 연구에서 A군 연쇄구균성 인두편도염의 가장 흔한 연령층이었다.
- 4) 인두배양검사상 양성으로 나온 환자의 임상 증상 및 징후는 발열과 림프절 종대가 각각 18례(81.8%)에서 나타났고, 인두통 16례(72.7%), 구토 11례(50.0%), 성홍열양 피부발진 8례(36.4%), 두통 7례(31.8%), 복통

7례(31.8%), 딸기모양의 혀는 6례(27.7%)에서 관찰되었다.

5) 민감도는 BD LINK2™ Strep A가 81.8%(18례/22례), QuickVue® In-Line™이 77.3%(17례/22례)이었다. 특이도는 BD LINK2™ Strep A가 89.7%(35례/39례), QuickVue® In-Line™이 100%(39례/39례)이었다.

6) 양성 예측도는 BD LINK2™ Strep A가 81.8%, QuickVue® In-Line™이 100%이었다. 음성 예측도는 BD LINK2™ Strep A가 89.7%, QuickVue® In-Line™이 88.6%이었다.

7) 인두배양검사에 대한 BD LINK2™ Strep A의 κ 값은 0.72로 일치도 좋음을 보였고, QuickVue® In-Line™의 κ 값은 0.81로 일치도 아주 좋음을 나타냈다.

결론 : 신속항원검사법인 BD LINK2™ Strep A와 QuickVue® In-Line™은 민감도와 특이도, 일치도가 높을 뿐 아니라 신속하고 간편하게 결과를 알 수 있어서 인두배양검사와 병행하여 급성 인두편도염을 진단하고 치료하는데 많은 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) True BL, Carter BL, Driscoll CE, House JD. Effect of a rapid diagnostic method on prescribing patterns and ordering of throat cultures for streptococcal pharyngitis. *J Fam Pract* 1986;23:215-9.
- 2) Nelson JD. The effect of penicillin therapy on the symptoms and signs of streptococcal pharyngitis. *Pediatr Infect Dis* 1984;3:10-3.
- 3) Kelly MT, Smith JA, Jaffer S, Pearce L, Clarke A. Outpatient evaluation of a rapid, direct test for detection of group A streptococci in throat swabs. *Am J Clin Pathol* 1987;87:522-5.
- 4) Redd SC, Facklam RR, Collin S, Cohen ML. Rapid group A streptococcal antigen detection kit: effect on antimicrobial therapy for acute pharyngitis. *Pediatrics* 1988;82:576-81.
- 5) DeNeef P. Comparison of tests for streptococcal pharyngitis. *J Fam Pract* 1986;23:551-5.
- 6) 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* 1990;28:165-9.
- 7) 홍창의. 소아과학 완전개정 7판. 서울: 대한교과서 주식회사, 2001:618-20.
- 8) Herendeen NE, Szilagy PG. Infection of the Up-

- per Respiratory Tract. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editors. *Text of Pediatrics*. 16th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2000:1261-6.
- 9) Breese BB. A simple scorecard for the tentative diagnosis of streptococcal pharyngitis. *Am J Dis Child* 1977;131:514-7.
- 10) Wald ER, Green MD, Schwartz B, Barbadora K. A streptococcal score card revisited. *Pediatr Emerg Care* 1998;14:109-11.
- 11) Kaplan EL, Hill HR. Return of rheumatic fever: consequences, implications, and needs. *J Pediatr* 1987;111:244-6.
- 12) Veasy LG, Wiedmeier SE, Orsmond GS, Ruttenberg HD, Boucek MM, Roth SJ, et al. Resurgence of acute rheumatic fever in the intermountain area of the United States. *N Engl J Med* 1987;316:421-7.
- 13) Congeni B, Rizzo C, Congeni J, Sreenivasan VV. Outbreak of acute rheumatic fever in northeast Ohio. *J Pediatr* 1987;111:176-9.
- 14) Radetsky M, Wheeler RC, Roe MH, Todd JK. Comparative evaluation of kits for rapid diagnosis of group A streptococcal disease. *Pediatr Infect Dis* 1985;4:274-81.
- 15) Gerber MA, Randolph MF, Chanatry J, Wright LL, DeMeo KK, Anderson LR. Antigen detection test for streptococcal pharyngitis: evaluation of sensitivity with respect to true infections. *J Pediatr* 1986;108:654-8.
- 16) Heiter BJ, Bourbeau PP. Comparison of the Gen-Probe Group A streptococcus Direct Test with culture and a rapid streptococcal antigen detection assay for diagnosis of streptococcal pharyngitis. *J Clin Microbiol* 1993;31:2070-3.
- 17) Kellogg JA, Bankert DA, Levisky JS. Comparison of the TestPack Strep A® enzyme immunoassay system with anaerobically incubated cultures for detection of group A streptococci from oropharyngeal swabs. *Am J Clin Pathol* 1987;88:631-4.
- 18) Tenjarla G, Kumar A, Dyke JW. TestPack Strep A kit for the rapid detection of group A streptococci on 11,088 throat swabs in a clinical pathology laboratory. *Am J Clin Pathol* 1991;96:759-61.
- 19) Laubscher B, van Melle G, Dreyfuss N, de Crousaz H. Evaluation of a new immunologic test kit for rapid detection of group A streptococci, the Abbott Testpack Strep A plus. *J Clin Microbiol* 1995;33:260-1.
- 20) 김연호, 배영민, 차성호, 마상혁. A군 연쇄구균 상기도 감염에 있어 신속검사의 유용성. *소아감염* 2001;8:90-3.
- 21) 신윤정, 장성희, 동은실, 안영민, 구명숙. A군 베타용

- 혈성 연쇄구균에 의한 인두염의 임상양상 및 신속항원검사법의 유용성. 소아과 2001;44:732-40.
- 22) Campos JM, Charilaou CC. Evaluation of Detect-A-Strep and the Culturette Ten-Minute Strep ID kits for detection of group A streptococcal antigen in oropharyngeal swabs from children. J Clin Microbiol 1985;22:145-8.
- 23) Kaplan EL. The rapid identification of group A beta-hemolytic streptococci in the upper respiratory tract. Current status. Pediatr Clin North Am 1988;35:535-42.
- 24) Facklam RR. Specificity study of kits for detection of group A streptococci directly from throat swabs. J Clin Microbiol 1987;25:504-8.
-