

A형 간염의 자연항체와 예방접종을 통한 항체 생성률의 역가 비교분석

분당서울대학교병원 핵의학과

권원현 · 김경화 · 조경아 · 문기춘 · 김정인 · 이인원

The Comparative Analysis of the Titer of Seroconversion Rate Through the Natural Antibody and Antibody after Vaccination of Hepatitis A

Won Hyun Kwon, Kyung Hwa Kim, Kyung A Cho, Ki Choon Moon, Jung In Kim and In Won Lee
Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Purpose: Since 2008, hepatitis A patients was rapidly increasing. So, Most of the health checkup examinees were interested in whether hepatitis A antibody was a lot. thereby The number of tests was increasing. In recent years, Antibody test results in the range of cut-off values were increased. According to the cause analysis, most examinees had a hepatitis A vaccine. This study was conducted to classify hepatitis A antibody as natural antibody and antibody after vaccination and compared the titer for seroconversion rate based on cut-off values.

Materials and Methods: For a month in August 2012, First, We surveyed 185 health examinees and classified 119 health examinees who had acquired natural antibody. Second, for employees who were inoculated against hepatitis at our hospital, We classified into 53 primary inoculators and 59 secondary inoculators. when the standard of cut-off value was 1, The seroconversion rate was compared the titer divided by 0.90-1.10 (\pm), 0.60-0.89 (1+), 0.30-0.59 (2+), 0.01-0.29 (3+) and we compared the titer for seroconversion rate by each manufacturer after vaccination. **Results:** When the standard of cut-off value was 1, the titer of 119 health examinees who had acquired natural antibody was 0.90-1.10 (\pm): 0%, 0.60-0.89 (1+): 0%, 0.30-0.59 (2+): 4.2%, 0.01-0.29 (3+): 96% and the titer of <0.60 ($\geq 2+$) was 100%. The titer of 53 primary inoculators was 0.90-1.10 (\pm): 59.1%, 0.60-0.89 (1+): 18.1%, 0.30-0.59 (2+): 18.1%, 0.01-0.29 (3+): 4.6% and the seroconversion rate was 45.3%. The titer of ≥ 0.60 ($\leq 1+$) was 77.3%. The titer of 59 secondary inoculators was 0.90-1.10 (\pm): 1.9%, 0.60-0.89 (1+): 15.4%, 0.30-0.59 (2+): 36.54%, 0.01-0.29 (3+): 46.2% and the seroconversion rate was 88.1%. The titer of <0.60 ($\geq 2+$) was 82.7%. When we compared the titer for seroconversion rate by each manufacturer after vaccination, the seroconversion rate of 53 primary inoculators was BNIBT: 20.8% (\pm : 24.5%), GB: 15.7% (\pm : 7.8%), RIAKEY: 94.3% (\pm : 3.8%), ROCHE: 83% (\pm : 0%), ABBOTT: 73.1% (\pm : 5.8%) and the seroconversion rate of 59 secondary inoculators was BNIBT : 86.4% (\pm : 1.7%), GB: 88.5% (\pm : 1.9%), RIAKEY: 100% (\pm : 0%), ROCHE: 98.3% (\pm : 0%), ABBOTT: 98.2% (\pm : 0%). **Conclusion:** The study show that the titer of natural immune antibodies is higher than the titer of vaccination and the titer of secondary inoculation is mainly higher than the titer of primary inoculation. Consequently, if we know the titer of hepatitis A antibodies, it will help to give result reports. And then, when we compared the titer and the seroconversion rate by each manufacturer, There was a very distinct difference. As the test subjects inoculate against hepatitis A (HAV), it is considered BNIBT, GB will occur false negative rate and RIAKEY, ROCHE, ABBOTT will occur false positive rate. (**Korean J Nucl Med Technol 2013;17(2):95-100**)

Key Words : Natural immune antibody, Vaccination, Seroconversion rate, Titer, Cut-off

- Received: August 6, 2013. Accepted: August 30, 2013.
- Corresponding author : **Won Hyun Kwon**
Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Bundang
Hospital, 82 Gumi-ro, 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam
463-707, Korea
Tel: +82-31-787-2951, Fax: +82-31-787-4018
E-mail: hyun2no1@naver.com

서 론

1973년 사람의 분변에서 처음으로 발견된 A형 간염(Hepatitis

A virus, HAV)은 일반적으로 대변-구강을 통하여 감염이 되는 전염성이 높은 질환이다. 지역에 따라 역학양상이 다양하고 특히 보건 위생 및 경제 수준과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 우리나라도 1980년대 이전에는 15세 이상 국내인구의 거의 100%가 anti-HAV를 보유하고 있어서, 당시 A형 간염의 ‘Endemic area’였음을 알 수 있다.¹⁾ 그러나 30여년간 고도의 경제성장을 이루면서 보건 위생 및 생활 환경의 개선으로 낮은 연령층의 A형 간염 바이러스에 대한 노출이 줄어들면서 청소년과 젊은 성인층에서의 A형 간염 항체율이 낮아지게 되었다.²⁾ 2011년 보고에 따르면 A형 간염의 20대 항체보유율이 3%에 불과했다고 한다. 이러한 이유로 현증 A형 간염의 발생 빈도가 증가하게 되었고, 최근에는 A형 간염으로 사망하거나 간이식을 받는 사례도 증가하고 있어서 사회적으로도 문제가 되고 있기도 하다. A형 간염에 대한 백신은 1992년 처음 시행되었고,³⁾ 우리나라는 1997년도부터 접종을 시작하였다. 예방 접종은 생후 1년 후부터 접종을 시작하며, 1차 접종 후 항체지속성을 위해서 2차 접종을 6-12개월 뒤에 추가로 시행한다. 그리고 1차 접종 후 1개월이 지나면 항체 생성률은 77-88%정도이고,^{4,5)} 2차 추가 접종 후 항체 생성률은 89-100%^{6,9)} 정도로 보고되어 있다. 최근에는 A형 간염 예방접종이 많이 시행되고 있고, 본원에서는 2008년부터 A형 간염 항체(HAV-IgG)검사 의뢰가 증가하면서 검사결과가 cut-off값에 걸리는 검체가 많아져 원인을 분석하였더니 대부분 A형 간염 예방접종을 한 수검자들이었다. 이에 저자들은 건강증진센터에서 설문조사를 통하여 자연면역을 획득한 수검자들 그룹과 본원에서 A형 간염 예방접종(1차, 2차)을 실시한 직원들 그룹으로 나누어 검사를 시행하였고 cut-off값을 기준으로 항체 생성률과 그에 대한 역가를 비교하고 진단검사의학과와 핵의학과에서 사용하는 진단 시약 간에 항체 생성률과 그에 대한 역가를 비교해 보고자 한다.

실험재료 및 방법

1. 연구대상

2012년 8월 한 달 동안 건강증진센터 수검자 185명을 설문 조사하여 자연면역을 획득한 119명(Group 1)과 본원에서 예방접종을 실시한 직원들을 대상으로 1차 예방접종자 53명(Group 2)과 2차 예방접종자 59명(Group 3)으로 분류하였다.

2. 실험방법

- 1) 자연면역 항체와 예방접종을 통한 항체 생성률에 대한 역가를 비교하였다.
 - (1) 본원에서 사용하는 BNIBT시약 사용하였다.
 - (2) Cut-off값(cpm)은 index값 1을 기준으로 하였다.
 - (3) 항체 생성률은 cut-off값 1을 기준했을 때, 0.90-1.1 (+), 0.60-0.89 (1+), 0.30-0.59 (2+), 0.01-0.29 (3+)로 나누어 역가를 비교하였다.
- 2) 예방접종자들(1차, 2차)의 제조사별 결과에 따른 항체 생성률에 대한 역가를 비교하였다.
 - (1) 핵의학과 시약 3종과 진단검사의학과 시약 2종으로 항체 생성률에 대한 역가를 비교하였다.
 - (2) 항체 생성률은 cut-off값 1을 기준으로 역가를 4단계로 나누어서 비교하였다(Table 1).

3. 제조사별 검사방법

- 1) BNIBT: 방사 면역 측정법(RIA), cut-off계산(음성 대조액 평균값/2)
- 2) GB: 방사 면역 측정법(RIA), cut-off계산((음성 대조액 평균값+양성 대조액 평균값)/2)
- 3) RIAKEY: 면역 방사 계수 측정법(IRMA), cut-off계산

Table 1. 제조사별 역가 범위

Titer	Index range				
	BNIBT	GB	RIAKEY	ROCHE	ABOTT
Index (±)	0.90-1.10	0.90-1.10	0.90-1.10	0.90-1.10	18~22
Weak Positive (1+)	0.60-0.89	0.60-0.89	1.11-3.99	1.11-3.99	22.1-29.9
Positive (2+)	0.30-0.59	0.30-0.59	4.00-6.99	4.00-6.99	30-59.9
Strong Positive (3+)	0.01-0.29	0.01-0.29	>7	>7	>60

(음성 대조액 평균값/2)

4) ROCHE: 전기 화학발광 면역 측정법(ECLIA)

5) ABBOTT: 화학발광 면역 측정법(CMIA)

4. 평가방법

항체 생성률에 대한 역가를 백분율로 표시하여 비교하였고, index범위에 결과는 cut-off값 즉 검출한계 범주이기 때문에 위양성을 고려하여 항체 생성률에서 배제하였다. 자연 면역 항체와 예방접종을 통한 항체 생성률에 대한 역가 비교는 one-way ANOVA분석을 추가적으로 실시하였고, $P < 0.05$ 일때 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

1. 자연면역 항체와 예방접종을 통한 항체 생성률에 대한 역가 비교

자연면역을 획득한 그룹(Group 1)의 항체 생성률은 100%였고, 역가는 index범위가 0%, weak positive (1+) 범위가 0%, positive (2+) 범위가 4.2%, strong Positive (3+) 범위가 95.8%로 positive (2+) 이상이 100%였고, 1차 예방접종자 그룹(Group 2)의 항체 생성률은 16.98%였고, 역가는 index범위가 24.53%, weak positive (1+) 범위가 7.55%, positive (2+) 범위가 7.55%, strong positive (3+) 범위가 1.89%로 positive (2+) 이상이 9.43%이였으며 2차 예방접종자 그룹(Group 3)의 항체 생성률은 86.44%였고, 역가는 index 범위가 3.39%, weak positive (1+) 범위가 11.86%, positive (2+) 범위가 32.20%, strong Positive (3+) 범위가 42.37%로 positive (2+) 이상이

74.58%의 결과를 보였다(Tabel 2). 그리고 one-way ANOVA 분석결과 신뢰도 95% 구간에서 $P < 0.05$ 로 집단간에 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다(Table 3).

2. 예방접종자들(1차, 2차)의 제조사별 결과에 따른 항체 생성률에 대한 역가 비교

(1) 1차 예방접종자들을 대상으로하여 제조사별로 결과에 따른 항체 생성률을 보면 핵의학과 시약들은 BNIBT가 16.98%였고, 역가는 index 범위가 24.53%, weak positive (1+) 범위가 7.55%, positive (2+) 범위가 7.55%, strong Positive (3+) 범위가 1.89%로 positive (2+) 이상이 9.43%였고, GB의 항체 생성률은 15.69%였고, 역가는 index 범위가 7.84%, weak positive (1+) 범위가 11.76%, positive (2+) 범위가 1.96%, strong Positive (3+) 범위가 1.96%로 positive (2+) 이상이 3.92%였고, RIAKEY는 항체 생성률이 94.34%였고, 역가는 index범위가 3.77%, weak positive (1+) 범위가 71.69%, positive (2+)범위가 16.98%, strong Positive (3+) 범위는 5.66%로 positive (2+) 이상이 22.64%였다. 그리고 진단검사의 학과의 시약들은 ROCHE의 항체 생성률은 83.02%였고, 역가는 index 범위가 0%, weak positive (1+) 범위가 5.66%, positive (2+) 범위가 13.21%, strong Positive (3+) 범위가 64.15%로 positive (2+) 이상이 77.36%였고, ABBOTT는 항체 생성률이 73.08%였고, 역가는 index범위가 5.77%, weak positive (1+) 범위가 42.31%, positive (2+) 범위가 23.08%, strong Positive (3+) 범위가 7.69%로 positive (2+) 이상이 30.77%였다(Table 4).

(2) 2차 예방접종자들을 대상으로하여 제조사별로 결과에

Table 2. Group간 항체 생성률 비교

시약 : BNIBT	Group 1 (%)	Group 2 (%)	Group 3 (%)
Index (±)	0	24.53	3.39
Weak positive (1+)	0	7.55	11.86
Positive (2+)	4.20	7.55	32.20
Strong positive (3+)	95.80	1.89	42.37
항체 생성률	100	16.98	86.44
Positive (2+) 이상	100	9.43	74.58

Table 3. One-way ANOVA 분석

	F	P-value
집단 간	105.357	<0.05

Table 4. 1차 예방접종자들을 대상으로한 제조사별 결과에 따른 항체 생성률

Titer	항체 생성률(%)				
	BNIBT	GB	RIAKEY	ROCHE	ABOTT
Index (±)	24.53	7.84	3.77	0	5.77
Weak positive (1+)	7.55	11.76	71.69	5.66	42.31
Positive (2+)	7.55	1.96	16.98	13.21	23.08
Strong positive (3+)	1.89	1.96	5.66	64.15	7.69
항체 생성률	16.98	15.69	94.34	83.02	73.08
Positive (2+) 이상	9.43	3.92	22.64	77.36	30.77

Table 5. 2차 예방접종자들을 대상으로한 제조사별 결과에 따른 항체 생성률

Titer	항체 생성률(%)				
	BNIBT	GB	RIAKEY	ROCHE	ABOTT
Index (±)	3.39	1.92	0	0	0
Weak positive (1+)	11.86	25.00	13.56	0	7.27
Positive (2+)	32.20	40.38	18.64	1.69	16.36
Strong positive (3+)	42.37	23.08	67.80	96.61	74.55
항체 생성률	86.44	88.46	100	98.31	98.18
Positive (2+) 이상	74.58	63.46	86.44	98.31	90.91

다른 항체 생성률을 보면 핵의학과 시약들은 BNIBT가 86.44%였고, 역가는 index범위가 3.39%, weak positive (1+) 범위가 11.86%, positive (2+) 범위가 32.20%, strong Positive (3+) 범위가 42.37%로 positive (2+) 이상이 74.58%였고 GB의 항체 생성률은 88.46%였고, 역가는 index 범위가 1.92%, weak positive (1+) 범위가 25.00%, positive (2+) 범위가 40.38%, strong Positive (3+) 범위가 23.08%로 positive (2+) 이상이 63.46%였고, RIAKEY는 항체 생성률이 100%였고, 역가는 index 범위가 0%, weak positive (1+) 범위가 13.56%, positive (2+) 범위가 18.64%, strong Positive (3+) 범위는 67.80%로 positive (2+) 이상이 86.44%였다. 그리고 진단검사의학과와 시약들은 ROCHE의 항체 생성률은 98.31%였고, 역가는 index 범위가 0%, weak positive (1+) 범위가 0%, positive (2+) 범위가 1.69%, strong Positive (3+) 범위가 96.61%로 positive (2+) 이상이 98.31%였고 ABBOTT는 항체 생성률이 98.18%였고, 역가는 index 범위가 0%, weak positive (1+) 범위가 7.27%, positive (2+) 범위가 16.36%, strong Positive (3+) 범위가 74.55%로 positive (2+) 이상이 90.91%였다(Table 5).

고찰

고도의 경제성장을 이루면서 보건 위생 및 생활 환경의 개선으로 낮은 연령층의 A형 간염 바이러스에 대한 노출이 줄

어 들면서 청소년과 젊은 성인층에서의 A형 간염 항체율이 낮아지게 되면서 A형 간염 항체(HAV-IgG)검사 의뢰가 매년 증가하고 있다. 특히 본원에서는 2008년부터 건강증진센터에서 수검자들의 A형 간염 항체검사 의뢰건수가 매년 전체 의뢰건수의 70% 이상을 차지하고 있다. A형 간염의 항체율이 청소년과 젊은 성인층에서 낮아지면서 A형 간염에 대한 관심이 높아지면서 예방접종을 실시한 수검자들이 많아졌고, 이로 인해 결과를 보고하는데도 어려움을 겪었다. 특히 1차 예방접종자들은 결과가 cut-off값에 걸리는 경우가 많아 재검율도 많아졌고 정성검사이기 때문에 A형 간염의 역가가 시약의 검출한계 범위에 있는 경우에는 같은 검체임에도 불구하고 결과가 양성이 나왔다가 음성이 나오는 경우도 발생하고 있다. 뿐만 아니라 제조사가 다른 시약(핵의학과와 진단검사의학과)으로 같은 검체를 검사했을 때, 결과가 불일치하는 경우도 종종 있었다. 그래서 저자는 정성검사의 결과를 보고할 때 기준이 되는 cut-off 값을 기준으로 결과들의 index값들을 분석하였고, 수치는 아니지만 index값을 가지고 범위를 negative, index (±), weak positive (1+), positive (2+), strong positive (3+)로 역가를 나누어 보았고, 건강증진센터에서 매년 검사를 받는 수검자들의 결과가 index값의 역가가 점점 높아지는 것을 확인하였다. 그래서 자연면역으로 항체를 획득한 수검자와 1차, 2차예방접종을 통해 항체를 획득한 수검자들의 역가의 세기가 궁금하여 비교 연구를 시작하게

되었고, 추가적으로 동일한 검체를 가지고 제조사별(핵의학과 3종, 진단검사의학과 2종)로 검사를 했을 때, 항체 생성물이 공급하여 제조사별 비교 실험도 실시하게 되었다.

1992년도에 A형 간염에 대한 첫 백신이 개발된 이후로 현재 100여 개국 이상에서 A형 예방접종을 시행하고 있는데 최소한 5년 동안 95-100%에서 예방효과가 있고, 이론적으로는 20년동안 예방효과가 있을 것으로 추정된다고 한다.¹⁰⁾ 예방 지속 기간은 관찰연구를 통해 입증되는데 A형 간염 백신이 개발된 지 20년 정도 되었기 때문에 현재로써 보수적으로 20년이라고 보는게 맞다. 1차 접종을 실시 한 후 추가적으로 2차 접종을 했을 경우 항체의 역가 높아지는게 일반적이었고 예방 지속 기간이 있다는 것을 감안하였을 때, 시간이 지남에 따라 역가가 낮아질 수도 있다고 판단된다. 즉 단순히 양성과 음성으로 결과를 내는 것이 아니라 index값을 가지고 범위를 negative, index (\pm), weak positive (1+), positive (2+), strong positive (3+)로 역가를 나누어 보고를 하거나 결과값에 index값을 같이 적어서 결과를 상세히 보고하는 것이 진료를 보는 진료의나 환자에게 더 적절한 것으로 사료된다.

결 론

첫 번째, 자연면역 항체와 예방접종을 통한 항체 생성물에 대한 역가 비교를 비교하였을 때, 신뢰도 95%구간에서 $P < 0.05$ 로 집단간에 유의한 차이가 있었고, 자연면역을 통한 항체의 역가가 예방접종을 통한 항체의 역가 보다 높다는 것을 알 수 있었다(Group 1 > Group 3 > Group 2). 1차 접종자들의 결과는 index (24.53%)구간에 주로 분포하고 있었고, 시약의 검출한계 범위의 결과가 많아 시약 민감도와 재현성에 의해 검사결과가 바뀔 수 있을 것으로 사료된다. 그리고 1차 접종만 했을 때 보다는 2차 접종까지 실시했을 때 항체 생성물과 역가가 많이 높아지는 것을 연구를 통해서 확인할 수 있었는데 결과 보고서 negative, index (\pm), weak positive (1+), positive (2+), strong positive (3+)로 역가를 나누어 보고를 하거나 결과값에 index값을 같이 적어서 결과를 상세히 보고한다면 과거결과와 비교도 가능할 것이다. 두 번째로 예방접종자들(1차, 2차)의 제조사별 결과에 따른 항체 생성물에 대한 역가의 비교결과는 일반적으로 1차 접종 후 항체 생성물은 77-88% 정도이고, 2차 추가 접종 후 항체 생성물은 89-100% 정도라는 보고 자료를 기반으로, 1차 접종자들의 결과에서는 BNIBT와 GB가 항체 생성물이 보고된 자료보다 낮게 나왔고, RIAKEY와 ABBOTT 항체 생성물은 보고된 자료보다 약간 높거나 낮긴 하지만 weak positive (1+) 범위

가 항체 생성물에서 큰 비중을 차지하고 있었다. 그리고 ROCHE는 항체 생성물이 보고된 범주에는 들어가지만, 다른 시약들과는 다르게 strong positive (3+) 범위가 많은 부분을 차지하고 있었다. 1차 접종은 보통 개인마다 차이가 있겠지만 항체가 생성되기 시작하는 시기라는 점을 생각하면, BNIBT와 GB는 검출한계범위가 낮아 위음성이 있을 것으로 생각되어지고, RIAKEY와 ABBOTT는 항체 생성물 중, weak positive 범위의 역가가 높고, 비경쟁 반응이라는 점 (cut-off값이 경쟁반응에 비해 낮다)을 고려했을 때 연구에서 빠진 재현성부분을 추가적으로 검사하여 평가하여 볼 것이다. 그리고 ROCHE는 항체 생성물이 보고된 범주에 있지만, strong positive (3+) 범위의 역가가 높다 즉 위양성을 생각해 볼 수 있겠다. 그러나 2차 접종자들의 결과에서는 5종 모두 보고된 자료의 범주에 가깝거나 들어갔고, 1차 접종자들의 역가 보다 확연히 높은 범위에 분포되어 있는 것을 알 수 있었다. 즉 과거에는 자연면역항체를 가진 사람들이 많아 A형 간염검사를 실시하였을 때, 높은 역가 때문에 각 시약간에 결과의 오차율이 많지 않았지만, 항체 생성물이 낮아져 예방접종률이 점점 높아지는 현재는 연구결과처럼 1차 접종 후에 역가가 낮은 경우가 많기 때문에 오차율이 특히 높았다. 매년 예방 접종률이 높아지고 있는 시점에서 이러한 오차율을 줄이기 위해서 각 제조사들은 민감도나 재현성에 더 주의를 기울여야 하겠고, 자연면역항체와 예방접종을 통한 항체간에 생길 수 있는 미지의 차이를 감안하여 검사자들이 사용하는 시약을 신뢰할 수 있도록 더 연구하고 개발해야 할 것이다.

요 약

2008년부터 A형 간염 환자들이 급속히 증가하고 본원에 내원하여 건진을 받는 대부분의 수검자들이 A형 간염(IgG) 항체 생성 유무에 관심이 많아지며 검사 건수가 증가하였다. 그에 따라 항체 검사결과가 cut-off값에 걸리는 검체가 많아져 원인을 분석하였더니 대부분 A형 간염 예방접종을 한 수검자들이었다. 이에 저자들은 건강증진센터에서 설문조사를 통하여 자연면역을 획득한 수검자들 그룹과 본원에서 A형 간염 예방접종(1차, 2차)을 실시한 직원들 그룹으로 나누어 검사를 시행하였고 cut-off값을 기준으로 항체 생성물과 그에 대한 역가를 비교하고 진단검사의학과와 핵의학과에서 사용하는 진단 시약간에 항체 생성물과 그에 대한 역가를 비교해 보고자 했고, 2012년 8월 한 달 동안 건진 수검자 185명을 설문조사하여 자연면역을 획득한 119명과 본원에서 예방접종을 실시한 직원들을 대상으로 1차 접종자 53명, 2차 접

종자 59명으로 대상을 분류했다. 항체 생성률은 cut-off값 1을 기준했을 때 0.90-1.10 (\pm), 0.60-0.89 (1+), 0.30-0.59 (2+), 0.01-0.29 (3+)로 나누어 역가를 비교하고, 같은 기준으로 제조사별 백신 접종 후 항체 생성률에 대한 역가를 비교평가해 보았다. 그 결과, 건진 수검자 중 자연 면역을 획득한 수검자는 cut-off값 1을 기준했을 때, 0.90-1.10 (\pm)가 0%, 0.60-0.89 (1+)가 0%, 0.30-0.59 (2+)가 4.2%, 0.01-0.29 (3+)가 96%로 역가가 <0.60 (\geq 2+)가 100%였다. 그리고 예방접종을 실시한 직원들의 항체 생성률은 1차 접종자 중 \pm 가 59.1%, 1+가 18.1%, 2+가 18.1%, 3+가 4.6%로 총 45.3%였고, 역가는 \geq 0.60 (\leq 1+)가 77.3%였다. 2차 접종자의 항체 생성률은 \pm 가 1.9%, 1+가 15.4%, 2+가 36.54%, 3+가 46.2%로 총 88.1%였고 역가는 <0.60 (\geq 2+) 82.7%가 였다. 또한 제조사별로 비교하였을 때 1차 접종자의 항체 생성률은 BNIBT 20.8% (\pm 4.5%), GB 15.7% (\pm 7.8%), RIAKEY 94.3% (\pm 3.8%), ROCHE 83% (\pm 0%), Abbot 73.1% (\pm 5.8%)였고, 2차 접종자의 항체 생성률은 BNIBT 86.4% (\pm 1.7%), GB 88.5% (\pm 1.9%), RIAKEY 100% (\pm 0%), ROCHE 98.3% (\pm 0%), Abbot 98.2% (\pm 0%)였다. 즉 자연면역 항체가 예방접종에 의한 항체보다 역가가 높다는 것을 알 수 있었고, 1차 접종 후 보다는 2차 접종 후 검사를 시행했을 때 항체 생성률과 역가가 대부분 높아짐을 알 수 있었다. 따라서 결과 보고시 negative, index (\pm), weak positive (1+), positive (2+), strong positive (3+)로 역가를 나누어 보고를 하거나 결과값에 index값을 같이 적어서 결과를 상세히 보고한다면 과거결과와 비교도 가능할 것이다. 또 제조사별 비교 시 1차 예방접종 후의 항체 생성률과 역가에서 시약간에 많은 차이를 보이고 있었고, 매년 예방 접종률이 높아지고 있는 시점에서 이러한 차이를 줄이기 위해서 각 제조사들은 민감도나 재현성에 더 주의를 기울여야 하겠고, 자연면역항체와 예방접종을 통한 항체간에 생길 수 있는 미지의 차이를 감안하여 검사자들이 사용하는 시약을 신뢰할 수 있도록 더 연구하고 개발해야 할 것이다.

REFERENCES

1. 홍원선, 김정룡. 서울지역에 있어서의 A형간염 및 B형간염 바이러스 감염에 관한 혈청학적 조사. 대한내과학회지 1982;257: 19-26.
2. Lee CH, Chung KW, Moon YM, Yoo JY, Sub DJ, Lee SG, An out-break of hepatitis A in Korean young adults in 1998 [abstract]. Korean J Gastroenterol 1998;32(Suppl 1):105A.
3. André F, Van Damme P, Safary A, Banatnala J. Inactivated hepatitis A vaccine : immunogenicity, efficacy, safety and review of official recommendations for use. Expert Rev Vaccines 2002;1:9-23.
4. Jilg W, Bittner R, Bock HL, et al. Vaccination against hepatitis A : comparison of different short-term immunization schedules. Vaccine 1992;10(Suppl 1):S126-S128.
5. Van Damme P, Matheï C, Thoelen S, Meheus A, Safary A, André FE. Single dose inactivated hepatitis A vaccine : rationale and clinical assessment of the safety and immunogenicity. J Med Virol 1994;44:435-441.
6. De Fraites RF, Feighner BH, Binn LN, et al. Immunization of US soldiers with a two-dose primary series of inactivated hepatitis A vaccine : early immune response, persistence of antibody, and response to a third dose at 1 year. J infect Dis 1995; 171(Suppl 1):S61-S69.
7. Müller R, Chriske H, Deinhardt F, et al. Hepatitis A vaccination: schedule for accelerated immunization. Vaccine 1992; 10(Suppl 1):S124-S125.
8. Just M, Berger R. Reactogenicity and immunogenicity of inactivated hepatitis A vaccines. Vaccine 1992;10(Suppl 1):S110-S113.
9. Victor J, Knudsen JD, Nielsen LP, et al. Hepatitis A vaccine. A new convenient single-dose schedule with booster when long-term immunization is warranted. Vaccine 1994;12:1327-1329.
10. Sohn YM, Rho HO, Park MS, et al. The Changing epidemiology of hepatitis A in children and the consideration of active immunization in Korea. Yonsei Med J 2000;41:34-39.