

국내 일개 대학병원 근무 의료인을 대상으로 한 A형 간염바이러스 항체 혈청 양성률

손준성¹ · 이미숙¹ · 강소영² · 이우인²

경희대학교 의과대학 내과학교실¹ · 진단검사의학교실²

Hepatitis A Virus Seropositivity among Healthcare Workers at a University Hospital in Korea

Jun Seong Son, M.D.¹, Mi Suk Lee, M.D.¹, So Young Kang, M.D.², and Woo In Lee, M.D.²

Departments of Internal Medicine¹ and Laboratory Medicine², Kyunghee University College of Medicine, Seoul, Korea

Background : Healthcare workers (HCW) are known as a risk group of hepatitis A virus (HAV) infection and vaccination of this group against HAV has been suggested. However, the seroprevalence of HAV antibody among HCW in Korea has not been reported. We investigated the seropositivity of HAV antibody in HCW, to obtain a baseline data.

Methods : We measured serum total HAV antibody using chemiluminescent immunoassay (ADVIA Centaur, Germany) in 174 HCW at one university hospital in Seoul, Korea.

Results : Serum HAV antibody was positive in 48 (27.6%) of 174 subjects tested. The seropositivity of HAV antibody was significantly increased with increasing age: 21.1% (26/123), 55% (22/40), and 100% (11/11) in the age groups of 20's, 30's, and 40's, respectively ($P<0.001$). However it was not significantly different among different occupations (physicians 38%, nurses 24.6%, other workers 31.4%, $P=0.376$) and work places (medical ward 29.1%, pediatric ward 25.9%, emergency room 34.4%, laboratory 0%, $P=0.140$). The seroprevalence rate of HAV antibody in the age groups of 20's and 30's in this study was not higher than that of previous studies on non-HCW populations in Korea since 2006.

Conclusions : The seroprevalence of HAV antibody among HCW in the age groups of 20's and 30's in a Korean hospital was not higher than that of non-HCW populations, and the seropositivity increased with increasing age. Further studies are needed for the age-specific strategy for vaccination, considering the increased risk of exposure in HCW to HAV infection in hospital environment with the increase of symptomatic patients with HAV. (*Korean J Lab Med* 2009;29:551-6)

Key Words : Hepatitis A virus, HAV antibody, Healthcare workers, Korea

서 론

A형 간염은 A형 간염바이러스(hepatitis A virus, HAV)의 경구전파를 통해 발생하는 질환으로, 지역의 위생상태에 따라

발생률이 차이를 보이고 있다. 6세 이하 소아에서 감염이 발생할 경우 대부분 가벼운 비특이적 증상이나 불현성 감염으로 지나가지만, 성인에서는 70-95%에서 간수치 상승, 황달이나 간 종대와 같은 임상증상을 유발하게 된다[1].

우리나라의 경우 1970년대 이후 위생상태의 개선으로 인해 어린 시절 HAV에 노출되는 인구의 수는 감소하고 있다. 1979년 시행된 조사에 따르면 10대에서의 혈청 HAV 항체 양성률은 80% 이상이었으나, 2006년 조사에서는 20% 미만으로 보고되었다[2-12]. 이는 어린 시절 HAV에 노출되어 면역을 획득한 사람의 수가 감소된 것을 나타내며, 이로 인해 청소년 및 성인

Received : October 16, 2008

Manuscript No : KJLM2187

Revision received : July 15, 2009

Accepted : July 22, 2009

Corresponding author : Jun Seong Son, M.D.

Department of Internal Medicine, Kyunghee University College of Medicine, East-West Neo Medical Center, 149 Sangil-dong, Gangdong-gu, Seoul 134-727, Korea
Tel : +82-2-440-6129, Fax : +82-2-440-7073
E-mail : sonjs@korea.com

에서의 현증 급성간염 위험성은 오히려 증가된 것을 의미한다. 2001년부터 질병관리본부에서 운영하는 A형 간염 표본감시체계 자료에 따르면 2001년에는 전국적으로 106명의 A형 간염 환자가 보고되었으나, 2008년에는 7,895명으로 지속적인 증가 추세를 보이고 있다[13, 14]. 또한 2000년대 이후 현증 급성간염으로 입원하는 성인 환자 중 50% 이상이 A형 간염 환자로, 급성바이러스 간염 중 가장 흔한 원인으로 보고되고 있다[15].

우리나라는 A형 간염 호발지역은 아니지만 현증 A형 간염 환자가 꾸준히 증가하고 있고, 10-20대 인구의 낮은 항체 보유율을 고려하면 예방접종의 필요성은 지속적으로 제기되고 있다. 2007년 대한감염학회에서는 성인예방접종 지침을 발표하면서 A형 간염 예방접종 대상자로 만성 간질환 환자, 혈액제제를 자주 수혈 받는 혈우병 환자, A형 간염 호발 지역으로 여행하는 사람, 직업적으로 HAV 노출 위험이 높은 의료인 등을 포함하였다[16].

현재까지 국내의 혈청 HAV 항체 양성률은 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들을 대상으로 일부 지역에서 조사가 진행되었으나, HAV 노출의 위험군으로 알려진 의료인들을 대상으로는 아직까지 조사된 바가 없다. 의료인들의 HAV 항체 양성률은 직업에 따른 HAV 노출의 위험도와 예방접종의 필요성을 설명하는 근거 자료가 되므로 중요하다. 따라서 본 연구에서는 국내 의료인들을 대상으로 혈청 HAV 항체 양성률을 조사하여 우리나라 의료인들의 HAV 감염에 대한 위험도를 파악하고, 예방접종 권고에 대한 기초자료를 마련하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 및 검사방법

2008년 8월 경희대학교 동서신의학병원에 근무하는 직원들을 대상으로 혈청 HAV 항체 유무를 조사하였다. 대상군에는 내과, 소아과병동, 외래, 응급실, 진단검사의학과 검사실에 근무하는 의사, 간호사, 기타 의료직 등 174명이 포함되었고, 6개월 이내 수혈이나 혈액성분을 투여 받은 사람은 제외되었다. 내과부서에는 소화기내과, 심장내과, 호흡기내과, 혈액종양내과, 감염내과에 근무하는 의사, 간호사, 보조원 등 103명이, 소아과부서에는 의사, 간호사, 보조원 등 27명이 근무하였다. 의사직 21명에는 교수진 10명, 전공의 11명이 포함되었고, 기타 의료직에는 검사실에 근무하는 의료기사 5명, 병동 근무 보조원 30명이 포함되었다. 이들은 검사에 대한 구두동의 후 혈청검사를 시행하였다. 실험은 대상군으로부터 채취한 혈청으로 ADVIA

centaur (Siemens, Munich, Germany)를 이용하여 화학발광면역법(Chemiluminescent immunoassay, CLIA)으로 total HAV antibody를 검사하였다.

2. 통계분석

연령대, 직종 및 근무 부서별 HAV 항체 양성률 비교를 위해 chi-square test를 시행하였고, 연령대가 증가할수록 항체 양성률의 유의한 증가를 검정하기 위해 Cochran-Mantel-Haenszel test를 이용하였다. 검정시 유의수준은 P 값이 0.05 미만인 경우에 통계적 유의성이 있는 것으로 판정하였다. 통계프로그램은 SPSS version 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

결 과

검사 대상자 174명 중 의사직 12.1%, 간호사직 67.8%, 기타직 20.1%이었다. 근무부서별로는 내과 근무자(59.2%), 소아과 근무자(15.5%), 응급의학과 근무자(18.4%) 순이었고, 연령별로는 21-30세(70.7%), 31-40세(23.0%), 41-50세(6.3%) 순이었다. 직종별 평균 연령은 의사직(32.8 ± 5.2), 간호사직(28.8 ± 4.9), 기타직(29.1 ± 8.6)으로 통계학적 차이를 보였다($P=0.010$).

검사를 실시한 174명 중 48명(27.6%)이 혈청 HAV 항체 양성을 나타내었다. 연령대별로는 20대 21.1%, 30대 55%, 40대 100%로 연령대가 증가할수록 항체 양성률이 유의하게 증가하였다($P<0.001$). 직종별 항체 양성률은 평균 연령이 달랐음에도 의사직(38.1%), 간호사직(24.6%), 기타직(31.4%) 간에 통계학적 차이를 나타내지 않았다($P=0.376$). 또한 각 연령대별로 20대(의사 0%, 간호사 13.2%, 기타직 13.0%, $P=0.509$), 30대(의사 60%, 간호사 56.5%, 기타직 42.9%, $P=0.764$), 40대(의사 100%, 간호사 100%, 기타직 100%)에서의 직종별 항체양성률도 차이를 보이지 않았다. 근무 부서별로는 내과 근무자(29.1%), 소아과 근무자(25.9%), 응급의학과 근무자(34.4%), 검사실 근무자(0%) 간에 통계학적 차이를 보이지 않았다($P=0.140$) (Table 1).

본 연구 결과를 2006년 이후 국내에서 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들을 대상으로 발표된 여러 연구 결과들과 비교하면 20-30대 의료인들의 항체 양성률이 지역사회 비교 대상군보다는 더 높지 않음을 알 수 있다(지역사회 일반인 및 병원내원 환자 vs 의료인; 20대 24.5% vs 21.1%, $P=0.420$, 30대 74.9% vs 55%, $P=0.004$, 40대 95.1% vs 100%, $P=0.453$) [3, 6-10, 12] (Table 2).

고 찰

현재까지 국내에서는 비의료인을 대상으로 혈청 HAV 항체 양성률 결과가 지역별로 다양하게 보고되었다[2-13]. 2008년 Jeong 등[17]에 따르면 최근 5년 사이에 전국적으로 10여건의 연구결과가 발표되었고, 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들의 혈청 HAV 항체 양성률은 연령대에 따라 큰 차이를 보였다. 2006년의 경우 20대는 2-34%, 30대는 72-88%, 40대 이상은 90% 이상의 양성률을 나타내었다. 이러한 결과로 2007년 대한감염학회 성인예방접종 위원회에서는 일반인들을 대상으로 HAV 예방접종에 대한 권고를 연령대에 따라 다르게 제시하였다[16]. 소아와 청소년 군에서는 국내 지역의 혈청

Table 1. The seroprevalence of total HAV antibody in healthcare workers by age, occupation and work place

	No. (%) (N=174)	Prevalence of HAV antibody		
		No.	%	P value
Age				
21-30	123 (70.7)	26	21.1	<0.001
31-40	40 (23.0)	22	55	
41-50	11 (6.3)	11	100	
Occupation				
Physicians	21 (12.1)	8	38.1	0.376
Nurses	118 (67.8)	29	24.6	
Paramedical and assistant workers	35 (20.1)	11	31.4	
Work place				
Medical ward workers	103 (59.2)	30	29.1	0.140
Pediatric ward workers	27 (15.5)	7	25.9	
Emergency room workers	32 (18.4)	11	34.4	
Laboratory workers	12 (6.9)	0	0	

Abbreviation: HAV, hepatitis A virus.

HAV 항체 양성률이 20% 미만인 점을 고려하여 예방접종 전 항체검사는 비용-효과적이지 않은 것으로 판단하였고, 항체검사 없이 바로 접종하는 것을 권장하였다. 그러나 30대 이후부터는 항체검사 시행 후 음성일 때 접종하는 것이 비용-효과적인 것으로 권고하였다.

그러나 국내에서 일반인과 달리 HAV 노출의 위험군으로 알려진 의료인에서도 이와 동일한 권고를 따라야 하는지에 대해서는 알려진 바가 없다. 국내 병원 근무자들의 연령, 직종, 근무 부서별 혈청 HAV 항체 양성률에 따라 예방접종 권고지침은 달리 적용되어야 할 것이다.

2006년 Chodick 등[18]에 따르면 병원 근무 종사자들을 대상으로 혈청 HAV 항체검사가 13개국에서 23건 시행되었고, 항체 양성률은 국가별, 직종별로 4-88%까지 다양한 것으로 보고하였다. 이들 중에는 병원 근무자의 혈청 HAV 항체 양성률이 일반인보다 의미 있게 높았던 보고도 있었고(Odds ratio 1.03-5.04), 차이가 없었던 결과도 있었다[19-25]. 직종별로는 간호사직과 보조원, 특히 청소나 세탁관련 종사자의 항체 양성률이 높았고, 부서별로는 소아과 근무자의 항체 양성률이 조사된 5건 연구에서 모두 일반인보다 높았음을 보고하였다(Odds ratio 1.03-3.43) [18, 26-29]. 이처럼 국가별 병원 근무자들의 항체 양성률이 다양하게 보고되는 것은 각 나라의 A형 간염 발생률, 현증 A형 간염 환자수, 병원 내 근무부서, 감염관리 수준에 따라 병원 근무자의 HAV 노출 위험도가 달랐기 때문이다. 또한 간호사직과 보조원의 경우 환자와 그 가검물에 직접 접촉하는 빈도가 높고, 소아과 근무자의 경우도 소아 무증상 감염자의 가검물과 접촉하는 빈도가 높기 때문에 차이가 발생한다.

본 연구는 국내에서 의료인들을 대상으로 혈청 HAV 항체 양성률을 처음으로 보고한 것이다. 이번 연구에서는 일반인 대조

Table 2. The comparison of seroprevalence of HAV antibody between healthcare worker and non-healthcare worker population

	Author [reference]	Study period	Subjects	HAV antibody	Prevalence of HAV antibody according to age group		
					21-30 % (No.)	31-40 % (No.)	41-50 % (No.)
Non-healthcare worker	Kim et al. [7]	2006	Healthy subjects	Total	15.8% (23/146)	73.2% (109/149)	96% (119/124)
	Song et al. [8]	2006	Healthy subjects	IgG	2% (1/50)	72% (36/50)	92% (46/50)
	Lee et al. [3]	2003-2006	Hospital patients	IgG	8.9% (5/56)	46.5% (33/71)	90.6% (58/64)
	Kim et al. [10]	2002-2006	Hospital patients	IgG	32.8% (110/335)	79.7% (371/465)	-
	Kwon et al. [12]	2004-2005	Hospital patients	IgG	40.5% (15/37)	82.1% (23/28)	94.7% (18/19)
	Total				24.6% (154/624)	74.9% (572/763)	93.7% (241/257)
Healthcare worker	This study	2008	Healthcare workers	Total	21.1% (26/123)	55% (22/40)	100% (11/11)
*P value					0.401	0.005	0.393

*P value was calculated by two sample proportion test.

Abbreviation: HAV, hepatitis A virus.

군을 설정하지 않고 기존의 비의료인들을 대상으로 발표된 자료와 본 연구결과를 비교하였기에 해석에 어려움이 있다. 하지만 비교결과 20-30대 의료인들의 항체 양성률이 지역사회 비의료인 대상군보다 더 높지 않았고, 두 군에서 모두 연령대가 높을수록 항체 양성률이 증가하였음을 알 수 있었다. 이는 지역사회의 10-20대 비의료인 다수가 HAV 항체가 없어 현증 A형 간염의 위험에 노출되어 있는 것처럼 병원 근무자의 경우도 비슷한 연령대가 감염에 취약하다는 것을 추정할 수 있다. 따라서 이번 연구결과로 병원 근무자들의 예방접종 권고지침을 일반인들과 유사하게 적용하는 것을 고려할 수 있으나, 이를 위해서는 더 많은 연구가 필요하겠다.

본 연구에서 20-30대 병원 근무자들의 항체 양성률이 지역사회 비의료인들보다 높지 않고, 직종별, 근무부서별 항체 양성률도 차이가 나지 않은 것은 HAV 감염의 주요 전파경로가 대변-구강인 것과 관련하여 환자의 배설물이 의료인의 구강으로 전파되어 노출되는 횟수가 아직까지는 항체 양성률의 차이를 둘 정도로 충분하지는 않아서인 것으로 판단된다. 그러나 앞으로 지역사회에서 현증 A형간염 환자수가 지금처럼 계속 증가하고, 이들의 입원 빈도가 늘어날수록 병원 내 HAV 노출 위험도는 점차 증가할 것으로 보인다. 실제로 2005년 Park 등[30]은 국내 병원 중환자실에서 현증 A형 간염 실사환자로부터 17명의 의료진이 집단 감염되어 유행한 사례를 보고하였고, 이들 감염된 의료인들의 연령분포는 22-32세였다. 본원의 경우 2007년에(26명) 비해 2008년(124명) 현증 A형 간염 환자 입원수가 4.7배 이상 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 병원 근무자들을 대상으로 보다 적극적인 HAV 예방접종을 시행하게 될 가능성을 고려하여야 하겠고, 예방접종 및 항체검사 과정에서 위험부서별 차이점도 반영되어야 할 것이다.

본 연구에서 검사한 total HAV antibody는 HAV IgG와 IgM을 모두 검출할 수 있는 제품이다. Total HAV antibody와 IgG HAV antibody 검사의 차이는 전자가 IgM도 검출할 수 있다는 점이다. 본 연구 대상자들은 임상적으로 급성 감염의 증상이 없었던 건강한 의료인들로 비록 IgM 검사를 별도로 실시하여 확인하지는 않았으나 IgM 양성으로 인한 total HAV antibody의 양성 가능성은 극히 드물 것으로 여겨졌다. 또한 본 연구는 서울지역 일개 대학병원에서만 시행된 조사 결과라는 점과 지역사회 일반인 대조군을 선정하지 않았다는 한계가 있다. 그러나 현증 A형 간염 환자가 지속적으로 증가하는 현 시점에서 국내 병원이 의료인들을 위한 예방접종 지침을 결정하는데 본 연구결과는 유용한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

결론적으로 20-30대 국내 병원 근무자의 혈청 HAV 항체 양

성률은 기존의 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들을 대상으로 조사되었던 결과보다 높지 않았고, 연령대별 항체 양성률이 증가하는 소견을 보였다. 따라서 의료인들을 위한 A형 간염 예방접종지침은 본 연구결과를 참고로 하되, 향후 현증 A형 간염 환자 증가에 따른 병원 내 환경 변화를 고려하여 더 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

요 약

배경 : 병원 근무자는 A형 간염바이러스(hepatitis A virus, HAV) 감염의 고위험군으로 HAV 예방접종이 권장되고 있다. 그러나 지역사회 일반인들과는 달리 국내에서 병원 근무자의 혈청 HAV 항체 보유율은 아직 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 국내 의료인들을 대상으로 혈청 HAV 항체 보유율을 조사하여 HAV 감염에 대한 위험도를 파악하고, 예방접종 권고에 대한 기초자료를 마련하고자 하였다.

방법 : 2008년 8월 서울지역 일개 대학병원에서 근무하는 174명을 대상으로 ADVIA centaur (Siemens, Munich, Germany)를 이용하여 화학발광면역법(chemiluminescent immuno assay, CLIA)으로 혈청 total HAV antibody 검사를 시행하였다.

결과 : 총 174명 중 48명(27.6%)이 혈청 HAV 항체 양성을 나타내었다. 연령대별로는 20대 21.1% (26/123명), 30대 55% (22/40명), 40대 100% (11/11명)로 연령대가 높을수록 항체 양성률이 통계적으로 유의하게 증가하였다($P<0.001$). 직종별이나 (의사 38%, 간호사 24.6%, 기타 의료직 31.4%; $P=0.376$) 근무부서별로(내과 29.1%, 소아과 25.9%, 응급의학과 34.4%, 검사실 0%; $P=0.140$) 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 2006년 이후 국내에서 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들을 대상으로 발표된 여러 연구 결과들과 비교하면 20-30대 의료인들의 항체 양성률이 지역사회 비교 대상군보다 더 높지는 않았다(지역사회 일반인 및 병원내원 환자 vs 의료인: 20대 24.5% vs 21.1%, $P=0.420$, 30대 74.9% vs 55%, $P=0.004$, 40대 95.1% vs 100%, $P=0.453$).

결론 : 20-30대 국내 병원 근무자의 혈청 HAV 항체 양성률은 기존 보고된 지역사회 일반인이나 병원에 내원한 환자들의 결과보다 높지 않았고, 연령대별 항체 양성률이 증가하는 소견을 보였다. 의료인들을 위한 A형 간염 예방접종지침은 본 연구결과를 참고로 하되, 향후 현증 A형 간염 환자 증가에 따른 병원 내 환경 변화를 고려하여 더 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- Hadler SC, Webster HM, Erben JJ, Swanson JE, Maynard JE. Hepatitis A in day-care centers. A community-wide assessment. *N Engl J Med* 1980;302:1222-7.
- Hong WS and Kim CY. Seroepidemiology of type A and type B hepatitis in Seoul area. *Korean J Intern Med* 1982;25:19-26. (홍원선 및 김정용. 서울지역에 있어서의 A형 간염 및 B형 간염 바이러스 간염에 관한 혈청 역학적 조사. 대한내과학회지 1982;25:19-26.)
- Lee D, Cho YA, Park Y, Hwang JH, Kim JW, Kim NY, et al. Hepatitis A in Korea: epidemiological shift and call for vaccine strategy. *Intervirology* 2008;51:70-4.
- Lee G, Kim KH, Kwon JA, Yoon SY, Cho Y, Lee CK, et al. Serologic markers of viral hepatitis of Korea university medical center patients. *Korean J Lab Med* 2005;25:61-5. (이교은, 김경희, 권정아, 윤수영, 이창규, 조윤정 등. 3개 대학병원 환자의 바이러스성 간염 검사에 대한 혈청학적 표지자의 역학조사. 대한진단검사의학회지 2005;25:61-5.)
- Kang CI, Choi CM, Park TS, Lee DJ, Oh MD, Choe KW. Incidence and seroprevalence of hepatitis A virus infection among young Korean soldiers. *J Korean Med Sci* 2007;22:546-8.
- Song HJ, Kim TH, Song JH, Oh HJ, Ryu KH, Yeom HJ, et al. Emerging need for vaccination against hepatitis A virus in patients with chronic liver disease in Korea. *J Korean Med Sci* 2007;22:218-22.
- Kim JH, Kang JH, Lee SY, Choi HA, Kim HM, Seo K, et al. A study for seroprevalence of antibody to hepatitis A in Korea. *Korean J Hepatol* 2007;13(S):S27. (김중현, 강진한, 이수영, 최현아, 김행미, 서경 등. 국내 A형간염 항체 양성률에 대한 연구. 대한간학회지 2007;13(S): S27.)
- Song YB, Lee JH, Choi MS, Koh KC, Paik SW, Yoo BC, et al. The age-specific seroprevalence of hepatitis A virus in Korea. *Korean J Hepatol* 2007;13:27-33. (송영봉, 이준혁, 최문석, 고광철, 백승운, 유병철 등. 한국인 건강검진자에서 연령 특이적 A형간염바이러스 항체 혈청 양성률. 대한간학회지 2007;13:27-33.)
- Kim DY, Ahn SH, Lee HW, Kim SU, Kim JK, Paik YH, et al. Anti-hepatitis A virus seroprevalence among patients with chronic viral liver disease in Korea. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2007;19:923-6.
- Kim TY, Sohn JH, Ahn SB, Son BK, Lee HL, Eun CS, et al. Comparison of recent IgG anti-HAV prevalence between two hospitals in Seoul and Gyeonggi area. *Korean J Hepatol* 2007;13:363-9. (김태엽, 손주현, 안상봉, 손병관, 이향락, 은창수 등. 서울과 경기도 지역 두 병원의 최근 A형간염 항체 양성률에 대한 비교 조사. 대한간학회지 2007;13:363-9.)
- Lee JM, Park HK, Choi KY, Kim HK, Jung JO, Suh SO, et al. Incidence and seroprevalence of hepatitis A virus among Korean auxiliary police officers. *Infect Chemother* 2007;39:292-5. (이정민, 박형기, 최규영, 김현근, 정준오, 서승오 등. 전투 경찰에서 A형 간염 발생률과 항체 양성률. 감염과 화학요법 2007;39:292-5.)
- Kwon YO, Choi JJ, Jung JW, Park JH. An epidemiologic study on the seropositive rate of hepatitis A virus among a selected group of children and adults in Busan. *Korean J Pediatr* 2007;50:262-7. (권영옥, 최임화, 정진화, 박지현. 부산지역 소아 및 성인의 A형 간염 바이러스 항체 양성률에 대한 역학적 조사. 대한소아과학회지 2007;50: 262-7.)
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Changing patterns of hepatitis A virus infection in Korea. <http://www.cdc.go.kr> (Updated on may 2009).
- Kim JS and Kim SH. Molecular epidemiology of an outbreak of hepatitis A in Korea. *Korean J Clin Pathol* 2001;21:114-8. (김재석 및 김상훈. 집단발병한 A형 간염 바이러스의 분자생물학적 역학연구. 대한임상병리학회지 2001;21:114-8.)
- Jeong SH, Hwang SG, Park SJ, Kang SK, Jee Y. Current status of acute viral hepatitis in Korea- epidemiology, clinical, virological characteristics, and the effects of antiviral treatment in severe acute hepatitis B and C-intrium report. *Korean J Hepatol* 2007;13(S):S101-7. (정숙향, 황성규, 박상중, 강숙경, 지영미. 우리나라 급성바이러스 간염의 실태: 역학, 임상 특성 및 바이러스학 특성과 심한 급성 B형간염 및 C형 간염 환자에서 항바이러스 치료의 효과. 대한간학회지 2007;13(S):S101-7.)
- Korean Society of Infectious Diseases. Vaccination for adult. 1st ed. Seoul: Koonja Publishing, 2007:46-53. (대한감염학회. 성인예방접종. 1판. 서울: 군자출판사, 2007:46-53.)
- Jeong SH. Current status and vaccine indication for hepatitis A virus infection in Korea. *Korean J Gastroenterol* 2008;51:331-7. (정숙향. 국내 A형간염의 현황과 백신 적응증. 대한소화기학회지 2008;51:331-7.)
- Chodick G, Ashkenazi S, Lerman Y. The risk of hepatitis A infection among healthcare workers: a review of reported outbreaks and seroepidemiologic studies. *J Hosp Infect* 2006;62:414-20.
- Chodick G, Ashkenazi S, Aloni H, Peled T, Lerman Y. Hepatitis A virus seropositivity among hospital and community healthcare workers in Israel-the role of occupation, demography and socioeconomic background. *J Hosp Infect* 2003;54:135-40.
- Szmunn W, Dienstag JL, Purcell RH, Prince AM, Stevens CE, Levine RW. Hepatitis type A and hemodialysis: a seroepidemiologic study in 15 U.S. centers. *Ann Intern Med* 1977;87:8-12.
- de Juanes JR, Gonzalez A, Arrazola MP, San-Martin M. Cost analysis of two strategies for hepatitis A vaccination of hospital health-

- care personnel in an intermediate endemicity area. *Vaccine* 2001;19: 4130-4.
22. Saback FL, Palmer TE, Sabino RR, Carvalho SM, Amorim LM, Gaspar AM, et al. Infection with hepatitis A and TT viruses and socioeconomic status in Rio de Janeiro, Brazil. *Scand J Infect Dis* 2001;33: 121-5.
 23. Domart M, Mlika-Cabanne N, Henzel D, Pouliquen A, Florentin A, Marande JL, et al. Hepatitis A among health workers in Paris hospitals. Occupational health physicians of Paris hospital (AP-HP). *J Med Virol* 1999;58:321-4.
 24. Rudi J, Töppe H, Marx N, Zuna I, Theilmann L, Stremmel W, et al. Risk of infection with *Helicobacter pylori* and hepatitis A virus in different groups of hospital workers. *Am J Gastroenterol* 1997;92: 258-62.
 25. Djeriri K, Fontana L, Laurichesse H, Peigue-Lafeuille H, Henquell C, Chamoux A, et al. Seroprevalence of markers of viral hepatitis A, B and C in hospital personnel at the Clermont-Ferrand University Hospital Center. *Presse Med* 1996;25:145-50.
 26. Hofmann F, Wehrle G, Berthold H, Köster D. Hepatitis A as an occupational hazard. *Vaccine* 1992;10(S):S82-4.
 27. Van Damme P, Cramm M, van der Auwera JC, Meheus A. Hepatitis A vaccination for health care workers. *BMJ* 1993;306:1615.
 28. Nubling M, Hofmann F, Tiller FW. Occupational risk for hepatitis A and hepatitis E among health care professionals? *Infection* 2002; 30:94-7.
 29. Poole CJ and Shakespeare AT. Immunity to hepatitis A in paediatric and nursery nurses. *Occup Med (Lond)* 1996;46:361-3.
 30. Park JY, Lee JB, Jeong SY, Lee SH, Lee MA, Choi HJ. Molecular characterization of an acute hepatitis A outbreak among healthcare workers at a Korean hospital. *J Hosp Infect* 2007;67:175-81.