

인천 지역 초, 중, 고등학생의 B형 간염 바이러스 표면항원 양성률에 대한 조사 연구

장지연 · 정수진* · 김순기 · 손병관 · 홍영진 · 홍광선†

인하대학교 의과대학 소아과학교실, 포천중문의과대학 소아과학교실*, 한국건강관리협회†

= Abstract =

Positive Rate of HBsAg in School Children in Incheon Area

Ji Yeon Chang, M.D., Su Jin Jeong, M.D.*, Soon Ki Kim, M.D.
Byong Kwan Son, M.D., Young Jin Hong, M.D. and Kwang Sun Hong†

*Department of Pediatrics, College of Medicine, Inha University, Incheon,
Department of Pediatrics*, Pochon CHA University School of Medicine, Seoul,
Korea Health Care Center†, Korea*

Purpose : The incidence of hepatitis B virus infection has gradually decreased since 1983 when hepatitis B vaccine was firstly produced. This study was performed to evaluate the efficacy of hepatitis B immunization.

Methods : The elementary, middle and high school children in Incheon area were enrolled in this study in 1997 and 1998. Hepatitis B virus surface antigen(HBsAg) was measured using reversed passive hemagglutination(RPHA).

Results : The results were as follows The positive rates of HBsAg in elementary, middle and high school children were 0.7%(337/46,861), 2.5%(381/15,026) and 3.1%(681/21,938) respectively in 1997 and 0.6%(257/41,946), 2.7%(379/13,652) and 2.4%(628/25,277) respectively in 1998. The positive rates of HBsAg in children under 19 years of age in 1985, 1990 and 1995 were 6.1, 5.2 and 3.5% respectively.

Conclusion : The positive rates of HBsAg in elementary school children in 1997 and 1998 has decreased compared with those of the previous studies. The majority of elementary school children were given hepatitis B vaccination. These results suggest that hepatitis B vaccines used in Korea were effective for prevention of hepatitis B infection in school children.

Key Words : Hepatitis B vaccination, School children

서 론

B형 간염 바이러스 감염은 세계 전역에서 발생하며^{1~8)}, 특히 아시아 및 아프리카 지역에서는 그 발생 빈도가 매우 높은 것으로 보고되고 있다. 더

구나 수직감염이 문제가 되는 우리나라에서는 수직 감염 후에 만성 바이러스 보유자, 만성 간염, 간경변증, 원발성 간암으로 이행되어 국민 보건에 중요한 문제로 대두되고 있다.

B형 간염 바이러스 감염의 예방법으로는 개인 및 집단의 위생 환경을 개선하여 전파경로를 차단하는 일반적인 방법과 체내에 간염 바이러스에 대한 방어능력을 가진 면역항체를 획득하게 하는 능

책임저자 : 홍영진, 인하대학교병원 소아과
Tel : 032)890-3520, Fax : 032)885-6782
E-mail : hongyjin@inha.ac.kr

동, 수동면역 예방법으로 대별된다⁹⁾. 이들 면역 예방법의 하나인 능동면역방법은 B형 간염 바이러스 백신을 접종하여 항체의 생성을 유도하는 방법으로, 항체 생성률은 85~99%로 보고되고 있다^{10~13)}.

B형 간염 바이러스 감염의 예방에 중요한 부분을 차지하는 B형 간염 백신 제조에 관한 최초의 기록은 1971년 Krugman 등¹⁴⁾이 B형 간염 바이러스 보유자의 혈장을 희석한 후 열처리를 하여 백신을 만든 것이다. 그 후 Purcell 및 Gerin¹⁵⁾에 의해 B형 간염 바이러스 백신의 항원성과 안전성이 증명된 이래, B형 간염 백신의 효과와 안전성에 대한 연구가 계속 진행되고 있다.

국내에서도 1983년부터 B형 간염 바이러스 백신의 생산이 시작되어 1985년부터 보편적으로 사용되었으나 국내에서 사용되는 B형 간염 바이러스 백신의 효능에 대한 전체적인 국내 평가가 이루어지지 않고 있는 상태이다.

이에 저자들은 인천지역의 소아연령에서 B형 간염 바이러스 백신의 효과를 알아보기 위해, B형 간염 바이러스 백신이 보편적으로 사용되기 시작한 이후에 출생한 연령을 대상으로 HBsAg 양성률을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었기에 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1997년도 인천시내 초등학생 46,681명, 중학생 15,026명, 고등학생 21,984명을 포함한 19세 이하 전체 83,984명과 1998년도 인천시내 초등학생 41,946명, 중학생 13,652명, 고등학생 25,277명을 포함한 전체 80,926명을 대상으로 HBsAg에 대한 집단 검사를 실시하여 그 결과 HBsAg 양성자로 판정된 아동의 비율을 조사하였다. HBsAg에 대한 집단 검사는 역수동혈구응집법(RPHA)으로 실시하였다.

1997년 이전에 전국적으로 주로 초, 중, 고등학생을 대상으로 19세 이하 연령군의 HBsAg 양성률을 조사하였다. 1983년부터 1992년까지의 검사 결과는 홍 등¹⁶⁾이 발표한 건강관리협회 자료를 참조하였으며 1995년 자료는 한국건강관리협회 인천지부 자료로 19세 이하가 가장 많은 분포를 차지하는 인천시내 91,374명을 대상으로 하였으며 각 연령별

분포는 19세 이하가 74,096명, 20~29세 1,388명, 30~39세 2,302명, 40~49세 1,937명, 50~59세 1,200명 60세 이상이 651명이었다.

결 과

1. HBsAg 양성률 분포

1997년도에 인천시 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 실시한 HBsAg 양성자는 초등학생 337명, 중학생 381명, 고등학생 681명으로 각각 0.7%, 2.5%, 3.1%였으며 전체(19세 이하)는 1,404명으로 1.7%가 HBsAg 양성자였다(Table 1, Fig. 1).

1998년도에 인천시 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 실시한 HBsAg 양성자는 초등학생 257명, 중학생 379명, 고등학생 628명으로 각각 0.6%, 2.7%, 2.4%였으며 전체(19세 이하)는 1,266명으로 1.6%가 HBsAg 양성자였다(Table 2, Fig. 1).

2. 19세 이하 연령에서 연도별 HBsAg 양성률 분포

한국 건강관리협회에서 조사한 19세 이하 연령층의 HBsAg 양성률은 1985년 6.1%, 1990년 5.2%,

Table 1. Positive Rate of HBsAg by Age in 1997

	Positive rate
Elementary school children	0.7%(337/46,481)
Middle school children	2.5%(381/15,026)
High school children	3.1%(681/21,938)
Total	1.7%(1,404/83,984)

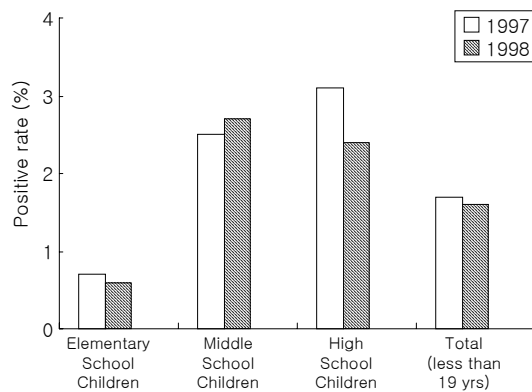


Fig. 1. Positive rate of HBsAg by age group.

Table 2. Positive Rate of HBsAg by Age in 1998

	Positive rate
Elementary school children	0.6%(257/41,946)
Middle school children	2.7%(379/13,652)
High school children	2.4%(628/25,277)
Total	1.6%(1,266/80,926)

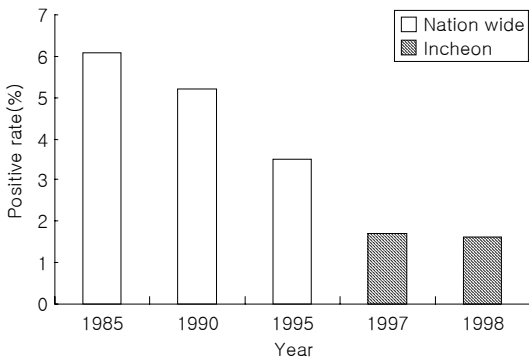


Fig. 2. Positive rate of HBsAg by year less than 19 years.

1995년 3.5%, 1996년 3.9%였다(Fig. 2).

3. 인천시내 각 연령별 HBsAg 양성률 분포

1995년 인천시내 각 연령별 HBsAg 양성률을 살펴보면 19세 이하 1.9%, 20~29세 6.3%, 30~39세 7.0%, 40~49세 6.5%, 50~59세 5.2%, 60~69세 2.7%였으며 특히 가임 여성(20~49세)은 전체 3,090명 중 167명이 HBsAg 양성자로 5.4%의 양성률을 보이며 이는 1995년 인천시내 전체 양성률인 2.3%와 비교하여 볼 때 높은 수치임을 알 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

B형 간염 바이러스 감염은 1965년 Blumberg 등에 의해 Australia 항원이 발견된 뒤¹⁷⁾, 1967년 Krugman 등에 의해 경구 및 비경구적으로 전파됨이 보고되었으며¹⁸⁾, 1970년 Dane은 B형 간염 바이러스 표면항원(HBsAg) 양성인 혈청에서 42 nm의 입자를 발견하고 이 입자가 B형 간염을 일으키는 바이러스임을 입증하였다¹⁹⁾. HBsAg은 일반적으로

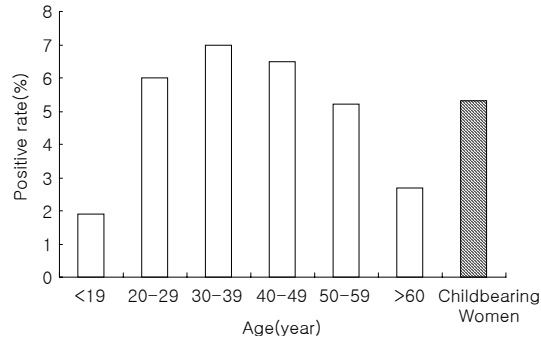


Fig. 3. Positive rate of HBsAg by age at Incheon in 1995.

감염 1~1.5개월 후에 검출되나 빠르면 12일경에 나타나고 늦게는 6개월까지도 나타나며 감염의 임상적 증상이나 생화학적 검사 소견이 나타나기 몇 주 전부터 나타나기 시작한다^{18, 20)}. 증상이 있을 때는 HBsAg이 최고치에 달하며, 증상이 나타난 후 보통 3개월이 지나면 HBsAg은 사라진다. HBsAg 양성률의 임상적 의미는 급성 혹은 만성 B형 간염이거나 B형 간염의 무증상 바이러스 보유자일 수도 있으며 임상적 증상의 유무에 관계없이 HBsAg이 존재하는 혈액은 B형 간염 바이러스를 감염시킬 수 있다²¹⁾. 물론 HBsAg은 혈액 외에 다른 체액(타액, 정액, 눈물 등)에도 존재하기 때문에 수혈은 물론 다른 경로를 통해서도 감염이 될 수 있다²²⁾.

HBsAg을 검출하는 방법은 여러 가지가 있는데 각각 그 특성과 장단점을 가지고 있다. RPHA의 경우 anti-HBs의 측정에 있어 민감도가 RIA(Radio-immunoassay)법에 비하여 57.3~87.6%²³⁻²⁶⁾로 많이 떨어지는 데 비하여 HBsAg 검사는 민감도가 93.9%이고 특이도가 100%^{27, 28)}로 enzyme immunoassay (EIA), RIA와 비교하여 큰 차이가 없으므로 다수의 인구 집단을 대상으로 하는 1차적 HBsAg 검사 방법으로는 큰 문제가 없다고 하겠다.

우리나라에서 B형 간염 바이러스 표식자의 발현 빈도에 관한 연구는 의료종사자²⁹⁾, 헌혈자³⁰⁾, 및 병원내원자³¹⁻³³⁾ 등의 성인과 초등학교 학생^{34, 35)}, 소아 입원환자 및 고아원아³⁶⁻³⁹⁾ 등 소아에 대한 HBsAg 양성률에 대한 보고가 있으며, 이에 의하면 우리나라의 HBsAg 양성률은 성인에서는 4.0~12.3%, 소아에서는 2.8~5.5%로 보고되고 있다. 또한

우리나라에서 간염으로 입원한 환자를 대상으로 한 연구 결과를 보면 HBsAg 양성률이 성인에서는 45~55%^{40, 41)}에 이르고, 소아에서도 21~30%^{41~43)}까지 보고되고 있어 B형 간염 예방의 필요성이 널리 인식되었기에, 효과가 우수한 B형 간염 바이러스 백신 사용이 점차 증가되었다. 따라서 최근 들어 B형 간염 예방 접종이 정기 접종으로 시행되면서 항원, 항체 보유율에 많은 변화가 오게 되어, 심등은 1988년부터 1993년까지 서울 및 서울 근교에서 6세부터 17세 까지 학생 33만명을 대상으로 조사한 결과를 발표하였는데 HBsAg 양성률은 1988년 3.2%에서 1993년 2.6%로 감소하는 추세라고 하였다⁴⁴⁾. 또한 강 등이 1995년 서울시내 초등학교 1학년 아동 130,816명을 대상으로 하여 조사한 HBsAg 양성률은 0.79%로 매우 낮은 수치를 보였다⁴⁵⁾. 본 연구 결과에서도 인천지역 초, 중, 고등학생의 RPHA법에 의한 HBsAg 양성률은 1997년 초등학생 0.7%, 중학생 2.5%, 고등학생 3.1%이었으며, 1998년에는 각각 0.6%, 2.7%, 2.4%로 과거에 조사된 전국 HBsAg 양성률에 비해 현저히 낮아지고 있다. 특히 1995년 이후의 결과는 급격한 감소를 보이는 데 이것은 1998년 이후로 B형 간염 바이러스 백신 접종이 전국적으로 정기 예방 지침에 포함되게 되었고 특별한 경우를 제외하고는 대부분 생후 6개월 이내에 간염 예방 접종을 완료하기 때문이라고 생각된다. 또한, 현재 B형 간염 바이러스 감염에 대한 국민적 관심이 높아져 있고 이에 대한 예방 접종이 전국적으로 광범위하게 시행되고 있는 것도 이유로 추측해 볼 수 있다. 그러나, 이 수치는 서구 선진국에 비교하면 아직도 높은 편으로 성인의 경우 서구 유럽과 미국 등의 항원 양성률은 0.1%에 불과하다⁴⁶⁾.

HBsAg 보유자가 많은 우리나라에서는 전 국민이 B형 간염 바이러스 백신의 접종 대상이 된다고 할 수 있으나⁴⁶⁾, 감염 시기가 성인기보다는 신생아나 소아기라는 점을 고려해 볼 때 예방 접종 시기는 빠를수록 좋다고 생각된다. 특히 산모가 HBsAg 보유자인 경우 신생아기 백신 접종에 의한 수직감염의 예방은 매우 중요하다. 본 연구에서 1995년 인천 시내 81,374명의 전 연령을 대상으로 한 HBsAg 양성률은 평균 2.3%였으며, 그 중 가임 여성의

HBsAg 양성률은 5.4%였음을 생각해 볼 때 수직감염을 예방하는 것이 국민보건의 큰 문제라 하겠다.

이상의 결과들을 종합해 볼 때 1996년, 1997년도 인천시내 초, 중, 고등학생들의 HBsAg 양성률은 과거에 조사된 HBsAg 양성률에 비해 낮았고 특히 초등학생의 경우 현저히 낮은 HBsAg 양성률을 보였는데 이는 80년대 중반 이후 본격화된 B형 간염 바이러스에 대한 예방 접종 결과라고 볼 수 있으며 특히 병의원의 분만이 보편화되면서 출생 후 신생아 접종이 일반적으로 행해진 결과로 생각된다.

요 약

목 적 : B형 간염 바이러스 백신은 1983년부터 국내에서 생산되기 시작하여 1985년부터는 보편적으로 사용되면서 B형 간염 바이러스 감염의 예방에 큰 역할을 하고 있다. 그러나 국내의 B형 간염 바이러스 백신의 항체 생성률이 낮다는 보고가 있어, B형 간염 바이러스 백신의 예방 효과에 대한 평가의 필요성이 제기되고 있다. 저자들은 B형 간염 바이러스 백신이 보편적으로 사용되기 시작한 이후 출생한 연령층을 대상으로 인천지역의 HBsAg 양성률을 조사하여 B형 간염 바이러스 백신의 예방 효과에 대해 알아보려고 하였다.

방 법 : 인천시내의 초, 중, 고등학교 학생들을 대상으로 1997, 1998년 2년에 걸쳐 Reversed Passive Hemagglutination(RPHA)법으로 HBsAg을 검사하였으며, 이전에 전국적으로 주로 초, 중, 고등학생을 대상으로 RPHA법으로 조사한 19세 이하 연령군의 HBsAg 검사 결과와 비교하였다.

결 과 :

1) 1997년 초등학생은 0.7%(337/46,861), 중학생은 2.5%(381/15,026), 고등학생은 3.1%(681/21,938)의 HBsAg 양성률을 보였으며 19세 이하의 연령군 전체는 1.7%(1,404/83,984)였다.

2) 1998년 초등학생은 0.6%(257/41,946), 중학생은 2.7%(379/13,652), 고등학생은 2.4%(628/25,277)의 HBsAg 양성률을 보였으며 19세 이하의 연령군 전체는 1.6%(1,266/80,926)였다.

3) 1985년, 1990년과 1995년에 한국건강관리협회에서 RPHA법으로 전국 19세 이하 연령층에서 조

사한 HBsAg 양성률은 각각 6.1%, 5.2%, 3.5%였다.

결론 : 인천지역에서 초, 중, 고등학생의 HBsAg 양성률은 과거의 전국 조사에 비해 낮으며, 특히 초등학생의 경우 현저히 낮은 HBsAg 양성률을 보이고 있다. 이는 1997년도 및 1998년도의 초등학교 6학년 이하에서 많은 수가 출생시 B형 간염 바이러스의 예방 접종을 시작한 연령층으로 이를 HBsAg 양성률의 현저한 감소는 주로 예방 접종 효과로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Sobeslavsky O. Prevalence of markers of hepatitis B virus infection in various countries : a WHO collaborative Study. Bull World Health Organ 1980;58:621-8.
- 2) Dodd RY, Holland PV, Ni LY, Smith HM, Greenwalt TJ. Hepatitis B antigen : regional variation in incidence and subtype ratio in the American Red Cross donor population. Am J Epidemiol 1973;97:111-5.
- 3) Szmuness W, Prince AM, Brotman B, Hirsh RL. Hepatitis B antigen and antibody in blood donors : an epidemiologic study. J Infect Dis 1973;127:17-24.
- 4) Szmuness W. Recent advances in the study of the epidemiology of hepatitis B. Am J Pathol 1975;81:629-49.
- 5) Elliott S, Berquist KR, Bender TR, Maynard JE. Epidemiology of hepatitis B in two Alaskan communities. Am J Epidemiol 1977;105:118-22.
- 6) Grossman RA, Beneson MW, Scott RM, Snitbhan R, Top FH, Pantwatana S. An epidemiologic study of hepatitis B virus in Bangkok, Thailand. Am J Epidemiol 1975;101:144-59.
- 7) Mazzur S, Jones N. Distribution and persistence of hepatitis B surface antigen and antibody in a Melanesian population. Am J Epidemiol 1977;105:107-12.
- 8) Skinhoj P. Hepatitis and hepatitis B-antigen in Greenland II. Occurrence and interrelation of hepatitis B associated surface, core, and antigen-antibody system in a highly endemic area. Am J Epidemiol 1977;105:99-106.
- 9) Suchy FJ. Acute and chronic viral hepatitis : In Balistreri WF(editor). Liver disease in children. 1st ed. St. Louis : Mosby-Yearbook. Inc., 1994: 460-509.
- 10) Szmuness W, Stevens CE, Harley EJ, Zang EA, Alter HJ, Tailor PE, et al. Hepatitis B vaccine in medical staff of hemodialysis units. N Engl J Med 1982;307:1481-6.
- 11) Crosnier J, Junger P, Courouce AM, Laplanche A, Benhamou E, Degos P, et al. Randomized placebo-controlled trial of hepatitis B surface antigen vaccine in French hemodialysis units : II, hemodialysis patients. Lancet 1981;1:797-800.
- 12) Szmuness W, Stevens CE, Oleszko WR, Goodman A. Passive-active immunization against hepatitis B : immunogenicity studies in adult Americans. Lancet 1981;1:575-7.
- 13) Szmuness W, Stevens CE, Harley EJ, Zang EA, Oleszko WR, William DC, et al. Demonstration of efficacy in a controlled clinical trial in a high risk population in the United State. N Engl J Med 1980;303:833-41.
- 14) Krugman S, Giles JP, Hammond J. Viral Hepatitis, type B(MS-2 strain) : studies on active immunization. JAMA 1971;217:41-5.
- 15) Purcell RH, Gerin JL. Hepatitis B vaccine. On the threshold. Am J Clin Pathol 1978;70:159-68.
- 16) 홍광선, 한인수, 김진규. 최근 10년간 한국인의 B형 간염 표면항원과 항체 양성률의 변화추이. 임상병리와 정도관리 1993;15:367-76.
- 17) Blumberg BS, Alter HJ, Visnish S. A "new" antigen in leukemia sera. JAMA 1965;191:541-6.
- 18) Krugman S, Giles JP, Hammond J. Infectious hepatitis. Evidence for two distinctive clinical, epidemiological, and immunological types of infection. JAMA 1967;200:365-73.
- 19) Dane DS, Camerson CH, Briggs M. Virus-like particles in serum of patients with Australia-antigen-associated hepatitis. Lancet 1970;1:695-8.
- 20) Holland PV, Alter HJ. Clinical significance of hepatitis virus antigens and antibodies. Med

- Clin North Am 1975;59:849-56.
- 21) Hoofnagle JH, Gerety RJ, Ni LY, Barkey LF. Antibody to hepatitis B core antigen : a sensitive indicator of hepatitis B virus replication. N Engl J Med 1974;290:1336-40.
 - 22) Schiff ER. Epidemiology of virus B hepatitis. Med Clin North Am 1975;59:835-42.
 - 23) 윤규석, 정화순, 최태열, 김신규, 김문원, 김기홍. B형 간염 표면항원 및 항체의 검출방법의 비교연구. 한양의대학술지 1985;5:605-11.
 - 24) 김현숙, 권오현, 이삼열. HBs항원 및 Anti-HBs 항체 검출을 위한 RPHA 및 PHA법의 세가지 검사시약의 비교 검토. 대한임상병리학회지 1985; 5:497-503.
 - 25) 박명희, 김진규, 조한익, 김상인. HBsAg 및 anti-HBs 검출을 위한 개선된 혈구응집검사법-5종 RPHA 시약과 2종 PHA 시약의 비교검토. 임상병리와 정도관리 1985;7:245-51.
 - 26) 문인숙. B형간염백신 "Hepa-Vax" 접종 후 항체검사시약 "Hepa-S" kit의 정확도에 관한 연구. 예방의학회지 1985;18:51-7.
 - 27) 손혜숙, 이정녀, 염상화, 이종태, 전진호. 보건 예방사업을 위한 B형간염 표면항체 검사방법 비교. 예방의학회지 2000;33:226-30.
 - 28) 홍경표, 김세중. HBsAg 및 antiHBs 검출에 있어서 EIA법과 RPHA 및 PHA법의 비교. 대한소화기병학회지 1987;19:129-33.
 - 29) 하정용, 나하연. 의과대학생 및 의료종사자의 HBsAg의 양성률 및 양성자의 간기능 검사소견에 관한 연구. 대한내과학회지 1977;20:326-34.
 - 30) 안윤옥, 김정룡, 이정빈, 박병주, 권이혁, 이장훈 등. 한국인 헌혈자에서의 간염 B 표면항원 발현 양태에 관한 역학적 연구. 대한의학협회지 1983;26:425-37.
 - 31) 권혁한, 서동진. 한국인의 간염 B virus 항원 양성률의 변화양상에 대한 조사 연구. 대한내과학회지 1977;20:423-38.
 - 32) 최홍재, 김영수, 박계숙, 이상인, 문영명, 강진경 등. 한국인의 B형 바이러스 표식자 양성률에 관한 연구. 대한소화기병학회지 1983;15:163-7.
 - 33) 김주자. 직장 채용 신체검사에서 나타난 B형 바이러스간염 검사성적에 관한 고찰. 예방의학회지 1984;17:203-10.
 - 34) 김상인. 국민학교 아동의 건강기준 확립을 위한 혈액의 생화학적, 혈액학적 성분에 대한 조사연구. 대한의학협회지 1979;22:631-68.
 - 35) 진귀화, 김정주, 신동학, 윤성도. 경북, 대구 지역의 건강한 국교생과 중학생 및 산모에 있어서 HBs Ag 보유율에 대하여. 소아과 1983;26: 1188-95.
 - 36) 김성택. 부산지역 소아입원환자에서의 간염 B virus 표면항원 출현빈도. 부산의대잡지 1977; 17:253-61.
 - 37) 권혜숙, 신정인, 김세옥, 오의숙, 손근찬, 민찬동. 소아과 영역에 있어서 간염 B 항원의 양성 빈도에 대하여. 소아과 1977;20:699-703.
 - 38) 김광우, 김수용, 김정주, 신동학. 소아입원환자 및 고아원아에서 B형 간염의 항원 및 항체양 성률. 소아과 1982;25:445-51.
 - 39) 황유근, 김원경, 김경태, 이정희. 부산지방 소아 입원 환자 및 유치원아 간염 B 항원과 항체의 출현빈도. 소아과 1984;27:61-7.
 - 40) 김영수, 박계숙, 이상인, 문영명, 강진경, 박인서 등. 한국인 간질환 환자의 B형 간염 바이러스 표식자 양성률에 관한 연구. 대한 소화기병 학회잡지 1983;15:169-77.
 - 41) 김학철, 김세중, 양동욱, 정상우, 유주영. 한국인 소아 및 성인 간질환에서 B형 간염 표식자의 발현 양태에 관한 연구. 대한의학협회지 1984;27:841-9.
 - 42) 최울임. 소아 B형 급성 간염에 관한 연구. 대한임상병리학회지 1985;5:157-64.
 - 43) 김병길, 김덕희, 홍창호, 김규연, 반기석. 소아 간염의 임상 및 역학적 고찰. 연세논총 1985; 12:57-70.
 - 44) 심재건, 서정기, 서성제. 한국 학동에 있어서 1988년부터 1993년까지의 B형 간염 표면 항원 과 항체 양성률 및 이의 변동에 관한 연구. 소아과 1995;38:1535-9.
 - 45) 강윤주, 김종희, 홍영진, 이행. 서울시내 초등학교 1학년 아동들의 B형 간염 항원 양성률과 항원 양성 아동들의 관리 현황. 한국 의학 회지 1996;18:151-9.
 - 46) 김정룡. B형 간염의 예방접종. 대한의학협회지 1984;27:804-14.