

의료종사자들의 B형간염 노출과 면역상태 조사

김옥선¹ · 윤성원²

¹영동대학교 간호학과 전임강사, ²삼성서울병원 감염관리실 과장

Exposure and Immune Status of Health Care Workers Accidentally Exposed to Hepatitis B Virus in a Healthcare Setting

Og Son Kim¹, Sung Won Yoon²

¹Full-time Lecturer, Department of Nursing, Youngdong University, Yeongdong; ²Team Manager, Infection Control Office, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: The study aimed at monitoring the immune status of health care workers (HCWs) of a tertiary hospital after accidental exposure to Hepatitis B virus (HBV). **Methods:** Between January 2004 and December 2006, 353 cases of exposure to Hepatitis B virus were reported. The HBV-exposed HCWs were required to undergo follow-up serum tests to analyze their immune status one year after the exposure. The obtained data were then analyzed to determine the incidence of exposure and of sero-conversion. **Results:** In this hospital, an average of 9.8 cases of Hepatitis B exposure among HCWs was reported in a month. Follow-up tests conducted after exposure revealed that 90.4% of the HBV-exposed HCWs were positive for Hepatitis B antibody and 66.9% of the HBV-exposed HCWs were reported to have antibody levels exceeding 10 mIU/mL. Results of serum tests for the HBV antigen conducted one year after exposure were negative for all the exposed HCWs. **Conclusion:** Among the 79.6% of the HCWs who underwent serum tests one year after exposure the HBV sero-conversion rate was 0.0%. However, a further investigation in the form of long-term and multi-center studies is required to confirm this result. Furthermore, an active system should be established to ensure that all exposed HCWs undergo follow-up serum tests.

Key Words : Health care workers; Hepatitis; Sero-conversion

국문주요어 : 의료종사자, 간염, 혈청전환

서 론

1. 연구의 필요성

병원에는 감염 가능성이 높은 환경이므로 의료기관에서는 의료종사자들의 감염을 예방하기 위해 직원감염관리 프로그램을 운영하고 있으나(Choi, 2009; Kim, 2003) 상당수의 의료종사자들이 혈액이나 체액에 종종 노출되며, 노출 정도는 보

고마다 다양하다. 미국의 33개 병원이 참여한 EPINet (2009) 보고에서는 2006년 1년간 100침상당 경피적 손상 27.94건, 혈액이나 체액에 묻거나 튀는 경우가 7.35건 있었다. 국내에서는 6년간 일개 병원에서 221건의 주사바늘 찔림이 있었으며, 100명의 환자당 연간 2.6건 발생하였다는 Park 등(2008)의 보고가 있으며, Choi (1998)는 중환자실, 투석실, 응급실, 수술실, 미생물검사실을 포함한 특수검사실에 근무하는 의료종사자들의 98.9%가 근무 중 혈액이나 체액에 노출된 경험이 있다고 보고하였다.

혈액이나 체액 노출로 인해 감염될 수 있는 혈액매개 질병은 바이러스, 박테리아, 기생충 등에 의한 20여종의 질병이 있으며, 병원직원들이 근무 중 혈액이나 체액에 노출되어 받

Corresponding author :

Og Son Kim, Full-time Lecturer, Department of Nursing, Youngdong University, Yeongdong-eup, Yeongdong 370-701, Korea
Tel: 82-43-740-1381 Fax: 82-43-740-1299
E-mail: oskim-icp@hanmail.net

투고일 : 2009년 9월 16일

심사의뢰일 : 2009년 9월 17일

게재확정일 : 2009년 11월 23일

생활 수 있는 질병으로는 B형간염, C형간염, 인간면역결핍바이러스 감염이 있다(Bolyard et al., 1998; Kim, 1993). 이 중 B형간염이 가장 흔히 감염될 수 있는 혈액매개 질병이며(Ciorlia & Zanetta, 2007; Oh & Choe, 2002; Oh, Yi, & Choe, 2005; Park et al., 2003), 의료종사자의 경우 일반인보다 B형간염 감염이 9-10배 높다(Wicker et al., 2008). 미국 질병관리본부에 의하면, 1983년 10,000명의 의료종사자들이 직무 중 노출로 인해 B형간염에 감염되었으며, 이 중 5-10%는 만성 감염으로 진행되고, 만성 감염자 중 15-25%는 합병증으로 사망한 것으로 추정하였다(Sepkowitz & Eisenberg, 2005). 이후 예방접종으로 B형간염에 감염되는 직원 수는 줄었으나 1994년에는 1,000명의 의료종사자가 업무와 관련하여 B형간염에 감염되었다(Bolyard et al., 1998). B형간염 환자의 혈액이 묻은 주사바늘에 찔릴 경우 환자의 혈액이 HBsAg과 HBeAg이 모두 양성인 경우에 혈청 검사에서 양성으로 전환될 가능성이 37-62%이며, 임상적으로 명확한 간염 증상이 발생할 가능성이 21-31%이다. HBsAg이 양성이고 HBeAg이 음성인 혈액에 노출된 경우에는 혈청검사서 양성으로 전환될 가능성이 23-37%이며, 임상적으로 간염 증상을 수반할 가능성이 1-6%로 C형간염이나 인간면역결핍바이러스에 노출될 경우보다 감염가능성이 높다(Centers for Disease Control and Prevention, 2001).

B형간염 환자의 혈액이나 체액에 노출된 의료종사자의 조기 진단을 위해 2003년 개정된 산업보건기준에 관한 규칙에서는 혈액이나 체액에 노출 직원을 대상으로 B형간염 이환 여부를 확인하기 위한 추적검사를 시행하도록 하였다. 그러나 혈액 노출 실태 연구에서 간략히 감염사례가 없었다고 Park 등(2003)과 Oh 등(2002)의 연구에서 제시했을 뿐 노출 후 면역상태와 추적검사 결과를 주제로 한 국내 연구는 없다. 이에 의료종사자들의 B형간염 노출 실태를 확인하고, 노출된 의료종사자들의 면역상태와 추후검사 시행여부를 확인하여 B형간염 혈청 전환여부를 파악하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 의료종사자들의 직무 중 B형간염 환자 혈액이나 체액 노출 실태와 면역상태를 파악하고자 함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) B형간염에 노출된 의료종사자의 일반적 특성, 노출 실태를 파악한다.
- 2) B형간염에 노출된 의료종사자들의 면역상태, 추적검사

시행 여부와 B형간염 혈청 전환 여부를 파악한다.

3. 용어 정의

1) 의료종사자

의료분야에 종사하는 사람으로 본 연구에서는 직종 및 근무 형태와 상관없이 의사, 간호사, 의료기사, 행정직 등을 포함한 병원에 근무하는 모든 직원을 의미한다.

2) B형간염 노출

본 연구에서 B형간염 노출은 B형간염 표면항원 양성인 환자의 혈액이나 체액이 묻은 주사바늘, 갈날 등의 날카로운 기구에 손상을 당한 경우나 혈액이나 체액이 점막에 튕 경우나 손상된 피부에 묻는 경우를 의미한다.

3) 면역 상태

본 연구에서 B형간염에 대한 면역력 평가는 anti-HBs 수치로 하였으며, anti-HBs 수치가 10 mIU/mL 이상일 때 B형간염 노출 시 감염 예방 가능한 수준의 면역력이 있는 것을 의미한다.

4) 혈청 전환

B형간염 혈청 전환은 HBsAg 검사를 이용하였으며, 추적 검사서 HBs Ag 음성인 의료종사자가 양성으로 바뀐 것을 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 병원 근무 중 B형간염에 노출된 의료종사자의 노출 실태를 파악하고 추적검사 결과를 확인하여 B형간염 혈청 양성 전환 여부를 파악하기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구 대상 및 자료 수집 절차

본 연구 대상은 2004년 1월 1일부터 2006년 12월 30일까지 서울시 내 1개 3차 의료기관에 근무하는 직원 중 B형간염 환자의 혈액이나 체액이 점막, 손상된 피부에 묻거나 주사바늘 등의 날카로운 기구에 손상을 입었다고 자발적으로 감염관리실에 보고한 353건의 노출 사례를 대상으로 하였다.

본 조사 대상 의료기관의 감염관리간호사가 혈액이나 체액에 노출되었다고 직원이 자발적으로 감염관리실을 방문하여

보고할 경우, 노출된 의료종사자의 일반적 사항과 노출 실태에 대한 보고서를 받은 후 예방약 및 추적검사 처방을 전산으로 입력하고, 예방약 투여 및 추적검사 방법을 노출된 의료종사자에게 안내하였다. 노출된 의료종사자 중 예방약 투여와 추적검사에 동의하는 경우에 한해 자발적으로 외래를 방문하여 필요한 예방약을 투여받고 추적검사를 위한 혈액 채취를 하도록 하였다.

후향적 자료 수집은 조사 대상 병원의 부서 책임자의 승인을 받은 후 연구자가 자발적으로 보고한 의료종사자들의 노출 실태 보고서, 의무기록을 열람하여 예방약 투여 및 추적검사 결과 자료를 수집하였다. 후향적 자료수집은 2008년 12월 10일부터 2009년 1월 30일까지 실시하였다.

3. 연구 도구

1) B형간염 노출 실태

B형간염 실태는 예방의학과 교수들의 자문을 받아 국가 기관에서 개발한 산업보건기준에 관한 규칙의 별첨 양식인 감염노출 실태 조사지를 이용하였다. 실태 조사 양식은 의료종사자의 인적사항 9문항, 노출 현황 6문항, 노출원인 제공자 6문항, 노출된 의료종사자의 면역상태와 처치 내용 8문항으로 구성되었다.

2) 추적검사

B형간염 혈청검사는 노출 후 3개월, 6개월, 12개월 이후로 3회를 실시하였으며, 혈청전환 여부를 평가하기 위한 기초 자료인 노출 전 검사는 3개월 이내 동일한 검사결과가 있는 경우 이를 노출 전 검사로 하였고, 검사 결과가 없거나 신입직원의 경우와 같이 결과를 명확히 알 수 없을 경우에는 일정 수준의 바이러스 복제가 일어나지 않아 혈청 양성 전환이 되지 않는 노출 직후에 검사를 실시하여 노출 전 검사를 대체하였다.

B형간염 노출 전과 후에 이루어진 모든 혈청검사는 의료종사자의 혈액을 5 mL를 채혈한 후 혈청을 분리하여 전기화학발광 면역 분석법(electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA)을 이용하여 B형간염 표면항원 여부를 확인하였다.

4. 자료 분석 방법

자료는 SPSS WIN 11.5를 이용하여 전산처리 하였으며, 빈도수, 백분율, 평균과 표준편차를 이용한 서술 통계로 분석하였다.

연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

성별로는 여자(81.9%)가 남자(18.1%)보다 많았다. 연령은 25세 이하(56.7%)가 가장 많았고 평균 연령은 26.9세였으며, 병원 근무 경력은 1년 미만(46.5%)이 가장 많았고 평균 근무 경력은 1.8년이었다. 직종별로는 간호사가 58.4%로 가장 많았고, 의사(30.0%), 기타 직종(11.6%) 순이었다(Table 1).

2. B형간염 혈액 및 체액 노출 실태

3년간 보고된 B형간염 혈액 및 체액 노출 건수는 353건이었으며, 월별 노출 빈도는 평균 9.8건이었다. 노출 유형으로는 주사바늘에 찔린 경우(70.0%)가 가장 많았으며, 주사바늘 이외의 날카로운 기구에 손상된 경우(22.9%), 혈액과 체액이 손상된 피부나 점막에 묻거나 튼 경우(7.1%)였다. 직종별로 보면, 모든 직종에서 주사바늘에 찔린 경우가 가장 많았고, 다른 날카로운 기구에 손상된 경우 순이었으며, 혈액과 체액이 손상된 피부나 점막에 묻거나 튼 경우는 의사 10.4%, 기타직종 9.7%, 간호사 4.9%였다.

노출과 관련된 업무로는 사용한 물품을 정리하던 중(23.2%)에 가장 많이 노출되었으며, 수술 중(17.3%), 채혈과 관련된 조작 중(16.7%), 투약 중(13.6%), 시술 중(11.0%) 순으로 노출 빈도가 높았다. 직종별로는 간호사는 정리 중(22.3%), 투약 중(20.9%) 순이었으며, 의사는 수술 중(34.0%), 채혈 중(20.8%) 순이었고, 기타 직종은 정리 중(56.1%), 검사 중(14.6%) 순이었다.

Table 1. General Characteristics of the Subjects (N=353)

Characteristics	n (%)	M±SD
Gender	Male	64 (18.1)
	Female	289 (81.9)
Age (yr)	≤25	200 (56.7)
	26-30	89 (25.2)
	31-35	31 (8.8)
	≥36	33 (9.3)
Career (yr)	<1	164 (46.5)
	1-5	137 (38.8)
	>5	30 (8.5)
	Unknown	22 (6.2)
Occupational group	Doctor	106 (30.0)
	Nurse	206 (58.4)
	Others*	41 (11.6)

*medical technician, radiologist, aid-nurse, physician assistant, house-keeper.

노출된 부위로는 손(92.6%)이 가장 많았고, 눈(5.4%) 순이었으며, 모든 직종에서 동일하였다. 노출 장소로는 병동(46.7%)에서 가장 흔히 발생했으며, 수술실(23.8%), 응급실(10.8%) 순이었다. 직종별로는 간호사는 병동(60.7%), 의사는 수술실(41.5%), 기타 직종은 외래(34.1%)에서 가장 많이 발생하였다. 노출된 사례의 대부분(99.4%)이 혈액매개 질병 중 B형간염에만 감염된 환자의 혈액이나 체액이었으나 일부(0.6%)는 B형간염과 C형간염에 동시에 감염된 환자의 혈액이나 체액에 노출되었다(Table 2).

3. 노출 의료종사자들의 면역 상태 및 감염 예방약 투여율

혈액 및 체액에 노출된 의료종사자들의 노출 당시 B형간염

항원과 항체 보유 여부를 보면, B형간염 표면항원(HBsAg) 양성인 경우가 2명(0.6%) 있었으며, 대부분 B형간염 표면항원(HBsAg) 음성이었다. B형간염 표면항체(HBsAb)는 양성률이 90.4%였으나 항체가 10 mIU/mL 이상인 경우는 66.9%였다. 직종별로 간호사는 B형 간염 표면항체(HBsAb) 양성률이 92.7%였으며, 이 중 항체역가가 10 mIU/mL 이상인 경우가 71.4%로 의료종사자 중 가장 높았으며, 의사는 B형 간염 표면항체(HBsAb) 양성률이 85.8%, 항체가 10 mIU/mL 이상 59.4%로 직종 중 항체 보유 및 항체가 10 mIU/mL 이상 보유율이 가장 낮았다(Table 3).

B형간염 감염을 예방하기 위해 B형간염 항체가 10 mIU/mL 미만의 의료종사자들에게 B형간염 면역글로블린(HBIG)과 B

Table 2. Hepatitis B virus (HBV) Exposure Status of Health Care Workers (HCWs) (N=353)

Characteristics		Total	Nurse	Doctor	Others*
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Type of exposures	Needlestick injury	247 (70.0)	158 (76.7)	61 (57.5)	28 (68.3)
	Other sharps objects-related injury	81 (22.9)	38 (18.4)	34 (32.1)	9 (22.0)
	Splash or contact	25 (7.1)	10 (4.9)	11 (10.4)	4 (9.7)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Type of practice	Blood sampling	59 (16.7)	33 (16.0)	22 (20.8)	4 (9.8)
	Medication	48 (13.6)	43 (20.9)	5 (4.7)	0 (0.0)
	Operation	61 (17.3)	22 (10.7)	36 (34.0)	3 (7.3)
	Arrangement	82 (23.2)	46 (22.3)	13 (12.3)	23 (56.1)
	Procedure	39 (11.0)	22 (10.7)	17 (16.0)	0 (0.0)
	Test	21 (6.0)	13 (6.3)	2 (1.9)	6 (14.6)
	Recapping	12 (3.4)	6 (2.9)	5 (4.7)	1 (2.4)
	Related to needlebox	7 (2.0)	5 (2.4)	1 (0.9)	1 (2.4)
	Others [†]	11 (3.1)	7 (3.4)	1 (0.9)	1 (2.4)
	Not described	13 (3.7)	9 (4.4)	4 (3.8)	3 (5.0)
Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)	
Body parts of exposure	Hands	327 (92.7)	194 (94.1)	95 (89.7)	36 (87.8)
	Eye	19 (5.4)	6 (2.9)	9 (8.5)	4 (9.8)
	Mouth	1 (0.3)	1 (0.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Arms	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)
	Legs	2 (0.5)	1 (0.5)	0 (0.0)	1 (2.4)
	Feet	2 (0.5)	2 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Others [‡]	1 (0.3)	2 (1.0)	1 (0.9)	0 (0.0)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Infectious pathogens of exposure	HBV only	351 (99.4)	206 (100.0)	105 (99.1)	40 (97.6)
	HBV+HCV	2 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.9)	1 (2.4)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Location of exposure	Ward	165 (46.7)	125 (60.7)	32 (30.2)	8 (19.5)
	Operation room	84 (23.8)	35 (17.0)	44 (41.5)	5 (12.2)
	Emergency room	38 (10.8)	19 (9.2)	15 (14.2)	4 (9.8)
	Outpatient department	26 (7.4)	5 (2.4)	7 (6.6)	14 (34.1)
	Intensive care unit	25 (7.1)	17 (8.3)	5 (4.7)	3 (7.3)
	Others [§]	15 (4.2)	5 (2.4)	3 (2.8)	7 (17.1)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)

*medical technician, radiologist, aid-nurse, physician assistant, housekeeper; [†]separation of needle, taking out the garbage; [‡]face, more than two; [§]clinical laboratory room, blood sampling room, computer tomography room, magnetic resonance imaging room.

Table 3. Immune Status and Postexposure Prophylaxis of Health Care Workers

(N=353)

Characteristics		Total	Nurse	Doctor	Others*
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Immune status at exposure					
HBsAg	Positive	2 (0.6)	1 (0.5)	1 (0.9)	0 (0.0)
	Negative	351 (99.4)	205 (99.5)	105 (99.1)	41 (100.0)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Anti-HBs	Positive	319 (90.4)	191 (92.7)	91 (85.8)	37 (90.2)
	Negative	34 (9.6)	15 (7.3)	15 (14.2)	4 (9.8)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Anti-HBs titer	≥ 10	236 (66.9)	147 (71.4)	63 (59.4)	26 (63.4)
	<10 or negative	117 (33.1)	59 (28.6)	43 (40.6)	15 (36.6)
	Total	353 (100.0)	206 (100.0)	106 (100.0)	41 (100.0)
Prophylaxis					
Less than HBsAb titer 10 or negative	HBIG+HB vaccination	108 (92.3)	56 (94.9)	39 (90.7)	13 (86.7)
	HBIG twice	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Non*	9 (7.7)	3 (5.1)	4 (9.3)	2 (13.3)
	Total	117 (100.0)	59 (100.0)	43 (100.0)	15 (100.0)

*HBsAg positive HCWs or injected HBIG within 7 days or reported after 7 days from the day of exposure.

Table 4. Result of Follow Up Test by Occupational Groups

(N=353)

Characteristics		Total	Nurse	Doctor	Others*
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
HBsAg after 3 months	Positive	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Negative	261 (73.9)	171 (83.0)	60 (56.6)	30 (73.2)
	Not tested*	92 (26.1)	35 (17.0)	46 (43.4)	11 (26.8)
HBsAg after 6 months	Positive	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Negative	262 (74.2)	178 (86.4)	50 (47.2)	34 (82.5)
	Not tested*	91 (25.8)	28 (13.6)	56 (52.8)	7 (17.5)
HBsAg after 1 yr	Positive	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Negative	281 (79.6)	181 (87.9)	70 (66.0)	30 (73.2)
	Not tested*	72 (20.4)	25 (12.1)	36 (34.0)	11 (26.8)

*HBsAg positive HCWs or those who refused to undergo test or chose not to be treated in a hospital.

형간염 예방접종을 92.3% 시행하였으며, 7.7%는 B형간염 보균자이거나 노출 전 7일 이내에 B형간염에 노출되어 면역글로불린(HBIG)을 이미 투여받았던 경우, 노출된지 7일 이후에 보고한 경우였다. 직종별 예방약 투여율은 간호사(94.9%)가 가장 높았으며, 기타 직종(86.7%)이 가장 적게 예방약을 투여했다.

예방약 투여가 권고되지 않는 항체가 10 mIU/mL 이상인 B형간염 노출 의료종사자 중 15.7%가 예방약을 투여했으며, 이 중 의사가 20.6%로 가장 많이 투여하였고, 간호사의 예방약 투여율은 12.9%로 나타났다.

4. B형간염 혈청전환

B형간염 노출 의료종사자들에서 혈청 전환율을 확인하기 위해 시행한 혈청검사 결과를 보면, 노출 3개월 후에 73.9%,

노출 후 6개월에 74.2%, 노출 1년 후에 79.6%의 의료종사자들이 B형간염 표면항원(HBsAg) 검사를 시행하였으며, 일부는 검사를 시행하지 않았다. 검사를 시행한 의료종사자 모두 음성으로 혈청 전환율은 0.0%였다(Table 4).

논 의

의료종사자들의 혈액이나 체액 노출은 혈액이나 체액을 다루는 간호 행위의 숙련도가 비교적 낮은 경력이 적은 경우에 많이 노출되었고, 직종별로는 혈액이나 체액을 다루는 업무가 비교적 많은 간호사의 경우에 흔히 발생하며, 유형별로는 주사바늘 찔림이 많았던 본 연구의 결과는 국내외 여러 연구의 결과와 유사하였다(CDC, 2003; Kim, 1996; Oh et al., 2008; Oh & Choe, 2002; Park et al., 2003).

본 연구의 대상자 중 0.6%가 B형간염 보균자였다. 이는 국내 의료종사자들 중 B형간염 표면항원 보균자가 2.4%라고 보고한 Shin, Yoo, Lee와 Park (2006)의 연구와 의료종사자의 5.3-9.9%가 B형간염 표면항원이 있다(Chiarakul et al., 2007; Kato-Maeda et al, 2000; Shidrawi, Ali Al-Huraibi, Ahmad Al-Haimi, Dayton, & Murray-Lyon, 2004)는 보고보다 낮았으나 의료종사자들 중 B형간염 표면항원 보균자가 일부 근무한다는 것은 일치하였다. B형간염 보균자를 의료기관에 근무할 수 없도록 하는 것은 산업안전보건법에 위배되므로 의료기관에서도 B형간염 보균자도 근무할 수 있다. 그러나 의료인이 B형간염 보균자인 경우 환자들에게 질병을 전파한 보고(Shaw et al., 1986)가 있으므로 B형간염 보균자일 경우에는 혈액이나 체액을 직접 다루지 않는 부서에 근무할 수 있도록 인력 배치를 고려하는 것이 B형간염 전파 예방 측면에서 바람직하다.

본 연구에서 B형간염 표면항체(anti-HBs)가 없는 의료종사자가 9.6% 있었다. 이는 Shin, Yoo, Lee와 Park (2006)의 보고에서 의료종사자의 23.1%가 B형간염 표면항체(anti-HBs)가 없었다는 보고보다는 낮았다. B형간염 표면항체(anti-HBs)가 없는 경우뿐 아니라 B형간염 표면항체가 있더라도 B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준이 10 mIU/mL 미만인 경우에는 항체가 없는 경우와 동일하게 예방약 투여가 필요하다. 본 연구에서 B형간염 노출 의료종사자 중 33.1%가 B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준이 10 mIU/mL 미만으로 예방약 투여가 필요했으며, 이는 Oh와 Choe (2002)의 보고에서 B형간염 노출자 중 B형간염 표면항체(anti-HBs)가 10 mIU/mL 미만으로 예방약 투여가 필요한 의료종사자가 28.4%였던 보고보다 약간 높은 수준이었다. 그러므로 매년 의료기관에서 시행하는 정기적인 직원 검사 시에 B형간염 항체가를 확인하고, 항체가가 10 mIU/mL 미만인 직원들의 예방접종이 필요하다.

B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준이 10 mIU/mL 미만일 경우에는 B형간염에 노출된 의료종사자의 예방접종 정도에 따라 HBIG를 2회 투여하거나 HBIG 1회와 예방접종을 시작하도록 미국질병관리본부 및 대한병원감염관리학회 감염관리지침에서 권고하고 있다(Bolyard et al., 1998; Korean Society for Nosocomial Infection Control, 2006). 본 연구에서도 미국질병관리본부와 대한병원감염관리학회 감염관리지침 권고에 따라 B형간염에 노출된 의료종사자들이 예방접종 3회 투여를 2차에 걸쳐 완료했는지 명확히 기억하지

못하여 모두 HBIG 1회 및 예방접종을 시작하였다.

B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준이 10 mIU/mL 이상인 경우에는 예방약 투여가 필요하지 않으나(Bolyard et al., 1998) 본 연구에서 일부 의료종사자들(15.7%)은 예방약을 투여했으며, 직종별로는 의사(20.6%)가 가장 많이 예방약을 투여했다. 이는 의사의 경우 연구 대상 의료기관의 혈액 및 체액 노출 의료종사자 관리 기준에 따른 처방을 따르지 않고, 감염관리실에 보고를 하기 전 응급실 등에서 노출 직후 B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준에 대한 검사와 함께 예방약을 처방하여 투여한 경우가 있었다. 검사 결과를 확인하지 않고 예방약을 투여한 의사 중 13명은 B형간염 표면항체(anti-HBs) 혈청 수준이 10 mIU/mL 이상으로 예방약 투여가 불필요했던 경우였다.

본 연구에서 추적검사 이행률은 3개월째 73.9%, 6개월째 74.2%, 1년 후에는 79.6%였다. 이는 노출 직원의 추적검사를 의료종사자들에게 설명하고 모든 의료종사자들에게 검사용 바코드를 추적검사 1주일 전후로 제공한 후 자발적으로 추적 검사에 동의하는 직원에 한하여 직원 스스로 검사실을 방문하여 검사를 하도록 하였기 때문에 추적검사를 하지 않은 의료종사자들이 상당수 있었다. Kuruuzum 등(2008)의 보고에서도 혈액이나 체액에 노출된 의료종사자들 중 추적조사를 완료한 경우는 71.3%로 본 연구와 비슷한 수준이었다. 혈액 및 체액 노출 후 추적검사를 강제적으로 시행할 수는 없으나 감염된 직원이 있을 경우에는 조기에 발견하여 치료하는 것이 바람직하므로 추적검사에 대한 이행률을 높이기 위한 교육이나 홍보가 필요하다.

B형간염 환자의 혈액이나 체액에 노출된 의료종사자가 B형간염에 감염될 가능성은 1-62%로 알려져 있으나(CDC, 2001), 본 연구에서는 혈청 전환된 경우는 없어 미국질병관리본부의 보고와는 차이가 있었다. 그러나 일부 연구들(Davanzo, Fransson, Morandin, & Trevisan, 2008; Gutierrez, Lopes, & Yasuda, 2005; Kuruuzum et al., 2008; Moghimi et al., 2009)은 본 연구의 결과에서와 같이 혈청 전환된 경우가 없다고 보고되었다.

B형간염 노출 후 감염 예방을 위해 면역글로불린을 투여할 경우 감염 예방효과는 75%이다(CDC, 2001). 그러므로 B형간염에 노출된 의료종사자 중 일부는 면역글로불린을 투여해도 감염될 수 있으므로(Seeff et al., 1978) 추적검사는 조기 치료를 위해 필요하다. 본 연구의 추적검사에서는 혈청 전환된 경우가 없었으나 본 연구 결과와 차이를 보이는 국외 자료

들이 있으므로 본 연구의 결과를 재확인하기 위한 다수의 의료종사자를 대상으로 한 다기관 공동연구가 필요하다. 또한 B형간염에 노출된 모든 의료종사자들이 추적검사를 완료할 수 있도록 적극적인 직원감염관리 프로그램이 필요하다.

결론 및 제언

본 연구에서는 의료종사자들의 B형간염 노출 실태를 파악하고, 추적검사를 확인하여 감염 여부를 파악하고자 하였다. 연구 대상자는 2004년 1월부터 2006년 12월까지 1개 상급종합병원에서 B형간염 환자의 혈액이나 체액에 노출된 후 감염 관리실에 노출 보고를 한 353사례를 대상으로 하였다. 자료 수집 기간은 2008년 12월 10일부터 2009년 1월 30일까지이며 노출 실태는 의료종사자의 면역상태, 예방약 투여, 추적검사 결과를 확인하여 수집하였다. 자료는 서술통계로 분석하였다. B형간염 노출은 월평균 9.8건이었으며, 간호사가 가장 많이 노출되었다. 노출된 의료종사자 중 2명은 B형간염 보균자였으며, B형간염 표면항체(HBsAb)는 양성인 90.4%였으나 항체가 10 mIU/mL 이상은 66.9%였다. 79.6%의 의료종사자들이 노출 후 1년 이후까지 추적검사를 완료하였고, 모두 음성으로 혈청 양성 전환율은 0.0%였다. 본 연구에서는 추적조사 후 혈청 양성전환된 경우가 없었으나 장기간 다기관 공동 연구를 통해 본 연구의 결과 검증과 노출된 모든 의료종사자들이 추적검사를 완료할 수 있도록 적극적인 직원감염관리 프로그램 개발이 필요하다.

참고문헌

- Bolyard, E. A., Tablan, O. C., Williams, W. W., Pearson, M. L., Shapiro, C. N., Deitchman, D. D., et al. (1998). Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *American Journal of Infection Control*, 26, 289-354.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2001). Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for post-exposure prophylaxis. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 50(RR-11), 1-42.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2003, December 5). *The national surveillance system for hospital health care workers: Summary report for data collected from June 1995 through July 1999*. from <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/NASH/report99.pdf>
- Chiarakul, S., Eunumjittkul, K., Vuttiopas, S., Vorapimol, A. R., Kaewkungwal, J., & Poovorawan, Y. (2007). Seroprevalence and risk factors of hepatitis B virus infection among health care workers at the Institute of Neurology. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 90, 1536-1545.
- Choi, J. S. (1998). *A study on KAP of medical personnel against exposure to the patient's bloods and fluids in special departments of a general hospital*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Choi, J. S. (2009). Application and education of a Web-based education program on blood-borne infection control for nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39, 298-309.
- Ciorlia, L. A., & Zanetta, D. M. (2007). Hepatitis B in healthcare workers: Prevalence, vaccination and relation to occupational factors. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 9, 384-389.
- Davanzo, E., Frasson, C., Morandin, M., & Trevisan, A. (2008). Occupational blood and body fluid exposure of university health care workers. *American Journal of Infection Control*, 36, 753-756.
- EPINet Wage Data. (2009, January). *International Healthcare Worker Safety Center*. Retrieved February 25, 2009, from <http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/2006EPINetreport.pdf>
- EPINet Wage Data. (2009). *International Healthcare Worker Safety Center*. Retrieved January 30, 2009, from <http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/epinetdatareports.cfm#reports>
- Gutierrez, E. B., Lopes, M. H., & Yasuda, M. A. (2005). Accidental exposure to biological material in healthcare workers at a university hospital: Evaluation and follow-up of 404 cases. *Scandinavian Journal of Infectious Disease*, 37, 295-300.
- Kato-Maeda, M., Ponce-de-Leon, S., Sifuentes-Osornio, J., Rangel-Frausto, S., Calva-Mercado, J., Infante-Suarez, L., et al. (2000). Blood-borne viral infections in patients attending an emergency room in Mexico city: Estimate of seroconversion probability in healthcare workers after an occupational exposure. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 21, 600-602.
- Kim, J. M. (1993). Prevention of infection among health care workers. *Journal of the Korean Medical Association*, 36, 1182-1190.
- Kim, O. S. (2003). *Development and effectiveness of a prevention model of bloodborne disease exposure among health care workers*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Korean Society for Nosocomial Infection Control. (2006). *Hospital Infection Control*. Seoul: Dosechulpan-Hanmieuhak.
- Kuruuzum, Z., Yapar, N., Avkan-Oguz, V., Aslan, H., Ozbek, O. A., Cakir, N., et al. (2008). Risk of infection in health care workers following occupational exposure to a noninfectious or unknown source. *American Journal of Infection Control*, 36, 21-31.
- Moghimi, M., Marashi, S. A., Kabir, A., Taghipour, H. R., Faghihi-Kashani, A. H., Ghoddoosi, I., et al. (2009). Knowledge, attitude, and practice of Iranian surgeons about blood-borne diseases. *Journal of Surgical Research*, 151, 80-84.
- Oh, H. S., & Choe, K. W. (2002). Descriptive study of reported blood-borne exposures in health care workers in a university hospital. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 7, 51-64.

- Oh, H. S., Yi, S. E., & Choe, K. W. (2005). Epidemiological characteristics of occupational blood exposures of healthcare workers in a university hospital in South Korea for 10 years. *Journal of Hospital Infection*, 60, 269-275.
- Oh, H. S., Yoon, S. W., Choi, J. S., Park, E. S., Jin, H. Y., Kang, J. H., et al. (2008). *Cost analysis of sharps injuries in health care workers in Korea*. Seoul: Korean Association of Infection Control Nurses.
- Park, M., Kim, J., Park, E., Choi, J., Jung, S., Song, Y., et al. (2003). A multicenter descriptive study of bloodborne exposures among health care workers in Seoul and Gyeonggi-do. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 8, 35-45.
- Park, S., Jeong, I., Yoon, Y., Lee, S., & Choi, C. (2008). Needlestick and sharps injuries in a tertiary hospital in the Republic of Korea. *American Journal of Infection Control*, 36, 439-443.
- Seeff, L. B., Wright, E. C., Zimmerman, H. J., Alter, H. J., Dietz, A. A., Felsher, B. F., et al. (1978). Type B hepatitis after needle-stick exposure: Prevention with hepatitis B immune globulin. Final report of the Veterans Administration Cooperative Study. *Annals of Internal Medicine*, 88, 285-293.
- Sepkowitz, K. A., & Eisenberg, L. (2005). Occupational deaths among healthcare workers. *Emerging Infectious Disease*, 11, 1003-1008.
- Shaw, F. E., Barrett, C. L., Hamm, R., Peare, R. B., Coleman, P. J., Handler, S. C., et al. (1986). Lethal outbreak of hepatitis B in a dental practice. *Journal of the American Medical Association*, 255, 3260-3264.
- Shidrawi, R., Ali Al-Huraibi, M., Ahmad Al-Haimi, M., Dayton, R., & Murray-Lyon, I. M. (2004). Seroprevalence of markers of viral hepatitis in Yemeni healthcare workers. *Journal of Medical Virology*, 73, 562-565.
- Shin, B. M., Yoo, H. M., Lee, A. S., & Park, S. K. (2006). Seroprevalence of hepatitis B virus among health care workers in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 21, 58-62.
- Wicker, S., Cinatl, J., Berger, A., Doerr, H. W., Gottschalk, R., & Rabenau, H. F. (2008). Determination of risk of infection with bloodborne pathogens following a needlestick injury in hospital workers. *Annals of Occupational Hygiene*, 52, 615-622.