

병원직원의 환자 혈액 및 체액 노출 후 미보고 및 관련 요인

김옥선¹ · 최정실² · 정재심³ · 박은숙⁴ · 윤성원⁵ · 정선영⁶ · 진혜영⁷ · 김경미⁸

영동대학교 간호학과 조교수¹, 상지대학교 간호학과 조교수², 울산대학교 임상전문간호학 부교수³, 세브란스병원 감염관리실⁴, 삼성서울병원 감염관리실⁵, 이대목동병원 감염관리실⁶, 아주대학교 감염관리실⁷, 세명대학교 간호학과 전임강사⁸

Survey of Under-Reporting Rate and Related Factors after Blood and Body Fluid Exposure among Hospital Employees

Kim, Og Son¹ · Choi, Jeong Sil² · Jeong, Jae Sim³ · Park, Eun Suk⁴ · Yoon, Sung Won⁵ · Jung, Sun Young⁶ · Jin, Hye Young⁷ · Kim, Kyeong Mi⁸

¹Department of Nursing, Youngdong University, ²Department of Nursing, Sangji University, ³Department of Clinical Nursing, University of Ulsan, ⁴Infection Control Office, Severance Hospital, ⁵Infection Control Office, Samsung Medical Center, ⁶Infection Control Office, Ewha Womans University Mookdong Hospital, ⁷Infection Control Office, Ajou University Hospital, ⁸Department of Nursing, Semyung University

Purpose: The purpose of this study was to examine the under-reporting rate and related factors after blood and body fluid (BBF) exposure among hospital employees. **Methods:** Fifteen hundred l employees were conveniently sampled from ten university and acute care hospitals. The survey questionnaire consisted of 37 items. Data were collected from September 10 to November 30, 2008. **Results:** The survey response rate was 88.7%. The 47.9% (638/1,331) of hospital employees were exposed to BBF and the mean number of exposure was 4.7±5.942 within the previous year. Under-reporting rate after BBF exposure was 69.4% (443/638). By multi-variate logistic regression analysis, the exposure number, exposure type, infectious disease and hospital were independently related to the under-reporting of BBF among hospital employees. **Conclusion:** The under-reporting rate after being exposed to blood and body fluids was relatively high. To address this problem, educational programs are needed to decrease the under-reporting rate for healthcare workers. Further, it might be helpful if other factors related to under-reporting be investigated in future studies.

Key Words: Hospital incident reporting, Occupational exposure, Blood-borne pathogens

서론

1. 연구의 필요성

병원직원들은 업무와 관련하여 혈액이나 체액에 흔히 노출되며(Oh, Yi, & Choe, 2005), 환자와 직접 접촉이 빈번한

간호사와 의사가 가장 많이 노출되나 직접 혈액이나 체액을 다루지 않는 환경미화원도 간접적으로 환자의 혈액이나 체액에 종종 노출되므로 노출 여부는 직종과 관련 없이 모든 병원직원들에게 발생한다. 1984년 미국 간호사가 혈액 노출로 인해 인간면역결핍바이러스에 감염된 사건으로 인해 혈액 및 체액 노출이 병원 내에서 심각한 직원감염을 유발

주요어: 병원사고보고, 직업적 노출, 혈액매개감염원

Address reprint requests to: Choi, Jeong Sil, Department of Nursing, Sangji University, 124 Sangjidae-gil, Wonju 220-702, Korea.
Tel: 82-33-738-7627, Fax: 82-33-738-7652, E-mail: jschoi408@empal.com

- 본 연구는 Becton Dickinson Korea 연구비 지원에 의해 수행되었음.
- This work was supported by the Becton Dickinson Korea Research Grant of 2008.

투고일 2010년 5월 25일 / 수정일 2010년 9월 13일 / 게재확정일 2010년 9월 15일

할 수 있다는 인식이 높아지고 미국 질병관리본부를 비롯한 각 병원에서 자발적으로 감염을 예방하기 위한 노력들을 시작하였다(Choi & Kim, 2009; Lee, Botteman, Xanthakos, & Nicklasson, 2005).

혈액이나 체액에 노출될 경우 B형간염, C형간염, 인간면역결핍바이러스 감염 같은 혈액매개 질병에 감염될 가능성이 있다. 감염 가능성은 감염균의 종류에 따라 다양하게 보고되고 있으며, B형간염의 경우 노출 원인제공자의 혈액이 B형간염 e항원 양성인 경우에는 감염 가능성이 62%로 상당히 높다(CDC, 2001). 그래서 미국질병관리본부에서는 혈액 및 체액 노출로 인해 발생할 수 있는 병원직원들의 감염을 예방하기 위해 지침을 개발하여 각 의료기관에서 이용 가능하도록 제공하고 있으며(CDC, 2001), 미국을 비롯한 여러 국가의 각 병원들에서는 의료기관의 실정에 맞춰 수정한 예방 프로그램을 개발하여 적용하고 있다(Gabriel, 2009; Her, Kim, & Kim, 2008).

혈액 및 체액 노출과 관련된 직원감염관리 예방 프로그램에는 노출 예방을 위한 직원교육, 보호용구 사용, 안전물품 사용 등이 포함되며, 노출 후에는 관리부서 보고를 통한 혈액매개질병 감염 예방약 투여와 검사 등이 포함된다(APIC 1997 and 1998 Guidelines Committees, 1998). 이 중 직원 감염 예방약 투여와 검사를 시행하기 위해서는 노출된 직원들이 즉시 관리 부서에 보고하여 적절한 조치를 받는 것이 필수적이다. 그래서 다양한 방법으로 혈액이나 체액에 노출된 직원이 해당부서에 보고하도록 유도하고 있으나, 실제적으로 노출사고가 발생한 후에도 보고를 하지 않은 미보고 사례들이 조사되고 있다(Au, Gossage, & Bailey, 2008).

혈액 및 체액 노출 후 미보고는 정확한 노출 상태 파악이 어려울 뿐 아니라 노출 상황에 따른 조기 예방약 투여를 통해 혈액매개 질병을 예방 가능함에도 불구하고 적절한 투약이 이루어지지 않아 감염이 발생한다. 또한 예방약 투여 후 감염되는 사례가 발생하더라도 추후 검사를 통해 질병이 심각하게 진행되기 전에 감염여부를 파악하여 조기 치료가 이루어져야 하나 미보고로 인해 추후 검사가 이루어지지 않아 조기치료를 어렵게 한다.

병원직원의 미보고율은 국외의 경우 45~70%이며(Mangione, Gerberding, & Cummings, 1991; Schmid, Schwager, & Drexler, 2007), 국내에서는 일부 혈액 및 체액 노출 실태 파악 연구에서 미보고율이 79.3%였다는 보고(Kim, 2003)가 있으나 노출 후 관리 부서에 보고했는지 여부만 확인하였으며, 미보고와 관련된 다양한 요인들에 대한 조사가 이

루어지지 않아 노출 후 감염 예방을 위한 직원감염 예방 프로그램 개발 시 활용할 수 있는 유용한 자료가 부족하다. 혈액 및 체액 노출 후 미보고와 관련된 요인을 조사한 국내 연구는 없다.

그러므로 국내 병원직원의 혈액 및 체액 노출 전의 노출 예방 실태에 대한 자료는 많이 있으나 노출된 직원들의 감염 예방 프로그램에 포함되는 미보고율을 줄이기 위해서는 미보고 관련 요인 파악이 필요하다. 이에 국내 병원들의 직원을 대상으로 혈액 및 체액 노출 후 미보고 실태를 파악하고 이와 관련된 요인을 확인하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

2. 연구목적

본 연구는 병원직원들이 업무 중 혈액이나 체액에 노출된 후 직원감염 예방 프로그램을 담당하는 관리부서에 보고하지 않은 미보고 실태와 관련 요인을 파악하고자 시행하였으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 병원직원의 혈액이나 체액 노출 실태를 파악한다.
- 혈액이나 체액 노출 후 미보고 실태를 파악한다.
- 혈액이나 체액 노출 후 미보고 관련 요인을 확인한다.

3. 용어정의

1) 혈액 및 체액 노출

혈액이나 체액 노출은 환자의 혈액이나 체액이 묻은 주사바늘, 칼날 등의 날카로운 기구에 손상을 당하거나 혈액이나 체액이 점막에 튀거나 손상된 피부에 묻은 경우(CDC, 2001)로서 본 연구에서는 최근 1년동안 혈액이나 체액에 노출된 것을 의미한다.

2) 미보고

혈액 및 체액에 노출된 병원직원들 중 감염 예방을 목적으로 투약, 검사 등을 담당하는 감염관리실이나 응급실을 포함한 직원감염 관리 담당 부서에 노출 사실을 보고하지 않은 경우로, 본 연구에서는 국외의 연구들에서 혈액 및 체액 노출과 관련된 연구 시 기간을 1년으로 한 예들이 많고, 6개월 기간으로 정하더라도 결과 제시 시 1년으로 환산하여 제시하는 경우가 많아 통상적인 수준에서 최근 1년 이내에 발생한 미보고 노출 중 보고하지 않은 경우로 하였다(Davanzo, Frasson, Morandin, & Trevisan, 2008; Zhang et al., 2009)

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 병원직원들의 혈액 및 체액 노출 후 미보고와 관련요인을 파악하기 위해 자가보고형 설문지를 이용한 횡단적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 전국 500병상 이상 종합병원 100개 중 서울, 경기도, 대전, 대구에 소재하는 병원 10개(10.0%)를 편의표출하였으며, 10개 의료기관 직원을 대상으로 하였다. 표본수는 G power program (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996)을 이용하여 산출하였다. 로지스틱 회귀분석에서 유의수준은 .05, 보통수준의 효과의 크기 0.15, 검정력은 95%로 했을 때 726명이 적절하나 응답율을 고려하여 최종 대상자는 간호사 1,000명, 의사 250명, 의료기사, 간호조무사, 환경미화원을 포함한 기타직종 250명을 1,500명을 대상으로 하였다 (Mangione, Gerberding, & Cummings, 1991; Schmid, Schwager, & Drexler, 2007).

3. 자료수집

본 연구는 자료수집에 협조할 것을 동의한 감염관리간호사가 근무하는 10개 3차 의료기관을 연구자가 편의추출하였다. 각 병원의 감염관리간호사들이 배분된 설문지를 직종별 부서장을 통해 직원들에게 배부하고 수거하였다.

자료수집기간은 2008년 9월 10일부터 2008년 11월 30일까지였으며, 무기명 자가보고형 설문지는 설문 목적을 앞에 서술하였다. 설문의 목적에 대한 안내를 읽은 병원직원이 자발적으로 설문을 작성하여 해당부서에 제출하도록 하였으며, 설문에 응답한 경우에는 자료수집에 동의한 것으로 간주하였다. 설문지는 1,331명이 응답하여 응답률이 88.7%였다.

4. 연구도구

본 연구의 자가보고형 설문지는 대상자의 일반적 사항 22문항, 노출 실태 8문항, 미보고 관련 7문항을 포함한 총 37문항으로 구성되었다. 혈액 및 체액 노출 실태 조사 도구는

Kim (2003)과 Choi (1998)가 개발한 혈액 및 체액 노출 실태 조사도구를 기초로 문헌고찰을 통해 노출 여부, 노출 횟수, 노출 유형, 노출과 관련된 감염성 질병 문항을 포함하였고, 표준주의와 관련된 문항들은 삭제하였으며, 노출 원인 기구는 수정·보완하여 포함하여 총 8문항으로 개발하여 사용하였다.

노출 후 미보고 조사 도구는 미국 EPINet (2009-a)의 혈액 및 체액 노출 조사 도구, Kim (2003)과 Choi (1998)가 개발한 혈액 및 체액 노출 실태 조사 도구와 문헌고찰을 통해 수집한 요인들을 기초로 연구자가 개발하였다. 개발된 조사도구는 내용 타당도 검토를 위해 2명의 교수와 감염관리 전문간호사 자격증을 소지한 5명의 감염관리간호사가 조사도구를 검토한 의견을 수렴하여 재수정 하였다. 수정한 본 연구의 조사 도구는 1개 상급종합병원 직원 10명을 대상으로 예비조사를 시행하여 최종 수정·보완하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 11.5 프로그램을 이용하여 전산처리 하여 분석하였다. 분석방법은 다음과 같다.

- 노출 실태는 빈도수, 백분율, 평균, 표준편차를 이용한 서술 통계로 분석하였다.
- 미보고 실태는 빈도수, 백분율로 분석하였으며, 보고군과 미보고군 간 비교는 로지스틱 회귀분석을 이용하였다.
- 미보고 관련 요인은 로지스틱 회귀분석을 이용하여 분석하였다.

연구결과

1. 혈액 및 체액 노출

최근 1년 이내에 혈액 및 체액에 노출된 병원직원은 대상자 1,331명 중 638명으로 47.9%가 노출 경험이 있었으며, 평균 노출 횟수는 4.7회였다(Table 1). 직종별로는 의사가 54.6%로 가장 많이 노출되었으며, 노출 유형별로는 주사바늘 찔림이 전체 노출 중 63.2%로 가장 많았으며, 관련 업무로는 채혈이 18.7%로 가장 높았으며, 손상 유발 기구는 일반 주사바늘이 61.2%로 가장 많았다. 17.5%만이 노출된 혈액이나 체액에 감염균이 있었다. 병원별로는 병원직원 중 37.3~57.6%가 노출되었다.

Table 1. Blood and Body Fluid (BBF) Exposure in Hospital Employees

(N=1,331)

Characteristics †	Categories	Total	Exposure, n (%)	M±SD
No. of exposed HCWs		1,331	638 (47.9)	
No. of episodes	1	638	232 (36.4)	4.7±5.942
	2~4	638	220 (34.5)	
	≥ 5	638	186 (29.1)	
Job category	Nurse	884	429 (48.5)	
	Doctor	207	113 (54.6)	
	Other	240	96 (40.0)	
Experience (year) †	≤ 1	169	94 (55.6)	
	2~ < 5	514	252 (49.0)	
	≥ 5	508	220 (43.3)	
Workplace	Ward	521	261 (50.1)	
	Intensive care unit	257	114 (44.4)	
	Operation room	127	64 (50.4)	
	Laboratory	108	43 (39.8)	
	Outpatient department	54	32 (59.3)	
	Hemodialysis unit	37	19 (51.4)	
	Emergency room	35	12 (34.3)	
	Others	189	84 (44.4)	
Exposure type †	Needlestick injury	638	403 (63.2)	
	Sharps injury except needlestick injury	638	61 (9.6)	
	BBF exposure by damaged skin	638	40 (6.3)	
	Mucous membrane exposure	638	134 (21.0)	
Situation of exposure †	Operation	562	31 (5.5)	
	Blood sampling	562	105 (18.7)	
	Invasive interventions	562	100 (17.8)	
	Cleaning or disposing of used instrument	562	84 (14.9)	
	Recapping used needle	562	40 (7.1)	
	Disassembling equipment or needle	562	93 (16.4)	
	Handling of garbage bags	562	24 (4.3)	
	Handling for laboratory test	562	30 (5.3)	
	Others	562	55 (9.9)	
Infectious pathogens †	Yes	589	103 (17.5)	
	No	589	320 (54.3)	
	Unknown	589	166 (28.2)	
Cause of sharps †	General needle with disposable syringe	464	284 (61.2)	
	Lancet	464	51 (11.0)	
	Butterfly needle	464	16 (3.5)	
	Suture needle	464	13 (2.8)	
	ABGA needle	464	14 (3.0)	
	IV catheter	464	9 (1.9)	
	Vacuum tube blood collection needle	464	4 (0.9)	
	Blade	464	7 (1.5)	
	Others	464	34 (7.3)	
Hospital †	A	135	55 (40.7)	
	B	134	50 (37.3)	
	C	117	66 (56.4)	
	D	115	46 (40.0)	
	E	93	51 (54.8)	
	F	219	114 (52.1)	
	G	139	80 (57.6)	
	H	142	60 (42.3)	
	I	72	32 (44.4)	
	J	165	84 (50.9)	

HCWs=health care workers; ABGA=arterial blood gases analysis.

† Exclude missing data on exposure item among study populations; † Included last exposure data only.

2. 노출 후 미보고

혈액 및 체액 노출 후 관리 부서에 보고한 경우는 전체 노출자 638명 중 195 (30.6%)에 불과했으며, 443명(69.4%)은 보고하지 않았다. 미보고 사유로는 노출된 혈액이나 체액에 감염균이 없어서가 45%로 가장 많았고, 그 다음으로 보고하기가 귀찮아서 19%, 보고 방법이 복잡하여 9%, 보고 방법을 몰라서 7%, 관리자에게 보고하기가 곤란하여 4% 순이었다(Figure 1).

대상자의 특성에 따른 보고군과 미보고군을 비교해 보면, 노출 후 보고절차를 알지 못하는 경우가 알고 있는 경우에 비해 2.591배 미보고율이 높았으며($p=.001$), 일반병동에 근무하는 경우보다 중환자실($OR=.537, p=.013$)과 외래($OR=.313, p=.002$)에 근무하는 경우 미보고율이 통계적으로 유의하게 낮았다. 그 이외에 성별, 나이, 근무경력, 직종, 예방교육 받았는지 유무, B형간염 예방접종 유무, B형간염 항체가 10 mIU/mL 이상 여부에 따라 미보고율의 차이는 있었으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(Table 2).

노출 관련 특성에 따른 보고군과 미보고군을 비교해 보면, 노출 횟수가 1회인 경우에 비해 2~4회 노출된 경우에는 2.337배($p<.001$), 5회 이상 노출된 경우에는 5.422배($p<.001$) 높았다. 노출 유형으로 주사바늘에 찔리는 경우에 비해 손상된 피부를 통한 노출 시 3.148배($p=.012$), 점막을 통한 노출 시 4.227배($p<.001$) 미보고가 많았으며, 주사바늘 이외의 날카로운 것에 손상당하는 경우는 1.434배

높았으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다($p=.242$). 노출된 혈액이나 체액에 감염균이 있는 경우에 비해 감염균이 없는 경우($OR=9.215, p<.001$)와 불명확한 경우($OR=9.456, p<.001$)에도 통계적으로 유의하게 미보고율이 높았다. 병원별로도 가장 미보고율이 낮은 병원에 비해 2.270배($p=.031$)에서 8.833배($p<.001$)의 미보고율 차이가 있었다. 그러나 노출과 관련된 업무 상황과 손상 원인 기구에 따른 미보율은 차이가 없었다(Table 3).

3. 미보고 관련 요인

미보고 관련 요인 파악을 위해 대상자 특성과 노출 관련 특성에 따른 미보고군과 보고군간의 비교에서 유의한 차이를 보인 변수들을 로지스틱 회귀분석한 결과, 노출횟수가 1회에 비해 2~4회($OR=2.476, p=.001$)와 5회 이상($OR=5.793, p<.001$)인 경우, 감염균이 있는 경우에 비해 없는 경우($OR=13.459, p<.001$)와 감염균이 있는지 여부가 불명확한 경우($OR=17.365, p<.001$), 노출유형이 주사바늘에 찔린 경우에 비해 손상된 피부($OR=4.063, p=.005$)나 점막 노출($OR=6.986, p<.001$)인 경우, 일부 병원간의 미보고율이 통계적으로 유의한 요인으로 확인되었으며, 근무 부서와 보고 절차를 아는지 유무는 유의하지 않았다(Table 4). 병원별 미보고 관련 요인 분석에서는 일부 병원에서만 노출 횟수가 많은 경우와 감염균이 없거나 불명확한 경우에 미보고율이 높은 것으로 확인되었다(Table 5).

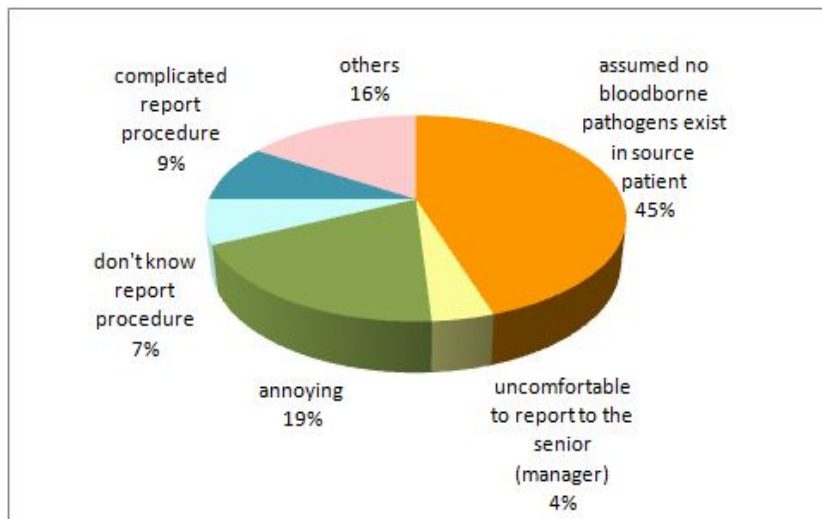


Figure 1. Reasons for Under Reporting.

Table 2. Comparison of Under Reporting and Reporting by Characteristics of the Subject

(N=638)

Characteristics	Categories	Exposed		Odds ratio	95% CI	p
		Report n (%)	Under report n (%)			
Gender [†]	Female	158 (30,8)	355 (69,2)	1		
	Male	26 (28,6)	65 (71,4)	1,113	0,680~1,820	.671
Age (year) [†]	≤ 30	132 (30,6)	300 (69,4)	1		
	≥ 31	52 (30,2)	120 (69,8)	1,015	0,691~1,491	.938
Experience (year) [†]	< 3	74 (32,7)	152 (67,3)	1		
	≥ 3	83 (26,6)	229 (73,4)	1,343	0,924~1,953	.123
Job category [†]	Nurse	114 (28,1)	291 (71,9)	1		
	Doctor	33 (30,3)	76 (69,7)	0,902	0,568~1,433	.663
	Others [‡]	37 (41,1)	53 (58,9)	0,017	0,350~0,900	.561
Workplace [†]	Ward	60 (23,8)	192 (76,2)	1		
	ICU	39 (36,8)	67 (63,2)	0,537	0,329~0,876	.013
	OR	17 (28,8)	42 (71,2)	0,772	0,410~1,455	.424
	Laboratory	15 (38,5)	24 (61,5)	0,500	0,247~1,014	.055
	OPD	16 (50,0)	16 (50,0)	0,313	0,147~0,662	.002
	ER	4 (36,4)	7 (63,6)	0,547	0,155~1,932	.349
	DR	5 (26,3)	14 (73,7)	0,875	0,303~2,529	.805
	Others [§]	27 (31,8)	58 (68,2)	0,671	0,391~1,153	.149
Education for prevention [†]	Yes	105 (30,3)	242 (69,7)	1		
	No	47 (26,6)	130 (73,4)	1,200	0,801~1,799	.377
Completion of HBV vaccination [†]	Yes	129 (30,4)	295 (69,6)	1		
	No	51 (30,4)	117 (69,6)	1,003	0,680~1,480	.987
HBsAb titer ≥ 10 [†]	Yes	123 (29,6)	292 (70,4)	1		
	No	35 (33,7)	69 (66,3)	0,830	0,525~1,313	.427
	Don't know	21 (27,3)	56 (72,7)	1,123	0,652~1,935	.675
Know reporting procedure [†]	Yes	164 (33,4)	327 (66,6)	1		
	No	18 (16,2)	93 (83,8)	2,591	1,512~4,440	.001

HBV=hepatitis B virus; CI=confidence interval; NI=needlestick injury; SI=sharps injury; ICU=intensive care unit; OPD=outpatient department; ER=emergency room; OR=operation room; DR=dialysis room.

[†]Missing data excluded; [‡]Medical technician, nurse's aid, housekeeper; [§]Work at more than two department.

논 의

병원직원의 혈액 및 체액 노출은 연구결과마다 다소 차이를 보이고 있다. 미국의 EPINet (2009-b)의 보고에 의하면, 2006년 1년 동안 9개 교육병원과 24개 비교육 병원 직원 3,400명 중 주사바늘 및 날카로운 기구로 인한 손상이 950건(27.9%) 발생하였으며, 250건(7.3%)의 점막 및 피부 노출이 있었으며, 연간 직원 100명당 혈액 및 체액 노출이 35.2건 발생하였다. Gershon 등(2007)의 연구에서도 직원 100명당 경피적 손상 32건이 보고되었으며, Zhang 등(2009)의 연구에서는 혈액 및 체액 노출이 직원 100명당 66.3건 발생하였다. 본 연구에서의 혈액 및 체액 노출은 47.9%로 EPINet (2009-b)의 보고 뿐 아니라 본 연구에서와 동일한 횡단적 조사연구를 시행한 Gershon 등(2007)의 연

구결과에 비해서는 높으나 Zhang 등(2009)의 연구보다는 낮은 수준이다. 국내 연구인 Park 등(2003)의 연구에서는 1년간 주사바늘 찔림 건수가 직원 100명당 2.6건이었고, Jeong 등(2007)의 연구에서는 2.97건이었으며, Oh 등(2005)의 연구에서는 혈액 및 체액 노출이 직원 100명당 2.62건 발생하였으며, 본 연구결과보다 노출 빈도가 상당히 낮게 제시되었다. 그 이유는 이들 연구들은 모두 1개 상급종합병원 감염관리실에 보고된 자료를 기초로 한 연구들로 혈액 및 체액에 노출된 병원직원 중 미보고 직원들은 분석에서 제외되었기 때문이다. 본 연구와 동일한 횡단적 조사연구를 시행한 Choi (1998)의 연구에서는 중환자실, 투석실, 응급실, 수술실, 미생물검사실 등에 근무하는 병원직원의 98.9%가 전체 병원 근무 기간 중 1번 이상 혈액이나 체액에 노출되었다고 보고하였으며, Kim (2003)의 연구에서는 병원직원의

Table 3. Comparison of Under Reporting and Reporting by Characteristics related to Exposure

(N=638)

Characteristics	Exposed		Odds ratio	95% CI	p
	Report n (%)	Under report n (%)			
No. of episodes [†]					
1 time	101 (47.0)	114 (53.0)	1		
2~4 times	58 (27.5)	153 (72.5)	2.337	1,561~3,500	<.001
≥5 times	25 (14.0)	153 (86.0)	5.422	3,287~8,944	<.001
Exposure type [†]					
Needlestick injury	145 (37.9)	28 (62.1)	1		
Sharps injury except needlestick injury	17 (29.8)	40 (70.2)	1.434	1,282~7,728	.242
BBF exposure by damaged skin	6 (16.2)	31 (83.8)	3.148	0,784~2,622	.012
Mucous membrane exposure	16 (12.6)	111 (87.4)	4.227	2,406~7,424	<.001
Situation of exposure [†]					
Operation	11 (35.5)	20 (64.5)	1		
Blood sampling	42 (40.4)	62 (59.6)	0.812	0,353~1,868	.624
Invasive interventions	30 (21.4)	110 (78.6)	2.017	0,871~4,668	.101
Cleaning or disposing of used instrument	26 (31.0)	58 (69.0)	1.227	0,515~2,926	.645
Recapping used needle	7 (17.5)	33 (82.5)	2.593	0,864~7,777	.089
Disassembling equipment or needle	38 (40.9)	55 (59.1)	0.796	0,342~1,851	.596
Handling of garbage bags	10 (41.7)	14 (58.3)	0.770	0,258~2,303	.640
Handling for laboratory test	11 (36.7)	19 (63.3)	0.950	0,334~2,702	.923
Others	8 (14.8)	46 (85.2)	3.162	1,105~9,048	.032
Infectious pathogens [†]					
Yes	74 (71.8)	29 (28.2)	1		
No	68 (21.2)	252 (78.8)	9.215	5,231~16,233	<.001
Unknown	36 (21.7)	130 (78.3)	9.456	5,701~15,686	<.001
Cause of sharps [†]					
General needle with disposable syringe	103 (30.7)	233 (69.3)	1		
Lancet	24 (41.4)	34 (58.6)	0.626	0,354~1,109	.109
Butterfly needle	8 (42.1)	11 (57.9)	0.608	0,237~1,556	.299
Suture needle	7 (43.8)	9 (56.3)	0.568	0,206~1,568	.275
ABGA needle	6 (35.3)	11 (64.7)	0.810	0,292~2,251	.687
IV catheter	4 (21.1)	15 (78.9)	1.658	0,537~5,117	.379
Vacuum tube blood collection needle	3 (60.0)	2 (40.0)	0.295	0,049~1,790	.184
Blade	2 (28.6)	5 (71.4)	1.105	0,211~5,790	.906
Others	20 (19.8)	81 (80.2)	1.790	1,042~3,077	.035
Hospital [†]					
A	32 (65.3)	17 (34.7)	1		
B	14 (28.6)	35 (71.4)	4.706	2,002~11,060	<.001
C	15 (23.1)	50 (76.9)	6.275	2,753~14,303	<.001
D	9 (22.5)	31 (77.5)	6.484	2,515~16,714	<.001
E	10 (20.4)	39 (79.6)	7.341	2,954~18,243	<.001
F	22 (19.3)	92 (80.7)	7.872	3,719~16,663	<.001
G	13 (17.6)	61 (82.4)	8.833	3,816~20,446	<.001
H	24 (41.4)	34 (58.6)	2.667	1,214~5,857	.015
I	11 (35.5)	20 (64.5)	3.422	1,334~8,779	.010
J	34 (45.3)	41 (54.7)	2.270	1,079~4,774	.031

CI=confidence interval; BBF=blood and body fluid; ABGA=arterial blood gases analysis.

[†]Missing data excluded.

62.8%가 노출되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 47.9%의 직원이 노출되어 Choi (1998)와 Kim (2003)의 연구결과 보다는 노출률이 낮은 수준이었다. 노출시 임상경력은 문헌고찰(Kim, 1997; Kim, 1996)에 따라 1년 미만의 경력이 적은 직원, 5년 이상의 임상경험이 많은 직원과 그 중간 경

험을 지닌 직원으로 임의로 구분하여 본 결과 5년 이상의 노출이 44.3%, 2년부터 5년 미만이 49.0%인 반면 1년 미만의 노출이 55.6%로 경력이 적은 직원의 노출이 많았으며, 이는 선행연구들과 일치하였다(Kim, 1997; Kim, 1996). 노출 장소, 노출 유형, 손상 원인 기구 등의 노출 관련 특성은 다른

Table 4. Logistic Regression of Underreporting Related Factors

Characteristics	Categories	Odds ratio	95% CI	<i>P</i>
No. of exposure [†]	1 time	1		
	2~4 times	2.476	1.467~4.178	.001
	≥5 times	5.793	3.084~10.884	<.001
Infectious pathogens [†]	Yes	1		
	No	13.459	6.533~27.728	<.001
	Unknown	17.365	8.965~33.634	<.001
Type of exposure [†]	NI	1		
	SI except NI	1.604	0.744~3.458	.228
	Damaged skin	4.063	1.410~11.706	.005
	MME	6.986	3.239~15.072	<.001
Type of hospitals [†]	A	1		
	B	7.189	2.531~20.419	<.001
	C	4.272	1.611~11.328	.004
	D	6.543	1.939~22.082	.002
	E	6.164	1.999~19.012	.002
	F	8.882	3.518~22.425	<.001
	G	10.278	3.733~28.303	<.001
	H	3.029	1.175~7.812	.022
	I	1.985	0.676~5.831	.212
	J	1.913	0.758~4.829	.170
Workplace [†]	Ward	1		
	ICU	0.523	0.271~1.011	.054
	OR	1.185	0.437~3.209	.739
	Laboratory	0.769	0.279~2.118	.612
	OPD	0.714	0.251~2.029	.528
	ER	1.655	0.272~10.056	.584
	DR	0.788	0.186~3.339	.747
	Others [†]	0.698	0.337~1.447	.334
Know reporting procedure [†]	Yes			
	No	1.461	0.708~3.015	.305

CI=confidence interval; NI=needle stick injury; SI=sharps injury; MME=mucous membrane exposure.

[†]Missing data excluded; [†]Work at more than two department.

연구결과들과 유사하였다(Choi, 1998; Davanzo, Frasson, Morandin, & Trevisan, 2008; Kim, 2003; Park, Jeong, Yoon, Lee, & Choi, 2008).

혈액 및 체액에 노출되지 않도록 주의하더라도 불가피하게 혹은 부주의해서 노출되는 경우가 종종 발생한다. 일단 혈액이나 체액에 노출된 경우에는 노출로 인해 발생할 수 있는 감염을 예방하기 위하여 관리부서에 보고하여 적절한 예방약을 투여하고, 추후검사를 통한 조기 감염 확인과 치료가 필요하다. 그러나 관리부서에 보고하지 않는 경우 노출 후 예방 가능성에도 불구하고 감염이 발생할 수 있다. 본 연구에서는 혈액 및 체액 노출 후 미보고율이 69.4%로 노출된 직원의 과반수 이상이 관리부서에 보고를 하지 않았다. 본 연구의 미보고율을 국외 연구와 비교해보면, 주사바늘 찔림 후 70%가 보고하지 않았다는 Mangione 등(1991)의 결과와 비슷한 수준이었으나 미보고율이 45%인 Schmid 등

(2007)의 연구보다는 낮았다. 국내 자료와 비교해 보면, 본 연구의 미보고율은 Kim (2003)의 79.3%보다 낮았다. 이는 Kim (2003)의 연구에서는 조사 대상자가 331명으로 본 연구의 대상자 1,331명보다 적었다는 점도 있지만, 2003년에 비해 2008년에는 조사대상 병원을 포함한 국내 대부분의 3차 의료기관에서는 직원감염관리 교육을 담당할 감염관리 간호사 수가 증가했고, 의료기관평가에서 직원감염 관리부분이 강화되어 이미 의료기관평가를 받은 본 연구의 조사 대상 병원에서는 직원들에 대한 혈액 및 체액 노출과 관련된 교육과 홍보가 여러 차례 이루어졌으리라 판단된다. 그러므로 교육을 통한 감염 예방에 대한 인식이 높아졌으며, 이를 통한 예방 행위 이행 수준의 향상(Kim & Choi, 1999; Yang & Choi, 2009)으로 노출 예방뿐 아니라 미보고율에도 영향을 미쳤으리라 판단되며, 이 때문에 2003년 Kim의 조사보다 미보고율이 낮은 것으로 사료된다. 본 연구에서 부

Table 5. Multiple Logistic Regression of Underreporting Related Factors by Hospitals

Factors		β	SE	Wald	Odds ratio	<i>p</i>
Hospital A [†]						
No. of exposure	1 time				1	
	2~4 times	1.733	1.127	2.363	5.658	.124
	≥5 times	2.177	1.082	4.047	8.820	.044
Hospital B [†] Hospital C [†]						
Infectious pathogens	Yes				1	
	No	2.235	1.844	1.468	9.344	.226
	Unknown	4.448	1.974	5.078	85.428	.024
Hospital D [†] Hospital E [†] Hospital F						
Infectious pathogens	Yes				1	
	No	2.508	0.875	8.209	12.283	.004
	Unknown	2.115	0.792	7.124	8.288	.008
Hospital G [†] Hospital H [†]						
No. of exposure	1 time				1	
	2~4 times	2.625	0.990	7.028	13.811	.008
	≥5 times	2.536	1.114	5.182	12.625	.023
Hospital I [†] Hospital J [†]						

[†]Show statistically significant variables only; [‡]Variables weren't significant.

서별 미보고율이 일반병동보다 중환자실이나 외래에 근무하는 경우 낮았다. 이는 2회 이상 중복 노출이 병동의 경우 67.4%로 중환자실 64.0%와 외래 45.5%보다 높았으므로, 중복 노출이 미보고율에 영향을 미쳤기 때문으로 판단된다.

미보고 사유로는 노출된 혈액이나 체액이 혈액매개질환이 없는 환자의 혈액이었던 것 이외에 단순히 보고하기가 귀찮아서, 보고 방법이 복잡해서, 보고 방법을 몰라서, 관리자에게 보고하기가 어려워서였다. Mangione 등(1991)의 연구에서 관리자에게 보고하여 차별을 받을 수 있을 것이라는 생각과 보고방법을 몰라서가 미보고의 이유로 본 연구와 다소 비슷하였다. 그러므로 미보고율을 낮추기 위해서는 노출 보고를 해도 노출된 직원에게 불이익이나 어려움이 없도록 하며, 적극적으로 보고할 수 있는 분위기 조성, 직원 교육이나 홍보를 통하여 보고방법을 알도록 해야 하며, 보고 방법을 좀 더 간소화하여 직원이 보고하기 쉽게 하도록 보고 방법을 개발해야 할 것이다. 또한 보고 이행률을 높이기 위한 다양한 이행률 향상 전략 이론들을 적용하여 개발하면 효과적으로 이행률을 높여(Lee, 2000; Yoon, 1997) 미보고율을 감소시킬 수 있으리라 사료된다.

미보고 관련 요인으로 본 연구에서 통계적으로 유의했던

요인으로는 노출횟수, 감염균 여부, 노출 유형, 병원별 요인이었다. 노출된 직원 중에는 2회 이상 중복 노출된 사고 다발 직원이 있으며(Kim, 2003), 본 연구에서도 노출자의 63.6%는 2회 이상 노출된 경우였다. 중복 노출자의 경우 이들의 위험행위를 파악하여 안전한 행위를 하도록 하여 노출을 예방하는 것이 중요(Aziz et al., 2009)하지만 노출 후 미보고율도 1회 노출 직원에 비해 높으므로 직원감염관리 프로그램 우선 적용 대상자 선정시 이들이 포함되어야 할 것이다.

노출된 혈액이나 체액에 감염균이 없다고 판단될 경우 관리부서에 보고하지 않는 경우가 많았다. 감염균이 없다고 판단하는 경우는 대체로 환자가 검사를 하지 않았거나 검사 결과에서 혈액매개 감염균이 없는 것으로 확인되는 경우이다. 그러나 검사를 하지 않은 경우에는 감염균 여부가 불명확함에도 불구하고 감염균이 없다고 잘못 이해하기 쉬우며, 감염균에 대한 검사를 시행한 환자 중에서도 검사를 시행한 이후부터 노출되기 전 기간 동안 감염균에 노출되어 균을 보균할 수 있다. 그러므로 감염균 여부와 상관없이 혈액이나 체액에 노출된 경우에는 관리부서에 보고하여 추후 발생할 수 있는 감염에 대비해야 하므로(APIC 1997 and 1998 Guidelines Committee, 1998; Kuruuzum et al., 2008) 이러한 노출 시에

도 반드시 보고하도록 홍보와 교육이 필요하다.

노출 유형이 주사바늘에 비해 손상된 피부나 점막에 노출 되는 경우 미보고율이 높았다. 이는 병원직원들이 주사바늘과 같은 날카로운 물건에 찔리거나 베이는 것과 같이 눈에 띄는 경피적 손상을 당할 경우에 보고율이 높은 반면 튀거나 묻는 것은 직접적인 손상이 없어 보고를 하지 않는 경우가 많은 것으로 여겨진다. 동일한 혈액매개질병에 노출 되더라도 경피적 노출인 경우에는 점막 노출보다 감염률이 높다고 알려져 있으나 점막이나 손상된 피부를 통해 노출되는 경우에도 감염 가능성이 있으므로 이 부분에 대해 직원 교육 시에 강조하도록 하며 홍보도 필요하다.

이외에도 본 연구에서 병원별로 미보고율의 차이가 있었다. 이는 병원마다 직원들의 미보고율을 낮추기 위한 노력이나 보고를 당연시 하는 분위기 등의 병원 특성이 미보고율에 영향을 미칠 것으로 판단된다. 병원별 미보고 요인 분석에서 일부 병원에서만 노출 횟수가 많은 경우와 감염균이 없거나 있는지 모르는 경우 미보고율이 높게 나타났으며, 유의한 요인이 확인되지 않은 병원이 많았다. 이는 한 병원의 대상자수가 많지 않아 통계적으로 유의하게 나타나지 않았을 가능성이 있으므로 병원별로 충분한 수의 직원들을 대상으로 한 미보고율 요인을 분석하고, 분석결과를 기초로 미보고율을 낮추기 위한 적극적인 노력이 필요하다.

본 연구는 10개의 병원을 대상으로 조사한 자료로서 병원별로는 대상자 수가 적다는 점과 조사 도구의 신뢰도 측정이 어려웠다는 제한점이 있으므로 이를 보완한 추후 연구를 제안한다.

결론 및 제언

본 연구에서는 대상자 1,331명 중 최근 1년 이내에 638명 (47.9%)이 혈액 및 체액 노출에 노출되었으며, 직원 1명당 평균 4.7회 노출이 있었다. 노출 후 미보고율은 69.4%로 상당히 높으므로 미보고율을 낮추기 위한 적극적인 직원감염 관리 프로그램이 요구된다. 미보고 관련 요인으로는 노출 횟수, 감염균 유무, 노출 유형, 병원별 특성이 유의한 요인으로 확인되었다. 미보고율을 낮추기 위한 프로그램을 개발할 때 본 연구에서 확인된 요인들을 고려하여 각 병원의 특성에 맞는 프로그램을 개발한다면 보다 효과적인 프로그램이 될 것으로 사료된다.

혈액 및 체액 노출 후 미보고율을 낮추는 것은 혈액 및 체액 노출 후 조기 예방약 투여와 검사를 통해 감염을 예방하며,

나아가 감염시 조기 치료를 통해 안전한 근무 환경 조성에 기여할 수 있다. 이런 안전한 근무환경 조성은 병원직원들의 근무 만족도를 높일 뿐 아니라 질병발생을 감소시켜 추가되는 의료비용 발생을 줄임으로 경제적인 측면에서도 기여한다고 할 수 있다. 그러므로 본 연구에서 확인된 혈액 및 체액 노출 후 미보고 관련 요인을 기초로 각 병원의 미보고 요인을 분석하여 이를 반영한 프로그램을 개발하면 효과적으로 미보고율을 낮춰 직원 만족도, 의료비용 절감 등에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 여러 직종을 대상으로 미보고 요인을 분석하였다. 그러므로 직종간의 혈액 및 체액 노출 유형이 다르며, 미보고 관련 요인이 다를 수 있다. 이에 각 직종별 미보고 관련 요인에 대한 추후 연구가 필요하다.

REFERENCES

- APIC 1997 and 1998 Guidelines Committees (1998). APIC position paper: Prevention of device-mediated bloodborne infections to health care workers. *American Journal of Infection Control*, 26(6), 578-580.
- Au, E., Gossage, J. A., & Bailey, S. R. (2008). The reporting of needlestick injuries sustained in theatre by surgeons: Are we under-reporting? *Journal of Hospital Infection*, 70(1), 66-70.
- Aziz, A. M., Ashton, H., Pagett, A., Mathieson, K., Jones, S., & Mullin, B. (2009). Sharps management in hospital: An audit of equipment, practice and awareness. *British Journal of Nursing*, 18(2), 92-98.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC] (2001). Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 50(RR-11), 1-52.
- 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., & Kim, K. S. (2009). Application and evaluation of a web-based education program on blood-borne infection control for nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39(2), 298-309.
- 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(10), 753-756.
- EPINet (2009, January-a). *EPINet reportform*. Retrieved February

- 25, 2009, from the International Healthcare Worker Safety Center Web site: http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/about_epinet.cfm
- EPINet (2009, January-b). *EPINet wage data*. Retrieved February 25, 2009, from the International Healthcare Worker Safety Center Web site: <http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/2006EPINetreport.pdf>
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 28*(1), 1-11.
- Gabriel, J. (2009). Reducing needlestick and sharps injuries among healthcare workers. *Nursing Standard, 23*(22), 41-44.
- Gershon, R. R., Sherman, M., Mitchell, C., Vlahov, D., Erwin, M. J., Lears, M. K., et al. (2007). Prevalence and risk factors for bloodborne exposure and infection in correctional healthcare workers. *Infection Control and Hospital Epidemiology, 28*(1), 24-30.
- Her, S., Kim, I. S., & Kim, K. H. (2008). Factors affecting on the level of practice on nosocomial infection management among operating room nurses. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 20*(3), 375-385.
- Jeong, J. S., Yoon, S. W., Kim, K. M., Kim, O. S., Choi, S. J., Jeong, S. Y., et al. (2007, February). *Incidence and epidemiologic characteristics of reported sharps in Juries in Korean hospitals: multi-center survey result*. Paper presented at the meeting of the Korean Association of Infection Control Nurses, Seoul.
- Kim, N. C., & Choi, K. O. (1999). A Comparative study on the nurse and nurses aids' perception and performance level for nosocomial infection control. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 11*(4), 684-693.
- Kim, O. S. (2003). *Development and effectiveness of a prevention model of bloodborne disease exposure among health care workers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Yonsei, Seoul.
- Kim, O. S. (1997). *Risk factor and incidence of needlestick injuries among hospital employees*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Kim, Y. B. (1996). A study on needle stick injuries in health professionals. *Journal of Korean Academy of Nursing, 26*(3), 605-622
- 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*(10), 21-31.
- Lee, J. M., Botteman, M. F., Xanthakos, N., & Nicklasson, L. (2005). Needlestick injuries in the United States: Epidemiologic, economic, quality of life issue. *American Association of Occupational Health Nurses Journal, 53*(3), 117-133.
- Lee, M. S. (2000). Health behavior middle aged women cognitive-perceptual variable. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 12*(4), 584-594.
- Mangione, C. M., Gerberding, J. L., & Cummings, S. R. (1991). Occupational exposure to HIV: Frequency and rates of underreporting of percutaneous and mucocutaneous exposures by medical housestaff. *American Journal of Medicine, 90*(1), 85-90.
- Oh, H. S., Yi, S. E., & Choe, K. W. (2005). Epidemiological characteristics of occupational blood exposures of health-care workers in a university hospital in South Korea for 10 years. *Journal of Hospital Infection, 60*(3), 269-275.
- 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*(1), 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*(6), 439-443.
- Schmid, K., Schwager, C., & Drexler, H. (2007). Needlestick injuries and other occupational exposures to body fluids amongst employees and medical students of a German university: Incidence and follow-up. *Journal of Hospital Infection, 65*(2), 124-130.
- Yang, N. Y., & Choi, J. S. (2009). Influenza A (H1N1) regional base hospital nurse's knowledge, awareness and practice of infection control. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 21*(6), 593-602.
- Yoon, U. J. (1997). Health promoting lifestyle practices among university students. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 9*(2), 262-271.
- Zhang, M., Wang, H., Miao, J., Du, X., Li, T., & Wu, Z. (2009). Occupational exposure to blood and body fluids among health care workers in a general hospital, China. *American Journal of Industrial Medicine, 52*(2), 89-98.