

# 의료종사자의 주사침 손상 사고 후 감염예방처치와 혈액매개바이러스 혈청양성전환

정재심

울산대학교 의과대학 임상전문간호학

## Post-exposure Treatment and Seroconversion to Blood-borne Viruses after Needlestick Injuries among Healthcare Personnel

Jae Sim Jeong

Department of Clinical Nursing, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** Needlestick injuries (NSI) is the most frequent occupational hazard for healthcare personnel (HCP), and immediate report and adequate post-exposure prophylaxis (PEP) is essential in preventing occupational transmission of blood-borne pathogens. **Methods:** From June 2010 to October 2010, 544 NSI were reported through websites from 21 general hospitals in Korea. Among those, 499 cases of NSI were analyzed to identify the rate of follow-up treatment completion and for seroconversion. **Results:** 88.2% of the cases were completed with follow-up treatment, 8.8% of the NSI were not completed with follow-up treatment, and 5 cases were unavailable to trace. 4.2% cases of NSI required a hepatitis B vaccination concurrent with hepatitis B immunoglobulin. 41.1% of the cases and 31.1% of the cases needed to be tested for anti HCV and anti HIV, respectively. Prophylaxis medication for HIV was prescribed in 3 cases, and all cases completed required 1 month of medication. There was 1 case (0.2%) of seroconversion to HCV. **Conclusion:** The PEP completion rate was not satisfactory, and the importance of completion of PEP treatment should be emphasized through education and counseling. Also, a careful risk assessment is needed for HCP who are exposed to HCV or HIV.

**Key Words:** Needlestick injury, Healthcare personnel, Post-exposure prophylaxis, Seroconversion

국문주요어: 주사침 손상, 의료종사자, 감염예방처치, 혈청양성전환

## 서론

### 1. 연구의 필요성

1940년대 이전에 쉐펠와이즈와 그의 동료인 콜레차가 비엔나의 의과대학에서 근무 중 주사침 손상을 당하고 연쇄알균 패혈증으로 사망한 사례가 의료종사자가 경피적 사고 후 혈액매개질환에 감

염된 사례로 가장 오래된 것이다. 이후 1940년대부터 간염이 의료종사자들에게 문제로 대두되었고, 1984년에 주사침 손상 이후 human immunodeficiency virus (HIV) 감염 사례가 처음으로 보고되었으며, 1987년에 C형 간염이 주사침 손상으로 인하여 전파되었다는 보고가 있었다(Jagger, De Carli, Perry, Puro, & Ippolito, 2003).

의료종사자가 혈액매개감염원에 노출되는 경로는 다양하지만

Corresponding author: Jeong, Jae Sim

Department of Clinical Nursing, University of Ulsan College of Medicine, Olympic-ro 43 gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea  
Tel: +82-2-3010-5311 Fax: +82-2-3010-5332 E-mail: jsjeong@amc.seoul.kr

\*이 연구는 산업안전보건연구원의 2012년도 위탁연구-용역사업에 의한 것임.

투고일: 2013년 12월 3일 심사완료일: 2013년 12월 5일 게재확정일: 2014년 2월 3일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

크게 구분하면, 경피적 손상, 점막노출, 손상된 피부에 대한 노출로 구분된다. 미국 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)의 보고에 의하면 주사바늘과 같은 날카로운 기구에 손상을 당하는 경우가 82%로 가장 많았으며, 그 이외에 코, 눈, 입 등의 점막이 노출되는 경우가 14%, 손상된 피부 노출이 3%, 환자에게 물리는 경우가 1%이었다(NIOSH, 2012). 예방접종을 받지 않은 사람이 경피적 손상으로 hepatitis B virus (HBV)에 노출될 경우 hepatitis B e antigen (HBeAg)의 상태에 따라 다르나 23-62%에서 혈청양성전환(seroconversion)이 발생할 수 있으며(Beltrami & Perz, 2009), hepatitis C virus (HCV)는 약 1.8%, human immunodeficiency virus (HIV) 감염은 약 1% 미만에서 실제 감염이 발생할 수 있다(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2001). 점막 노출의 경우 경피적 사고보다는 감염위험성이 낮으나 점막에는 혈관이 표면에 위치하고 있으므로 다량의 혈액이나 체액과 접촉하는 경우 감염원이 인체 내로 침범할 수 있다. 마지막으로 손상된 피부를 통하여 노출되는 경로이며, 감염 가능성은 앞의 두 경우에 비하여 미약하여 드물게 감염발생이 가능하다(CDC, 2001).

주사침 손상은 발생하지 않도록 사전에 예방하는 것이 가장 바람직하나, 일단 발생하고 나면 실제 감염으로 진전되지 않도록 적절한 감염예방처치(postexposure prophylaxis, PEP)가 제공되어야 한다. 미국의 질병통제센터에서는 주요 혈액매개전파 질환인 HBV, HCV, HIV에 대한 감염예방처치 지침을 제공하고 있다(CDC, 2001). HBV는 노출 직후 항체검사로 의료종사자의 감수성을 확인하고 필요시 예방접종과 hepatitis B immune globulin (HBIG)을 투여하는 경우 대부분의 감염을 예방할 수 있다. HCV의 경우에는 효과적인 감염예방처치가 없어서 감염이 생기는지 6개월까지 추적하고, 조기진단이 필요한 경우에 HCV ribonucleic acid (RNA)검사를 4-6주에 시행하도록 권장한다. HIV는 감염 위험정도를 분석한 후 예방적 항바이러스제 2가지나 3가지 이상을 최소한 4주 동안 투여하고, 6개월까지 추적검사를 시행하도록 권장한다(CDC, 2001). 우리나라 산업안전보건기준에 관한 규칙에서도 미국의 권장사항과 유사한 감염예방처치를 규정하고 있다(Ministry of Employment and Labor, 2012).

이러한 예방적 처치에 따라 감염발생은 현저히 감소하고 있지만, HCV의 경우에는 효과적인 감염예방처치가 없어서 빈도는 낮으나 지속적으로 감염이 발생하고 있으며, 감염발생률은 지역별, 인종별로 차이가 있는 것으로 알려져 있다(MacCannell, Laramie, Goma, & Perz, 2010). 국내 대부분의 의료기관에서도 미국 질병통제센터 지침이나 국내 규정에 따라 주사침 손상 후 의료종사자에게 감염예방처치를 제공하고 있다(Jeong et al., 2012). 따라서 국내에서도 의료종사자 주사침 손상 후 감염예방처치가 적절히 제공되고 있는지, 감

염예방처치에 대한 이행률이 높은지, 감염은 발생하지 않았는지 확인해 볼 필요가 있다.

## 2. 연구목적

자발적으로 참여한 의료기관에서 보고된 의료종사자의 주사침 손상 후 주요 혈액매개질환에 대한 감염예방처치 현황과 실제 감염 발생 상황을 확인하고자 하였으며 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

- 1) 의료종사자 주사침 손상 후 시행된 혈액매개질환 감염예방처치의 내용과 빈도를 분석한다.
- 2) 의료종사자 주사침 손상 후 혈액매개질환 감염예방처치의 이행을 확인한다.
- 3) 의료종사자 주사침 손상 후 혈액매개질환 감염 발생률을 규명한다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

전국의 100명 이상 종합병원 중 의료종사자 주사침 손상 사고 발생 시 보고체계와 감염예방처치를 제공하며 이를 담당하는 전담 직원이 있는 의료기관으로 자발적으로 참여한 총 21개 기관을 대상으로 하였다. 주사침 손상은 업무와 관련하여 발생하는 주사침과 기타 날카로운 기구(needle and other sharps and glasses)에 의한 경피적 손상(percutaneous injuries)을 대상으로 하였으며, 의료기관의 정규직, 기간직 직원, 실습학생, 보호자 등 병원 내에서 수행되는 업무나 치료과정과 관련하여 발생한 모든 주사침 손상을 포함하였다.

2010년도 5월부터 10월까지 의료종사자 주사침 손상 자료수집용으로 개발된 웹사이트를 이용하여 총 544건의 주사침 손상 사례가 수집되었다. 참여기관 중 2개 기관에서는 조사기간 중 주사침 손상 사례가 보고되지 않았다. 이 사례들 중 6개월간의 추적검사가 모두 완료된 기관은 20개 의료기관이며 추적검사 결과가 완료되지 않은 1개 기관은 분석 대상에서 제외하였다. 최종적으로 2010년에 보고된 주사침 손상 총 544건 중 499건(91.7%)에서 추적조사가 완료되어 이 499건을 감염예방처치 현황과 실제 감염발생 상황 분석 대상으로 하였다.

### 2. 자료 수집 방법

우리나라 안전보건공단 산업안전보건연구원의 연구윤리위원회 승인 후 자료가 수집되었다. 2010년 5월부터 10월까지 각 연구대상

기관의 주사침 손상관리 담당자가 주사침 손상 사고 의료종사자를 면담하거나 사례보고양식을 의료종사자가 직접 작성하게 하여 자료를 수집한 후 웹사이트에 수집된 자료를 입력하도록 하였다. 사례보고양식은 연구자가 개발하였으며, 웹사이트의 입력항목과 동일하게 구성되었다. 참여기관별로 주사침 손상 관리를 담당하는 담당자를 2명 이내로 지정하여 이 담당자가 개별적으로 웹사이트에 회원가입을 한 후 개인별로 ID와 비밀번호를 설정하도록 하였다.

주사침 손상관련 자료는 발생 직후 보고(initial report)와 추적(최종) 보고(발생 6개월 후)로 나누어 두 단계로 보고하도록 하였다. 주사침 손상 발생 직후에는 발생일자, 직종, 노출 체액의 종류, 손상의 정도, 장갑 착용 상태와 같은 주사침 손상 사고 당시의 상황을 보고하도록 하였다. 손상 사고 후 6개월까지의 추적조사 결과 보고 시에는 손상 날짜, 노출 후 추적검사 및 감염예방처치의 내용과 시행 빈도, 감염예방처치의 완료 여부, 감염발생 여부를 입력하도록 되어 있다. 개인정보 보호를 위하여 주사침 손상 의료종사자의 개인정보는 수집하지 않았으며, 추적조사를 위한 개인 식별 정보는 각 참여

기관의 담당자가 기관 내에서 별도로 관리하였다.

### 3. 자료 분석 방법

웹사이트를 통하여 수집된 모든 주사침 손상 사례는 엑셀파일로 변환하여 SPSS-PC version 21 (Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였다. 연구대상 기관과 주사침 손상의 역학적 특성, 감염예방처치의 내용과 빈도, 감염예방처치 완료여부, 감염여부는 모두 빈도와 백분율의 기술통계로 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 연구 대상기관과 의료종사자 주사침 손상의 역학적 특성

21개 참여기관의 병상 수는 평균 745.81 ( $\pm 684.83$ )이었고,  $\geq 700$  병상 규모의 기관이 42.9%, 300-699병상 규모의 기관이 28.6%, 299입원 병상 이하의 기관이 28.6%를 차지하였으며, 대학병원과 비대학병원의 분포가 유사하였다. 손상사고 발생 직종별로 보면 40.1%의 손상

**Table 1.** Characteristics of Participating Hospitals and Needlestick Injuries

Variables	Category	N	%
Participating hospitals (N = 21)			
No. of inpatient-beds	$\geq 700$	9	42.9
	300-699	6	28.6
	100-299	6	28.6
	M $\pm$ SD	745.81 $\pm$ 684.83	
Type of hospital	University hospital	9	42.9
	Non university hospital	12	57.1
Characteristics of needlestick injuries (N = 544)			
Occupation	Physicians	147	27.1
	Nurses	218	40.1
	Nurses aids/assistants	62	11.4
	Clinical pathologists	33	6.1
	Medical technician	20	3.7
	Housekeepers	35	6.4
	Others	29	5.2
	Status of sharps	Used for patients	499
Not used for patients		4	0.7
Unknown		41	7.5
Source blood/body fluids	Blood/blood products	447	82.2
	Visibly bloody body fluid	44	8.1
	Non-visibly bloody body fluid	48	8.8
	Visibly bloody solution (e.g., water used to clean a blood spill)	5	0.9
Degree of injury	Superficial (e.g., scratch, no or little blood)	158	29.0
	Moderate (e.g., penetrated through skin, wound bleed)	345	63.4
	Deep (e.g., intramuscular penetration)	34	6.3
	Unsure/Unknown	7	1.3
Wearing gloves on injury	One pair gloves	211	38.8
	Two pairs gloves	14	2.6
	Not wearing gloves	279	51.3
	Not applicable (injury other than hand)	40	7.4

이 간호사에게 발생하였고, 의사에게 27.1%, 간호조무사/보조원에 11.4%가 발생하였다. 주사침 손상 사고의 91.7%가 환자에게 사용하고 난 기구에 의하여 발생하였다. 주사침 손상 사고 시 노출된 혈액이나 체액의 종류를 살펴보면, 혈액/혈액제제가 전체의 82.2%를 차지하여 대부분이었고, 혈액이 섞인 것이 눈에 보이는 체액이 8.1%, 혈액이 섞인 것이 보이지 않는 체액이 8.8%로 유사하였다. 주사침 손상의 정도를 구분하여 보면 “피부를 뚫고 들어가서 약간의 출혈이 있음”인 경우가 가장 많아서 63.4%이었으며, “출혈이 거의 없음”도 29.0%를 차지하였다. 주사침 손상 사고 시 장갑을 착용하지 않고 있었던 경우가 가장 많아서 51.3%이었고, 한 겹 또는 두 겹의 장갑을 착용하고 있었던 경우가 각각 38.8%, 2.6%를 차지하였다(Table 1).

**2. 원인환자와 의료종사자의 혈액매개질환 항원, 항체 보유상태**

손상 사고의 원인 환자 중 human immunodeficiency virus 항체 (anti-HIV) 양성, hepatitis C antibody (anti-HCV) 양성, hepatitis B surface antigen (HBsAg) 양성인 경우가 각각 1.3%, 12.9%, 18.4%이었고, 검사를 거절하거나 혈청 양성 여부를 알 수 없었던 경우도 각각 42.7%, 39.7%, 28.9%이었다. 주사침 손상 당시에 의료종사자의 항원, 항체 보유여부를 살펴보면 anti-HIV 양성인 2명(0.4%) 있었고, anti-HCV 양성 1건(0.2%), HBsAg 양성 6건(1.1%)이었으나, 불명확한 경우가 anti-HIV와 anti-HCV 각각 23.0%, 22.6%로 많았다(Table 2).

**3. 주사침 손상 사고 후 감염예방처치의 내용과 빈도**

HBV 노출 시 예방접종과 HBIG 투여, HIV와 HCV에 대한 추적검사와 항바이러스제 투여를 시행한 내용과 빈도는 Table 3과 같다.

**Table 2. Status of Antigen and Antibody to Bloodborne Pathogens among Source Patients and Needlestick Injured Healthcare Personnel (N = 544)**

Category	N (%)			Total
	Positive	Negative	Unknown*	
<b>Source patients</b>				
Anti-HIV	7 (1.3)	305 (56.1)	232 (42.7)	544 (100.0)
Anti-HCV EIA	70 (12.9)	258 (47.4)	216 (39.7)	544 (100.0)
HBsAg	100 (18.4)	287 (52.8)	157 (28.9)	544 (100.0)
<b>Healthcare personnel</b>				
Anti-HIV	2 (0.4)	417 (78.7)	125 (23.0)	544 (100.0)
Anti-HCV EIA	1 (0.2)	420 (77.2)	123 (22.6)	544 (100.0)
HBsAg	6 (1.1)	517 (95)	21 (3.9)	544 (100.0)
Anti-HBs	455 (83.6)	67 (12.3)	22 (4.0)	544 (100.0)

\*In case of source patients, 'refused to test by patients' are included at 'unknown' category.

HIV = human immunodeficiency virus; HCV = hepatitis C virus; EIA = enzyme immunoassays; HBsAg = hepatitis B surface antigen; Anti-HBs = hepatitis B surface antibody.

HBV 예방접종은 1회가 4.2%, 2회 1.4%, 3회는 1.2%에 불과하였고, 노출 6개월 후 HBsAg 검사를 시행한 경우는 2.6%, HBV 노출 후 anti-HBs를 시행한 경우는 7.0%이었다. HCV 노출 후 한번이라도 anti-HCV 검사를 시행한 경우는 41.1%이었고, polymerase chain reaction for the hepatitis C virus (HCV-RNA)는 24.0%, alanine aminotransferase (ALT)검사는 24.4%에서 수행되었다. HIV 노출 시 한 번이라도 anti-HIV 검사를 시행한 경우는 전체의 31.1%이었으나, 노출 후 즉시 수행된 경우가 19.8%, 노출 후 3개월, 6개월에 각각 25.1%, 21.6%에서 수행이 되었다. HIV 노출 후 예방적 항바이러스제 투여는 3명에게 있었으며 이들 모두 한 달 동안의 투약을 완료하였다.

**4. 주사침 손상 후 예방적 처치와 감염발생**

감염예방처치가 완료된 경우가 88.2%, 미완료 8.8%, 불명확/모름이 1.0%로 나타났다. 불명확/모름, 무응답의 57건을 제외한 442건 중 HCV가 혈청검사서 양성으로 전환된 경우가 1건(0.2%)이 있었다 (Table 4).

**Table 3. Content and Frequency of Postexposure Prophylaxis for Needlestick Injuries for Healthcare Personnel (N = 499)**

Category	Postexposure prophylaxis	N	%
Exposed to HBV	Vaccination, once	21	4.2
	Vaccination, twice	7	1.4
	Vaccination, three times	6	1.2
	HBIG, once	21	4.2
	HBsAg after 3 months	16	3.2
	HBsAg after 6 months	13	2.6
	Anti-HBs	35	7.0
Exposed to HCV	Anti-HCV	205	41.1
	At exposure	178	35.7
	6 weeks later	151	30.3
	4-6 months later	59	11.8
	HCV-PCR (for earlier diagnosis)	120	24.0
	ALT	122	24.4
	At exposure	105	21.0
6 weeks later	98	19.6	
4-6 months later	2	0.4	
Exposed to HIV	Anti-HIV	155	31.1
	At exposure	99	19.8
	4-6 weeks later	40	8.0
	3 months later	125	25.1
	6 months later	108	21.6
	12 months later*	2	0.4
	Antiviral medication	3	0.6
Completed for 1 month	3	100.0	

\*Recommended to concomitant exposure with HBV or HCV.

HBV = hepatitis B virus; HCV = hepatitis C virus; HIV = human immunodeficiency virus; HBIG = hepatitis B immune globulin; HBsAg = hepatitis B surface antigen; Anti-HBs = hepatitis B surface antibody; Anti-HCV = hepatitis C antibody; HCV-PCR = hepatitis C virus polymerase chain reaction; ALT = alanine aminotransferase; Anti-HIV = HIV antibody.



**Table 4. Completion of Postexposure Prophylaxis and Seroconversion Rate (N = 499)**

Category	Content	N	%
Postexposure prophylaxis	Completed	440	88.2
	Not completed	44	8.8
	Uncertain/unknown	5	1.0
	No response	10	2.0
Seroconversion	Not converted	441	88.4
	Seroconversion to hepatitis C virus	1	0.2
	Uncertain/unknown	50	10.0
	No response	7	1.4

## 논 의

주사침 손상 발생의 역학적 특성을 보면 직종별로는 간호사에게 가장 많이 발생하여 전체의 40.1%를 차지하였고, 의사가 27.1%였는데, 이는 미국에서 총 1,996사례를 분석한 결과 간호사가 40%로 가장 많았고, 다음이 의사 22%였다는 보고(EPINet, 2009)나, 이탈리아에서 18개 병원을 대상으로 한 연구(Puro et al., 2001)에서 간호사가 54.6%, 의사가 13.7%로 다음 순위였다는 결과, 그리고 프랑스의 전국적인 감시체계에서 간호사가 전체 사고의 48.3%, 의사가 14.0%를 차지하였다는 결과(Venier et al., 2007)와 유사하였다. 주사침 손상사고의 대부분이 간호사와 의사에게 발생하므로, 이 두 직종이 위험에 가장 많이 노출되어 있는 것으로 나타났다.

주사침 손상의 원인이 되는 기구는 91.7%가 환자에게 사용한 기구였고, 사용하지 않은 기구는 0.7%에 불과하였는데, 이는 이 연구에서 주사침 손상을 자발적으로 보고한 사례만을 수집하였기 때문에 미사용 기구는 오염원이 아니라고 생각하여 보고하지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

직업적 HIV 노출에 대한 항바이러스제의 예방적 감염예방치료 결과에 대한 메타분석 연구(Young, Arens, Kennedy, Laurie, & Ruthford, 2007)에서 HIV의 전파는 깊은 손상(OR, 15; 95% CI, 6.0-41), 기구에 혈액이 묻은 것이 보이는 경우(OR, 6.2; 95% CI, 2.2-21), 환자의 혈관에 삽입되는 바늘이 포함된 처치(OR, 4.3; 95% CI, 1.7 to 12), 원인 환자가 말기인 경우(OR, 5.6; 95% CI, 2.0 to 16)에 관련이 있는 것으로 나타났고, 미국 CDC에서도 HIV 노출 시 손상의 정도와 접촉한 혈액량에 따라 각기 다른 감염예방치료를 권장하고 있다(CDC, 2001). 이 연구에서 노출의 정도는 중간 정도가 가장 많았지만, 90% 정도의 손상 사고가 혈액이나 혈액이 보이는 체액 노출사고이므로 HIV를 포함하여 혈액매개질환에 대한 감염위험이 상당히 높은 사고들을 알 수 있었다.

의료종사자의 혈액매개질환에 대한 노출을 예방하기 위하여 혈

액이나 체액에 노출될 가능성이 있는 의료행위에서는 장갑 착용을 권장하는데, 이 연구의 결과 장갑을 착용하지 않은 경우가 51.3%에 달하므로 의료종사자에게 장갑 착용의 중요성을 교육하고 강조할 필요가 있는 것으로 나타났다.

원인 환자 중 HBV의 양성률이 HCV나 HIV에 비하여 높았는데, 국내의 한 대학병원에서 1992년부터 2001년까지 보고된 959건의 직업적 혈액노출사고를 분석한 결과 HBV에 대한 노출이 52.1%로 가장 많았고, HCV와 HIV에 대한 노출이 매년 통계적으로 유의하게 증가한다고 보고한 결과(Oh, Yi, & Choe, 2005)와 유사하였다. 그러나 Oh 등 (2005)의 연구보다 본 연구에서 HBV 보유율이 18.4%로 현저히 낮게 나타나는 것은 지속적인 예방접종 등으로 B형 간염의 유병률이 낮아진 것과 관련이 있을 것으로 추측되었다.

국내에서는 HBV의 노출이 가장 많으나, 미국이나 영국에서는 HCV에 대한 노출 빈도가 가장 높은 것으로 보고하고 있다. 미국의 National Surveillance System for Healthcare Workers (NaSH)에서 30,945건을 분석하였을 때 총 12.6%의 원인환자가 감염원이었다고 하였고, 이 중 HBV 1.4%, HCV 8.4%, HIV 4.5%이었다(MacCannell et al., 2010). 영국의 National Public Health Service for Wales (NPHSW)에서 1996년 7월부터 2004년 6월까지 직업적 노출 발생에 대해 조사한 결과 노출 중 가장 높은 빈도는 경피적 노출로 78% (1,664건/2,140건)이었고, 경피적 노출 중 HCV에 의한 노출이 43%로 가장 많았다(Health Protection Agency Centre for Infections, 2005).

이렇게 국가별로 원인환자의 혈액매개감염 질환의 분포에 차이가 있는 것은 각 국가의 예방접종 정책이나 혈액매개질환의 유병률에 따른 차이를 나타내며, 우리나라의 경우 아직까지도 B형 간염의 유병률이 매우 높으므로 원인 환자의 혈액매개감염원의 분포도 이를 반영하는 것으로 생각된다.

주사침 손상 사고 중 HBV의 빈도가 가장 높기는 하지만, HCV에 노출된 경우도 12.9% (70건)에 달하고, HCV는 HBV와 달리 효과적인 감염예방치료로 권장되는 것이 아직 없고 국내에서도 해마다 유병률이 증가하는 추세이므로 의료종사자의 주사침 손상 사고와 관련하여 HCV 노출이 가장 큰 문제로 대두될 것으로 예측된다.

주사침 손상 후 감염예방치리의 내용과 빈도를 분석한 결과, 83.6%의 의료종사자가 B형 간염에 대한 항체를 보유하고 있는 것으로 나타났고, 따라서 HBV 노출에 대한 감염예방치리는 처치 종류별로 모두 5% 이내에서만 수행된 것으로 나타났다. 반면에 HCV나 HIV 노출 시에는 각각 41.1%, 31.1%에서 감염예방치리나 검사가 수행되었다. 이는 원인 혈액의 항원, 항체 보유여부가 확인되지 않은 경우가 상당수 있는 것과도 관련이 있을 것으로 해석되나, 실제로 원인 혈액이 양성일 가능성도 내포하고 있으므로 감염전파의 위험

이 높은 경우가 상당히 많음을 확인할 수 있는 결과이었다. 이와 같은 자료를 제시하고 있는 선행연구가 드물어서 결과를 비교분석하기는 어려웠다.

의료종사자의 주사침 손상 사고 후 감염예방처치를 완료하고 감염여부를 확인하는 것은 매우 중요하다. 이 연구의 결과 감염예방처치를 지침이나 규정대로 완료한 경우가 대부분이기는 하였으나, 8.8% (44명)의 의료종사자는 완료하지 않았고 15명(3%)에서는 사지이나 연락불가로 완료여부를 확인할 수가 없었다. 이 연구결과를 Kim과 Yoon (2009)이 국내 일개 종합병원에서 혈액매개질환 노출 후 1년까지 추적조사를 완료한 의료종사자가 79.6%였다고 보고한 결과와 유사하였다. 현재로서는 의료종사자가 감염예방처치를 완료하도록 하는 강제적인 규정이나 지침이 없으므로 국가 전체적인 규정이나 제도로 보완하거나 각 의료기관별로 구체적인 감염예방처치 이행 증진 전략을 모색해야 할 것이다.

본 연구에서 총 449건의 의료종사자 주사침 손상 사고 후 1명 (0.2%)의 HCV 혈청 양성 전환이 발생하였다. 이 결과는 영국의 HCV 직업적 노출에 대한 대규모 연구에서의 2.2% (Tomkins et al., 2012), 이탈리아의 The Studio Italiano Rischio Occupazionale da HIV (SIROH)에서 1999년부터 2002년까지 주사침 손상과 점막노출을 분석한 결과 HCV 혈청 양성 전환 2건(0.2%) (Argentero et al., 2007), 타이완에서 1995년부터 1998년까지 733건의 의료종사자 주사침 손상에서 HCV 감염 1건(0.14%)의 보고(Wang, Chen, & Liu, 2000)와 거의 일치하는 결과를 나타내었다.

그러나 단일 기관에 대한 선행연구에서는 혈청양성전환이 없는 경우가 많았는데, 인도의 뭍바이의 3차병원에서 1998년부터 2002년까지 254건의 주사침 손상을 분석한 결과 혈청양성전환이 없었고 (Mehta et al., 2005), 국내 한 대학병원에서 10년간 주사침 손상 959건 중 혈청양성 전환이 없었으며(Oh et al., 2005), 다른 종합병원에서 3년간 보고된 353건의 사례에서도 혈청 양성 전환이 없다고 보고하였다(Kim & Yoon, 2009). 이러한 결과는 대상자 수가 충분하지 못하였거나, 조사 당시의 혈액매개질환 유병률의 차이와도 관련이 있을 것으로 판단된다.

HCV 이외에 HBV나 HIV의 경우를 살펴보면 이탈리아의 SIROH에서 1986년부터 2009년까지 조사한 자료에 의하면 1명의 HBV, 6명의 HIV (마지막이 2007년), 32건의 HCV 사례가 있었고 혈청 양성 전환율은 0.5%에서 1.8%였다고 보고하였다(Puro et al., 2010).

본 연구와 선행연구들을 분석하여 보면 의료종사자의 주사침 손상 사고 후 혈청 양성 전환율이 매우 낮게 나타나는데 이는 환자에 대한 항바이러스 치료제 사용과 의료종사자에 대한 노출 후 감염예방처치를 적절하게 적용한 결과일 것으로 추측된다. 본 연구에서도

HCV 노출 후 조기진단을 위한 HCV-PCR검사가 노출 사례(205건)의 약 58.5% (120건)에서 수행되었다. 또한 일본에서 2001년 3월 한 달간 10개 병원에서 C형 간염에 의한 주사침 손상을 분석한 결과 279건(41%)에서 손상 초기에 단기간 근육 내 인터페론 알파로 치료를 받았고, 주사침 손상에 의한 HCV 감염은 1990년대 1.6%-3.9%이었으나 2003년에는 0.3%로 낮아졌다고 보고하였다(Chung et al., 2003).

그러나 국내 참여 의료기관들에서의 예방적 감염예방처치 이행도가 100%가 아니므로 이를 증진시키기 위한 노력이 필요하며, 노출 후 혈청양성 전환율이 낮다고 하여도 HCV의 발생률은 의료종사자에게서 10만 명 당 1.6건으로 일반인의 0.6건에 비하여 매우 높다는 보고가 있으므로 (Puro et al., 2010), 주사침 손상이 발생하지 않도록 원천적으로 예방하는 것이 가장 중요하다.

이 연구에서의 몇 가지 제한점을 살펴보면, 첫째로, 주사침 손상 사고 대상자와 감염예방처치 내용을 연계시키지 않고 각각 독립적으로 분석하여 각 주사침 손상 사례에서 감염예방처치가 적절하게 이루어졌는지는 분석하지 못하였으며, 둘째로, 21개 참여기관을 대상으로 한 다기관연구이기는 하지만 5개월간만 수행되어 의료종사자의 주사침 손상에 대한 월별, 기타 요인별 특성을 충분히 파악하지 못한 점, 그리고 국내 의료기관 전체의 현황을 반영하지 못한 점 등이다. 후속연구를 통하여 보완이 필요할 것으로 생각한다.

## 결론 및 제언

자발적으로 참여한 21개 의료기관에서 보고된 의료종사자의 주사침 손상 후 감염예방처치 현황과 실제 감염발생 상황을 확인하였다. 혈액매개질환에 대한 감염예방처치는 HBV에 비하여 HCV, HIV에 대한 내용과 빈도가 현저히 많았으며, 의료종사자의 혈액매개질환에 대한 감염예방처치의 이행도는 88%로 나타나 만족할 만한 수준은 아니었다. 주사침 손상 후 혈액매개질환에 대한 혈청양성전환율은 0.2%로 나타나 선행연구 결과와 유사하였다.

이 연구는 의료종사자의 주사침 손상에 대한 감염예방처치의 내용과 빈도, 이행률, 감염발생여부를 확인한 다기관 연구로 국내에서 처음으로 보고되는 결과이다. 이 연구를 통하여 의료종사자의 주사침 손상 후 감염예방처치와 감염발생 현황을 파악할 수 있었으며, 이는 주사침 손상에 대한 예방대책 마련과 노출 후 감염예방전략 수립에 활용이 가능할 것이다. 대상자 수를 확대한 후속연구를 통하여 혈청양성전환자와 비 전환자 간에 감염예방처치의 이행도에 차이가 있는지, 혈청양성전환의 위험요인이 무엇인지 확인하는 것도 필요하다.

## REFERENCES

- Argentero, P. A., Zotti, C. M., Abbona, E., Mamo, C., Castella, A., Vallino, A., et al. (2007). Regional surveillance of occupational percutaneous and mucocutaneous exposure to blood-borne pathogens in health care workers: strategies for prevention. *La Medicina del lavoro*, 98(2), 145-55. (Article in Italian, abstract)
- Beltrami, E. M., & Perz, J. F. (2009). Occupational exposures to bloodborne pathogens. In Carrico, R. (Ed.). *Text for infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control.
- 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 postexposure prophylaxis. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 50(RR-11), 1-67.
- Centers for Disease Control and Prevention. *The National Surveillance System for Healthcare Workers—blood and body fluid exposures summary report, June 1995-December 2007*. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; unpublished data.
- Chung, H., Kudo, M., Kumada, T., Katsushima, S., Okano, A., Nakamura, T., et al. (2003). Risk of HCV transmission after needlestick injury, and the efficacy of short-duration interferon administration to prevent HCV transmission to medical personnel. *Journal of Gastroenterology*, 38(9), 877-9. DOI 10.1007/s00535-003-1156-1
- EPINet. Uniform needlestick and sharp object injury report: Becton Dickinson and Company; 1999 [cited 2012 October,12]. Available from: <http://www.med.virginia.edu/medcntr/centers/EPINet/soi99.html>.
- Health Protection Agency Centre for Infections [NPHSW CNI]. Eye of the Needle: Surveillance of Significant Occupational Exposure to Bloodborne Viruses in Healthcare Workers. Centre for Infections; England, Wales and Northern Ireland Seven-year Report. January 2005.
- Jagger, J., De Carli, G., Perry, J. L., Puro, V., & Ippolito, G. (2003). Occupational exposure to bloodborne pathogen: epidemiology and prevention. In R. P. Wenzel (Ed.). *Prevention and control of nosocomial infections* (pp. 430-466). Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins.
- Johnston, J. J., & O'Connor, E. (2005). Needlestick injuries, management and education: a role for emergency medicine? *European Journal of Emergency Medicine*, 12(1), 10-12.
- Jeong, J. S., et al. (2012). Development and Administration of Needlestick Injury Surveillance System for Healthcare Personnel. Incheon: Occupational Safety and Health Research Institute [OSHR]
- Kim, O. S., & Yoon, S. W. (2009). Exposure and Immune Status of Health Care Workers Accidentally Exposed to Hepatitis B Virus in a Healthcare Setting. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 11(2), 120-127.
- Kim, S. S., Sin, G., & Kim, J. (2011). Needlestick and Sharps Injuries of Nursing Students. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 13(2), 174-279.
- MacCannell, T., Laramie, A. K., Gomaa, A., & Perz, J. F. A. (2010). Health Care-Associated Transmission of Hepatitis B and C Viruses Occupational Exposure of Health Care Personnel to Hepatitis B and Hepatitis C: Prevention and Surveillance Strategies. *Clinics in Liver Disease*, 14(1), 23-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cld.2009.11.001>
- Mehta, A., Rodrigues, C., Ghag, S., Bavi, P., Shenai, S., & Dastur, F. (2005). Needlestick injuries in a tertiary care centre in Mumbai, India. *Journal of Hospital Infection*, 60(4), 368-73. doi:10.1016/j.jhin.2004.12.015
- National Institute of Occupational Health [NIOSH]. Publication No. 2000-108. NIOSH Alert: Preventing Needlestick Injuries in Health Care Settings 2012 [cited 2012 October, 12]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2000-108/>
- Occupational Health and Safety Regulation. Article 54. Ministry of Employment and Labor (2012). Retrieved October 10, 2013, from <http://www.moel.go.kr/view.jsp?cate=3&sec=1>
- 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(3), 269-75. doi:10.1016/j.jhin.2004.11.026
- Puro, V., De Carli, G., Petrosillo, N., Ippolito, G., & the Studio Italiano Rischio Occupazionale da HIV Group. (2001). Risk of exposure to bloodborne infection for Italian healthcare workers, by job category and work area. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 22(4), 206-10. DOI: 10.1086/501890
- Puro, V., De Carli, G., Segata, A., Piccini, G., Argentero, P. A., Signorini, L., et al. (2010). Giuseppe Ippolito Gruppo di Studio Italiano Rischio Occupazionale da HIV. Update on the subject of epidemiology of blood-transmitted occupational infections. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia*, 32(3), 235-9. (Italian, abstract)
- Tomkins, S. E., Elford, J., Nichols, T., Aston, J., Cliffe, S. J., Roy, K., et al. (2012). Occupational transmission of hepatitis C in healthcare workers and factors associated with seroconversion: UK surveillance data. *Journal of Viral Hepatitis*, 19(3), 199-204. doi: 10.1111/j.1365-2893.2011.01543.x.
- Venier, A. G., Vincent, A., L'Heriteau, F., Floret, N., Senechal, H., Abiteboul, D., et al. (2007). Surveillance of occupational blood and body fluid exposures among French healthcare workers in 2004. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 28(10), 1196-1201. DOI: 10.1086/520742
- Wang, F. D., Chen, Y. Y., & Liu, C. Y. (2000). Analysis of sharp-edged medical-object injuries at a medical center in Taiwan. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 21(10), 656-8. DOI: 10.1086/501710
- Young, T. N., Arens, F. J., Kennedy, G. E., Laurie, J. W., & Rutherford, G. W. (2007). Antiretroviral post-exposure prophylaxis (PEP) for occupational HIV exposure. *Cochrane Database Systematic Review*, 24(1), DOI: 10.1002/14651858.CD002835.pub3