



보건의료종사자 감염성질환

Infectious Diseases among Healthcare Workers

안 연 순 | 동국대학교 일산병원 산업의학과 | Yeon-Soon Ahn, MD
Department of Occupational Medicine, Dongguk University Ilsan Hospital

* Corresponding author : Yeon-Soon Ahn
E mail: ysahn@dongguk.ac.kr

J Korean Med Assoc 2010; 53(6): 454 - 466

Abstract

The healthcare industry employs over one million workers in Korea and encompasses a usually broad spectrum of occupations and related exposures. There are so many biological exposures in healthcare settings, including blood-borne pathogens, HIV, hepatitis B and hepatitis C, air-borne pathogens such as tuberculosis, and a wide variety of respiratory viruses. The World Health Organization (WHO) estimates the global burden of disease (GBD) from occupational exposure to be 40% of Hepatitis B and C infections and 2.5% of the human Immunodeficiency virus (HIV) infections among Healthcare workers (HCWs). Some countries have used surveillance systems to monitor national trends and incidence rates of occupational infections among HCWs; identify newly emerging hazards for HCWs; assess the risk of occupational exposures and infections; and evaluate preventive measures including engineering controls, work practices, protective equipment, and post-exposure prophylaxis to prevent occupational infections. Infection control programs such as engineering control in medical facilities, immunization, post exposure prophylaxis, and use of personal protective equipment (PPE) have been widely introduced to reduce occupational infectious disease among HCWs. Thus some developed countries which have actively introduced infection control program have decreased incidences of occupational infectious diseases among HCWs. This study describes the epidemiologic characteristics of occupational infectious diseases among HCWs, the kinds of surveillance system to monitor infectious diseases among HCWs, and infection control measures that apply to healthcare settings.

Keywords: Healthcare workers; Infectious diseases; Needle stick injury; Surveillance system; Hepatitis

핵심용어: 보건의료종사자; 감염성질환; 주사침손상; 감시체계; 간염

서론

전 세계적으로 보건의료 종사 인력은 약 6천만 명으로 추정되는데(1), 유럽에서는 근로자의 약 10%, 미국은

천만 명 이상이 보건의료업에 종사하는 것으로 파악되고 있다(2). 대한의사협회가 발간한 ‘2007 보건통계자료집’에 따르면 2007년 국내 보건의료인 수는 101만 837명으로 100만 명을 넘어서는 것으로 집계되고 있다(3). 보건의료종사자는

의사와 치과의사를 비롯하여 간호사, 간호조무사, 조산사, 의료기사, 약사 등의 진료와 밀접한 인력이외에 원무, 영양, 보안, 미화, 세탁, 시설관리(전기, 기계) 등 진료이외의 업무에 종사하는 인력이 모두 포함된다.

보건의료종사자의 직업성질환에 대해서는 타업종 근로자에 비하여 상대적으로 간과되어 왔는데 보건의료기관 종사자는 질병에 대하여 전문가이면서, 질병이 발생한다고 하여도 진료 접근성이 높아 문제가 없다는 인식이 크기 때문에 판단된다. 또한 병원조직의 특성이 관료적이고, 인격적 지배보다 형식적 규범과 법에 의한 지배원칙이 우선하고, 상급자의 권위와 명령에 복종하며, 응급성과 항상성이 우선되다 보니 종사자의 질병이 쉽게 드러나지 않기 때문이다.

보건의료종사자는 결핵균 등 생물학적 유해인자, 전리방사선 등 물리적 유해인자, 소독제 등 화학적 유해인자 뿐만 아니라 업무의 특성상 스트레스, 피로, 폭력 등의 직업적 위험에 노출될 수 있다. 이 중 생물학적 유해인자는 보건의료종사자의 건강을 위협하는 고전적이면서도 심각한 유해인자로 인간면역결핍바이러스(이하 ‘HIV’)뿐만 아니라 B형, C형 간염 등에 감염될 수 있는 주사침손상이 연간 200만 건 이상 보고되고 있다(4). 세계보건기구는 보건의료종사자에서 발생하는 B형 및 C형 간염의 40%, HIV 감염의 2.5%가 직업적 노출로 인하여 발생한다고 추정하였다(4). 우리나라는 보건의료종사자의 직업성 감염과 관련하여 공식적인 통계는 없지만 노동부 산하 공공기관인 산업안전보건연구원에서 24개 의료기관 종사자 3,865명을 대상으로 조사를 실시하였을 때 30.1%가 현재 근무하고 있는 의료기관에서 최근 3년 간 감염성질환이 발생한 적이 있다고 응답하여(5) 그 심각성을 짐작할 수 있다. 또, 우리나라에서 2001년부터 2003년까지 3년간 업무상 질병으로 보상된 직업병 4,240건을 분석하였을 때 진폐증, 소음성난청에 이어 세 번째가 감염성질환으로 238건이었는데, 이중 147건(61.8%)이 병원 근로자에서 발생한 감염으로 보상 사례도 상당한 것으로 파악되었다(6).

이 연구에서는 보건의료종사자의 감염성질환의 역학적 특성, 우리나라 실태 및 감시체계에 관하여 기술하고 감염

성질환 예방을 위한 법, 예방 접종 등 관리대책에 대하여 기술하고자 한다.

1. 보건의료종사자의 감염성질환의 종류, 역학적 특성 및 노출 후 관리

(1) 감염성질환 노출경로 및 전파양상

보건의료기관 종사자의 감염성질환은 다양한 방법에 의해 전파가 가능한데, 크게 환자와 신체적인 직접 접촉에 의한 전파, 기구 등 오염된 물체를 통한 간접접촉에 의한 전파, 감염된 환자의 눈물, 콧물 및 객담 등 비말핵에 의한 전파, 비말핵이나 오염된 먼지 등에 의한 공기전파 및 음식물이나 물 또는 장비 등에 의한 공동매개물 전파 등으로 나눌 수 있다. 이 중 실제 문제가 되는 전파 경로는 B형 및 C형 간염, HIV 감염 등 혈액-매개감염(blood-borne infection)과 결핵, 다양한 종류의 호흡기 바이러스 등 공기-매개감염(air-borne infection) 및 A형 간염, 단순포진, 유행성 각결막염 등 직접접촉이나 환자의 가검물 또는 배설물을 통한 기타감염으로 대별할 수 있다(7).

(2) 혈액매개감염

보건의료종사자가 혈액-매개감염원에 노출되는 경로는 경피손상(percutaneous injury), 점막노출, 손상된 피부에 대한 노출로 대별된다. 경피손상은 주사바늘이나 의료용 칼 같은 날카로운 물체에 찔리는 사고로 균이 혈액내로 직접 들어올 수 있으므로 감염위험성이 높다. 점막에 노출되는 경우 점막 표면에 위치한 혈관에 다량의 혈액이나 체액이 접촉하여 감염원이 인체 내로 침입할 수 있는데 경피 손상보다는 감염가능성이 낮으나 가능한 감염경로이다. 손상된 피부를 통하여 노출되는 경로는 경피손상과 점막노출에 비하여 감염가능성은 매우 낮다(7).

1) B형 간염

미국의 경우 표준예방지침(Standard Precautions)의 적용과 예방접종으로 최근에는 보건의료종사자에서 감염률이 급속히 낮아 졌지만 과거에는 의사 및 치과의사들이 일반인 구집단에 비하여 5~10배 정도 감염률이 높았고, 특히 외과 의사의 13~18%가 B형 간염 감염위험이 있음이 보고되었다(8). 경피노출에 의한 B형 간염 감염위험은 감염원이 e항

원 음성인 경우 경피 노출에 의한 위험은 1~6%이고, e항원 양성인 경우는 22~31%로 높다(9). 혈액 이외에 타액, 정액, 및 질분비물의 바이러스 역가는 낮다. HIV 및 C형 간염 바이러스와 달리 B형 간염 바이러스는 건조, 실온 및 알콜에 강해서 환경에서 1주까지 생존할 수 있다(10). 따라서 감염 환자의 체액에 오염된 의료기구는 수 일 동안 감염원이 될 수 있다.

B형 간염이 있는 환자에게 사용했던 주사바늘이나 의료기구에 찔리고, B형 간염에 대한 항체가 없다면 예방적인 차원에서 가능한 빠른 시간 내에 B형 간염 면역글로불린을 주사 맞고 동시에 B형 간염에 대한 예방 주사를 맞는 것이 좋다. 또한 노출 후 3개월 및 6개월에 HBsAg을 검사하여 감염 여부를 확인해야 한다. 또한 이 기간 중 간염의 증상이 발현하는지를 주의 깊게 관찰해야 한다. 환자의 면역 여부를 파악할 수 없는 경우에도 동일하게 조치를 취해야 한다(9).

2) C형 간염

미국의 경우 일반인구집단에서 C형 간염 유병률은 1.8%로 추정되는데, 보건의료종사자의 유병률도 유사한 것으로 보고되고 있다(11). C형 간염 감염자의 혈액에 경피 노출시 C형 간염 항체 양성으로 전환되는 경우는 평균 1.8% (0~10%)로 조사되었는데, 점막 노출 후 감염은 경피 노출에 비하여 혈청전환율이 낮으나, 몇몇 사례가 보고되고 있다. B형 간염에 비하여 C형 간염 바이러스의 역가는 낮으며, 일반적으로 소변, 대변 또는 질액에서는 검출되지 않는다(12).

보건의료종사자가 감염된 혈액 또는 체액에 경피 또는 점막노출시 C형 간염 항체를 검사하고 6주, 12주, 24주에 추적검사를 수행 후 간전문의와 인터페론 및 리바비린 조기치료에 대하여 상담하여야 한다(9).

3) AIDS

미국에서 직업을 파악할 수 있는 AIDS 감염자의 5%가 보건의료종사자이다(13). 직업적 경피 노출 후 HIV 양성인 경우는 0.3%로 매우 낮은 것으로 밝혀져 있으며, 직업성 감염자는 간호사 및 실형실 근무자가 가장 많다. 직무 중 감염된 보건의료종사자는 경피 노출에 의한 것이 대부분이고, 점막 노출에 의한 경우는 매우 적다(14). 점막 노출에 의한 HIV 항체 양성 전환 위험은 매우 낮아 0.09%로 추정

된다(15). 주사침손상과 관련된 HIV 항체의 양성 전환 위험은 깊은 손상, 눈으로 확인 가능한 혈액에 오염된 기구에 의한 손상, 동맥 또는 정맥에 직접 손상 또는 바이러스 역가가 높은 환자에 노출된 경우에 증가한다.

현재 미국 공중보건국(Public Health Service)은 감염된 체액에 경피 또는 점막 노출될 경우 항레트로바이러스 제제로 예방적 치료를 할 것을 권고하고 있는데, 환자-대조군 연구(14)와 임신 중 노출된 경우에 예방적 치료를 한 경우 혈청전환을 낮추고, 태아 감염도 줄인다는 연구결과가 있다(15, 16). 그러나 노출 후 48~72시간 내에 예방적 처치를 시행하지 않으면 효과가 감소되는 것으로 알려져 있다. 바이러스의 내성, 늦은 치료, 짧은 치료기간 등에서 항바이러스 제재 효과가 낮거나 없는 경우들이 보고되므로 감염원의 AIDS 감염 특성과 투약 정보, 노출 상태 등을 고려하여 신속히 예방조치를 해야 한다. 예방치료제에서 간독성을 포함한 광범위한 부작용이 보고되고 있으므로 투약 후 관찰이 필요하다. 노출 후 감염여부 확인을 위하여 노출직후와 6주, 3개월, 6개월에 항체 검사를 실시한다(9).

(3) 공기매개감염

1) 결핵

미국에서는 1980년대와 1990년대 초기 다약제 내성 결핵균(multidrug-resistant TB)의 증가로 결핵이 증가하다가 2000년 이후 감소하고 있으며, 다약제 내성 결핵균 역시 감소하고 있다. 보건의료종사자에서 결핵감염 위험 역시 인구집단과 비슷한 증가 후 감소를 보이고 있다.

결핵 전파는 감염된 환자의 상태에 따라 다른데, 도말검사 양성인 환자에 노출되었을 때 감염의 위험이 가장 높고 도말검사가 음성이면서 배양검사에 양성인 환자에 의한 감염의 위험은 훨씬 낮다. 배양검사 음성이거나 폐외 결핵인 경우는 감염의 위험이 없다. 일단 감염된 이후 결핵이 발생하는가는 감염된 사람의 면역상태에 따라 달라지는데, 성인인 경우 대체로 10% 정도가 질환으로 발전할 수 있다(18).

보건의료종사자에게 노출과 감염의 조기발견을 가능케 하는 의학적 감시가 필요한데, 고용시 투베르쿨린 피부반응 검사를 실시하고 이후 검사는 양성인 사람은 재검사가 필요 없고 활동성 결핵을 암시하는 증상만 정기적으로 모니터링

한다. 음성인 사람의 검사주기는 지역사회 결핵 유병률 및 결핵 입원 환자 수 등을 고려한 위해성 평가에 근거하여 결정한다.

특별한 보호조치 없이 결핵 환자에 노출되면 기초 검사를 위해 가능한 빨리 결핵 피부반응검사를 실시하고, 10주 또는 12주 후에 피부반응검사를 재실시하여 검사결과를 비교하여야 한다. 최근 3개월 이내에 피부 반응 검사를 실시했던 근로자는 10주 후 재검사만 받으면 된다. 환자 접촉 전에 이미 피부반응검사 양성이었던 사람은 10주 후 재검사할 필요가 없으며, 환자 접촉시에도 별도의 조치를 필요로 하지 않는다. 10주 후 피부반응검사가 양성으로 전환된 사람은 흉부방사선 검사를 포함한 활동성 결핵에 대한 검사를 실시해야 한다. 이때 활동성 결핵으로 진단되지 않으면, isoniazid (INH) 예방적 치료를 고려해야 한다(19).

1994년 미국 CDC는 보건 의료기관에서 직업적 결핵 감염을 예방할 수 있는 지침을 공표하였다(20). 이 지침은 감염성이 있는 환자의 조기 발견, 의료기관내에서 결핵균의 전파를 최소화할 수 있는 공학적 관리, 개인보호구 사용 및 보건 의료종사자 의학적 감시 등을 포함하고 있다. 보건 의료기관내 검사실 근로자들은 특히 호흡성 에어로졸이 생성되는 조작을 할 때 노출될 수 있으므로 Class I 또는 II 생물학적 안전 부스 사용을 포함한 결핵균 검사실에 대한 공학적 관리가 중요하다. 감염성이 있는 환자는 음압 병실에 격리 수용하고, 격리 표시, 적절한 개인 보호구 착용, 진단 및 치료 시술 제한 등이 실시되고, 감염 또는 감염이 의심되는 환자가 있는 음압 시설에 들어가는 경우 N95 마스크를 착용하고 시술해야 한다. 미국산업안전보건청(Occupational Safety and Health Agency, OSHA)은 마스크를 사용할 때는 늘 호흡 보호 프로그램을 실시해야 한다고 하고 있고, 국립산업안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)은 호흡 보호 프로그램 지침을 공표하였다(21).

2) 수두, 홍역, 풍진

수두는 Varicella zoster 바이러스에 의한 급성 질환으로 열과 피부 발진이 생긴다. 수두 환자에 노출된 종사자에 대해서는 노출 즉시 과거에 수두를 앓았는지 확인하고, 확실

하지 않거나 앓지 않았으면 혈청검사를 실시한다. 혈청검사 결과 음성일 때는 대상자의 상태에 따라 Varicella zoster 면역 글로블린을 투여한다(22).

홍역은 감염된 환자와 직접 접촉하여 전염되거나 공기를 매개로 전염되는 두 가지 경로에 의해 모두 전염될 수 있다. 홍역에 노출되는 경우는 환자와 같은 병실에 있었거나, 최근 환자가 있던 방을 사용하는 경우이다. 환자 방에 환기가 안 되거나 재유입 설비가 아닌 환기방식인 경우에는 환자가 방을 나간 후에도 70~90분간 살아 있는 홍역 바이러스가 공기 중에 부유하게 된다. 재유입 설비인 경우는 이 기간이 15분 정도로 감소된다. 면적이 없는 보건 의료기관 종사자가 홍역에 노출되면 노출된 후 3일 이내에 홍역 예방접종을 받으면 대부분이 예방된다. 노출 후 4일 이후에 접촉하여도 해가 되지는 않으며, 홍역에 걸리지 않았을 경우 다음번 노출시 예방효과가 있다(22).

풍진은 rubella virus가 원인이며 전신에 걸친 발진과 함께 미열이 있는 질환이다. 감염된 환자의 비인강 분비물에 접촉하여 전염된다. 임신중인 종사자는 풍진 바이러스에 노출되어서는 안되고, 노출된 경우라면 산부인과 의사와 상담하여야 한다. 풍진 노출 후 혈청 검사가 음성이고, 임신하지 않은 경우는 개인별로 상담 후 예방접종을 받아야 한다. 예방접종 후 3개월 이내에는 임신해서는 안된다(22).

(4) 기타 감염성질환

1) 유행성 각결막염

결막염은 여러 가지 종류의 세균이나 바이러스가 일으킬 수 있지만, 병원내 감염이 문제가 되는 유행성 각결막염은 아데노바이러스(adenovirus)로 인해 발생한다. 아데노바이러스는 호흡기, 안구, 비노생식기 및 소화기 질환을 유발할 수 있지만, 가장 중요한 것은 유행성 각결막염의 원인이 되는 것이다. 아데노바이러스는 환경 중에서 오랜 기간 생존할 수 있기 때문에 안과 기구나 장비를 오염시키고, 이를 통해서 전파될 수 있다. 오염된 손은 가장 중요한 오염원으로 사람과 사람 사이의 직접 접촉을 통해 전염된다. 이런 방식을 통해서 환자에게서 의료진으로 전염되고 반대로 의료진으로부터 환자에게도 전염될 수 있다. 손을 깨끗이 씻고 장갑을 사용하며 기구의 소독을 철저히 함으로써 아데노바이

러스의 전파를 막을 수 있다(22).

2) A형 간염

A형 간염은 분변-구강 경로, 오염된 분변, 물/음식 및 오염된 혈액체제를 통하여 전파된다. 잠복기는 평균 30일이 고(15~50일), 위장관을 거쳐 간에서 증식되어 담즙으로 배설되며, 발병 1~2주전부터 4주간 대변으로 배설된다. 우리나라는 40세 이상에서는 약 90%가 항체가 생성되어 있으므로 예방접종이 특별히 필요없으나 40세 미만 고위험군에 대해서는 예방접종이 필요하다. 항체 검사 후 음성자에 대하여 1차 접종을 실시하고, 6~12개월 후 2차 접종을 실시하는데 보통 1차 접종 후 94~100%에서 항체가 생성된다.

2. 우리나라 보건의료인의 직업성 감염성질환 노출 및 발생 실태

(1) 주사침 손상

국내에서 주사침 손상과 관련한 몇몇 보고에 의하면 발생률은 51.2~96.7%로 매우 높다. 2006년 36개 병원을 대상으로 한 주사침 손상 조사에서는 100명당 연간 6.1건, 직원 100명당 연간 2.97건 발생하는 것으로 보고되었다. 2009년 10개 대학병원을 대상으로 실시한 주사침 손상 감시체계에서는 연간 100명당 10.56건(5.16~18.08건), 100명 직원당 4.07건이었다. 직종별로는 간호사(조무사와 보조원 포함)가 63%로 가장 많았고 다음으로 전공의 15.6%, 교수 및 전임의 5.2%로 의사가 20.8%이었다. 다음으로 임상병리사가 5.5%이었는데 미화원이 4번째로 많은 4.89%로 주사침을 포함한 날카로운 기구의 안전한 처리의 중요성을 보여주었다. 상해 발생장소는 병실이 26.6%로 가장 많았고 다음으로 수술실 및 회복실 18.7%, 병실을 제외한 병동 12.2%, 중환자실 11.6%, 검사실(X-ray, 심전도 등) 8.26%, 외래(투석실 제외) 6.73%이었다. 채혈실 및 진단(병리)검사실은 각각 2.14%, 1.53%에 불과하였다. 원인 기구에 혈액이 오염된 경우가 55.4%이었고 상해 정도는 약간의 출혈이 있는 경피손상이 80.4%로 가장 많았으며 깊은 손상으로 다량의 출혈이 있었던 경우도 5.5%이었다. 주사침 상해 원인 환자의 상태도 HIV 양성 0.9%, C형 간염 항체 양성 11.0%, B형 간염 표면항원 양성 21.1%로 상당수가

감염된 환자에 노출되었다. 주사침 손상시 장갑을 착용하지 않은 경우가 62.4%나 되었고, 상해 기구에 안전장치가 없는 경우가 92.4%로 손상 예방 및 관리의 문제점을 보여주었다(23). 2007년 미국 29개 병원을 대상으로 한 EPINet 감시체계 자료에 의하면 경피손상은 연간 100명당 27.97건이었고, 혈액 및 체액 노출은 100명당 7.26건으로 우리나라에 비하여 높았다. 직종별로는 간호사가 33.9%로 가장 많았고, 수련의를 포함한 의사가 32.4%이었다. 손상 장소는 수술실이 35.9%로 가장 많았고, 병실 23.3%, 응급실 및 집중치료실이 각각 8.6%이었다. 안전장치가 안된 주사침에 의한 손상은 58%로 우리나라 92.4%에 비하여 현저히 낮았다(24).

(2) 결핵, AIDS, A형 간염

2001년부터 2006년까지 국내 병원종사자 8,433명을 대상으로 결핵발병률을 조사한 결과 병원종사자의 결핵발병률이 1.05%로, 전체 결핵발병률(0.07%)보다 높았다. 직종별로는 간호사가 다른 직종보다 약 5배 높았다.

2000년부터 2001년 8월까지 전국 14개 대학병원을 대상으로 1992년부터 10년간 의료인의 HIV 노출 실태를 조사한 결과, 환자를 치료하다가 HIV에 노출된 보건의료인 총 48명이었는데, 간호사가 22명으로 가장 많았고 다음으로 의사 20명, 임상병리사 3명, 기타 3명이었다. 노출경로는 48명중 35명이 에이즈 환자의 혈액 채취에 사용한 주사 바늘이나 봉합용 바늘에 찔린 것으로 조사됐다. 1992년부터 1999년까지 HIV 노출된 의료인 수는 연간 3명 미만 수준에 불과했지만 2000년 이후 12명으로 급증한데 이어 2001년 상반기에는 23명이 HIV에 노출된 것으로 확인되어 우리나라 인구집단의 HIV 감염환자 증가와 밀접한 관련이 있었다.

4개 병원 종사자 3,696명을 대상으로 A형 간염에 대한 역학연구를 수행한 결과 A형 간염 바이러스 항체 (immunoglobulin G anti-HAV antibodies) 검사 양성률은 연령에 따라 큰 차이가 있었는데 25세 미만 1.8%, 25~29세 14.7%, 30~34세 41.8%, 35~39세 75.5%, 40세 이상 93.7%로 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 특히 20~39세 의사의 항체 양성률이 다른 직종에 비하여 낮았다(25).

(3) 산업재해보상보험에 의한 업무상질병 인정사례(26)

우리나라에서 보건의료종사자에서 산업재해보상보험법 또는 공무원 및 사립학교교직원 연금법에 의해 업무상질병 또는 공상으로 인정한 사례를 집계한 공식 통계는 없다. 우리나라 업무상질병 인정사례에 대한 분석을 목적으로 한국 산업안전보건공단에서 산업재해원인조사 통계를 1999년부터 작성하는데, 2004년부터 행위에 대한 분류를 하고 있다. 이 조사에 의하면 행정, 의료 등 서비스작업에 의한 감염 및 기생충질환 건수가 2004년 48건, 2005년 59건, 2006년 61건, 2007년 68건으로 매년 증가하고 있다. 세분류로 의료, 간호관련 작업에서 발생한 건수는 각각 32건, 42건, 50건, 56건이었다. 동기간 우리나라에서 업무상질병으로 요양승인한 감염 및 기생충질환 건수는 91건, 98건, 113건, 159건으로 전체 인정된 감염성질환 중 의료 및 간호관련 작업자에서 발생한 비율은 39%이었다. 그러나 이 통계만으로는 보건의료종사자에서 업무상질병으로 보상된 사례에 대하여 정확한 건수, 직종, 감염성질환의 종류 등을 파악할 수 없다. 우리나라에서 1998년부터 2004년까지 보건의료종사자에서 업무상질병으로 승인된 감염성질환을 분석한 연구결과에 의하면 7년 동안 307건의 감염성질환이 보상되었다. 직종별로는 간호사 및 간호조무사가 223명(72.7%)으로 가장 많았고, 다음으로 의사 37명(12.1%), 의료가사 24명(7.8%), 간병인 8명(2.6%)이었고 기타 행정직원 5명, 응급구조사 3명, 시설관리자 2명 및 연구원, 세탁원, 약사, 영양사, 실험동물관리자가 각각 1명으로 환자를 직접 진료하는 의료진 이외에도 행정직 및 영양사 등 많은 직종이 감염성질환에 이환되었음을 알 수 있었다. 감염성질환의 종류는 결핵이 219건(71.3%)으로 가장 많았고, 간염 42건(13.7%), 수두 11건(3.6%), AIDS 감염자에 의한 주사침손상 8건(2.6%), 음 7건(2.3%), 홍역 5건(1.6%), 폐렴 4건(1.3%), 기타 유행성결막염 2건, 봉소염 2건, 수막염, 뇌막염, 중이염, 유행성출혈열, 패혈증, 연쇄상구균에 의한 사구체신염, 맥락막염 등이 각각 1건으로 공기매개감염, 혈액매개감염, 기타 접촉에 의한 감염 등 전과경로도 매우 다양하였다. 보건의료기관의 종류는 병원 및 종합병원이 277건(90.2%)으로 가장 많았고, 의원 17건(5.6%), 기타 병의원

이외의 보건의료기관이 13건(4.2%)이었다. 감염원 노출 장소는 입원병동이 161건(52.4%)으로 가장 많았고, 다음으로 중환자실 51건(16.6%), 응급실 24건(7.8%), 임상병리실 18건(5.9%), 외래 13건(4.2%), 수술실 9건(2.9%), 혈액투석실 6건(2.0%)이었고, 원무과, 내시경실이 각각 4건, 재활치료실과 영상의학과가 각각 3건이었다. 기타 동물사육실 등 다양한 장소에서 노출이 발생한 것으로 조사되었다. 이 연구를 통해서서는 대학병원 및 국립병원의 업무상질병 실태를 파악할 수 없고, 전체 감염 발생 건수가 아닌 업무상질병으로 승인된 사례만을 보여주므로 우리나라 보건의료기관 종사자의 감염성질환을 대표할 수는 없다. 그러나 환자 진료와 관련된 의료인 이외에 다양한 직종에서 다양한 종류의 감염성질환이 발생함을 보여주고 있다. 특히 간호직은 보건의료종사자 중에서도 감염성질환 위험이 가장 높은 집단이고, 간호직의 연령이 가임기에 있는 경우가 많아 임신과 관련하여 선천성기형 등을 일으킬 수 있는 감염성질환이 있는 만큼 예방접종 등 관리가 더 필요하다. 또, 1명의 음환자에 의해 7명의 간병인이 감염된 사례가 있었는데 전염성이 높은 환자에 대한 조기진단 및 격리의 중요함을 보여주고 있다.

3. 보건의료종사자 감염성질환 감시체계

(1) 우리나라 보건의료종사자 감염성질환 감시체계

우리나라는 보건의료종사자의 직업성 감염에 대한 국가 감시체계는 없다. 그러나 각 의료기관에서 각 기관 특수성에 맞도록 감시체계를 수행하고 있는 경우가 상당수 있는 것으로 추정된다. 의료기관평가 항목에도 병원감염관리 항목 중 직원 감염 예방 관리체계에 대한 평가가 있어 직원 정기 건강진단 실시 결과, 결핵, B형 간염에 대한 직무관련 질병 관련자료, 직원대상 예방접종 실시계획 및 실적, 감염노출 보고서 등을 평가에 포함하고 있어, 병원별로 직원 감염을 감시하는 것으로 파악되지만 이를 집계하여 보고한 자료는 없어 병원종사자의 직업성 감염 실태를 전체적으로 파악할 수는 없다.

노동부 산하 공공기관인 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원이 2009년부터 의료업 종사자를 대상으로

‘주사침 상해 감시체계 구축·운영’에 관한 연구용역을 수행하고 있다. 이 감시체계 영역에서 연구에 참여한 10개 병원에 대한 실태조사를 수행하였는데, 10개 병원 모두 혈액 매개질환 노출 시 감염예방처치에 대한 지침을 보유하고 있었다. 노출원에 대한 확인은 9개 병원에서 의무기록을 확인하고 필요시 검사를 수행하고 있었고 1개 병원은 의무기록만 확인하고 있었다. B형 간염 노출시 예방접종을 실시하지 않은 항체 음성인 직원에 대하여 예방접종과 면역글로블린을 모두 주사하는 병원은 9개였고, 1개는 면역글로블린만 주사하고 있었다(23). 이 실태조사 대상병원이 모두 대학병원이어서 우리나라 전체 의료기관을 대표할 수는 없다. 공공기관에서 늦게나마 의료기관을 대상으로 주사침 상해 감시체계를 시행한 것은 의의가 있지만 향후 참여 병원 수 확대, 예방 프로그램의 적용 등 발전방향이 모색되어야 하고 결핵 등 호흡기질환에 대한 감시체계도 시행되어야 할 것이다.

(2) 미국의 보건의료종사자 감염성질환 감시체계

미국은 보건의료인의 감염성질환을 감시할 수 있는 국가 차원의 몇 개의 감시체계를 운영하고 있는데, CDC에서 구축한 보건의료종사자 감시체계(National Surveillance System for Health Care Workers, NaSH), 보건의료종사자 AIDS 감시체계(Surveillance of Health Care Workers with AIDS) 및 결핵 감시체계(Surveillance for Tuberculosis (TB) Infection in Health Care Workers)가 대표적이다. 또, 의료업 종사자의 혈액매개감염 노출을 감시하는 체계로 1991년 미국 버지니아 대학의 국제 보건의료종사자 안전 센터(International Healthcare Worker Safety Center)에서 개발한 노출예방정보 네트워크(Exposure Prevention Information Network, EPINet)가 있다(13, 27).

NaSH는 병원중심 보건의료종사자의 감염과 노출 감시에 핵심을 둔 감시체계로 결핵 등 호흡기 감염과 간염, AIDS 등 혈액매개감염을 포함하는 광범위한 감시체계이다. 이 감시체계는 보건의료종사자의 감염성질환 경향 및 감염성질환 발생률을 감시하고, 새롭게 대두되는 위험을 파악하고 직업적 노출로 인한 감염 위험을 평가하며 공학적 관리, 작업 관리, 보호구 착용 및 감염성질환 예방을 위한 노출 후 처

치의 예방적 개입효과를 측정하는 것을 목표로 하고 있다. 보건의료종사자의 인구학적 정보, 직종, 예방접종력, B형 간염을 포함한 예방 가능한 질병의 면역상태, 결핵 피부반응검사 결과, 노출 상태, 노출 후 예방적 처치 등의 정보가 보고되고 2~5년마다 주사침 또는 날카로운 물체에 의한 손상 경험 등의 설문조사를 실시한다. 수집 분석된 자료는 참여 병원에 배포되어 감염성질환 관리에 이용하게 된다.

AIDS 감시도 CDC에 의해 수행되는데 각 주의 보건부가 협조하고 있다. 감시는 수동 및 능동감시체계를 모두 수행하고 있지만 대부분의 지역에서 능동감시체계가 주이다. 4개의 주요 감시원으로부터 AIDS 정보를 수집하는데 병원 의사, 비병원 의사, 공공 및 민간 의료기관과 의료기록(사망 진단서, 암등록, 퇴원기록 및 전염성질환보고서) 등이다. 2002년 12월 31일까지 미국에서 보고된 성인 AIDS 환자에서 직업을 알 수 있는 사람 486,826명의 5.1%인 24,844명이 보건의료기관 종사자이었다. 57명이 환자에게 노출 후 추적조사에서 HIV 항체가 양성으로 전환된 것으로 보고되었고, 이 중 21명에서 AIDS가 발생하였다. 직종별로는 간호사가 24명(42.1%)이었고, 검사실 종사자 19명(33.3%), 의사 6명(10.5%)이었다. 기타 미화 및 관리, 수술실 기사가 각각 2명이었다.

결핵 감시체계는 CDC의 HIV, 성매개질환 및 결핵 예방 센터의 결핵퇴치국(Division of Tuberculosis Elimination, National Center for HIV, STD, and TB Prevention)에서 주관하는데 많은 보건의료기관에서 원활이 참여하지 못하였다. 따라서 CDC는 1995년 보건의료종사자에서 결핵 피부반응검사의 변화를 파악할 수 있는 등의 몇 가지 연구를 진행하였고 이 결과 StaffTRAK-TB라고 불리는 프로그램이 시행되어 13,000명 이상의 보건의료종사자가 참여하고 있다. 보건의료종사자에서 결핵 발생률은 1995년 10만명당 4.9명에서 2000년 3.7명으로 감소하였다.

EPINet은 자상 사고 보고서(Sharp object injury questionnaire), 혈액 및 체액 노출 보고서(Blood and body fluid exposure questionnaire) 및 추후관리보고서(Postexposure follow-up questionnaire) 등으로 구성되어 있다. 최근까지 40여개 이상의 국가에서 각 나라의 언어로 번역되

어 사용되고 있다. 우리나라도 대한감염관리간호사회가 주관이 되어 2005년부터 2006년까지 9개월간 미국의 EPINet을 번역한 한글판 EPINet을 이용하여 전국 소재 36개 병원을 대상으로 주사침 상해 발생률과 역학적 특성을 조사하였다. 2009년 한국산업안전보건공단의 용역연구로 수행된 주사침 손상 감시체계 구축시에도 한국판 EPINet 보고양식 중 자상사고보고서와 추후관리보고서를 이용하였다.

4. 보건의료종사자 감염성질환 관리

보건의료종사자의 감염성질환 관리를 위해서는 보건의료종사자에 대한 감염성질환 발생 경향을 파악할 수 있는 감시체계 구축이 첫 단계이다. 우리나라는 공식적인 보건의료종사자 감염성질환 감시체계가 없어 보건의료종사자 감염성질환 관리를 위해 감시체계 구축이 가장 시급하다. 감시체계 구축과 더불어 감염성질환 전파를 최소화할 수 있는 보건의료기관의 공학적 관리(음압실, 생물학적 안전부스 설치 등), 감염성이 있는 환자의 조기 발견 및 격리, 보건의료종사자 관리(감염예방 교육, 개인 보호구 착용, 예방접종) 및 감염원 노출 후 관리(노출 후 예방접종, 감염성질환 발생 후 격리) 등이 총체적으로 이루어져야 보건의료종사자의 감염성질환을 효과적으로 예방할 수 있다. 또, 보건의료종사자 감염성질환 예방을 위한 관련된 법의 제정 및 지침 개발 등도 필요하다.

(1) 법과 제도

우리나라는 보건의료종사자의 감염성질환 관리만을 대상으로 제정된 법은 없다. 그러나 노동부 산업보건기준에 관한 규칙(28) ‘제10장 병원체에 의한 건강장해의 예방’ 제154조 적용범위에 ‘의료법상 의료행위를 하는 작업, 혈액의 검사작업, 환자의 가검물을 처리하는 작업, 연구 등의 목적으로 병원체를 다루는 작업’을 규정하고 있어 이 기준을 보건의료종사자의 감염성질환 관리에 관한 규정으로 볼 수 있다. 이 규칙의 일반적 관리기준에는 감염병 예방을 위한 계획의 수립, 보호구 지급, 예방접종 등 감염병 예방을 위한 조치, 감염병 발생시 원인조사 및 대책 수립, 감염병 발생 근로자에 대한 적절한 처치 등 감염병 예방조치 등이 포함되어 있다. 또 병원체에 노출될 수 있는 위험이 있는 작

업에 근로자를 종사하도록 하는 때에 감염병의 종류와 원인, 전파 및 감염경로, 감염병의 증상 및 잠복기, 감염 가능한 작업의 종류 및 예방 방법, 노출시 보고 등 노출 및 감염 후 조치 사항을 근로자에게 알리도록 하는 유해성 유지 조치를 하도록 하였다. 환자의 가검물 등에 의한 오염방지 조치에 대해서도 규정하고 있는데 환자의 가검물을 처리(검사·운반·청소 및 폐기를 말한다)하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 보호앞치마·보호장갑 및 보호마스크 등의 보호구를 지급하고 착용하도록 하는 등의 조치를 하도록 하였다. 이 산업보건기준에 관한 규칙이 강제성을 가지고 보건의료기관에 제대로 적용된다면 보건의료종사자의 감염성질환 예방과 관리에 매우 유용할 것이다.

(2) 예방접종

보건의료종사자에 대하여 현재 예방접종에 의해 면역이 가능한 경우는 예방접종을 받도록 하는 것이 단순한 감염예방 대책이 될 수 있다. 우리나라는 2007년 대한감염학회에서 의료인에게 필요한 예방접종을 4가지 경우로 분류하여 권고하였다. 첫째, 모든 의료인에서, 병력으로 면역을 확인할 수 없을 때, 항체보유 여부를 검사하고 음성일 때 접종할 것을 권하고 있는데 B형 간염(예방접종 후 항체 확인 필요, 음성이면 3회 재접종), 수두(40세 이하에서 면역이 증명되지 않았을 때), 홍역-볼거리-풍진(40세 이하에서 면역이 증명되지 않았을 때) 등이다. 둘째, 모든 의료인에게 검사 없이 접종할 질환으로 인플루엔자, 성인용 백일해, 홍역-볼거리-풍진(40세 이하에서 면역이 없을 때)을 권고하고 있다. 셋째, 병원내 유행시 또는 실험실 종사자에게 추가되는 예방접종으로 수막알균(4가) 접종을 권고하고 있고, 마지막으로 보건의료직무 종사에 관계없이 모든 성인에게 적용되는 표준예방접종 중 파상풍-디프테리아(Td)백일해, 사람 유두종바이러스(10~26세 여성) 및 A형 간염 접종을 권고하고 있다(29).

미국의 경우 OSHA에 의해 사업주가 보건의료종사자에 대하여 예방접종을 무료로 실시하도록 하고 있지만, 많은 수의 보건의료종사자가 예방접종을 받지 않고 있다. 미국에서 100개 병원을 조사하였을 때 2/3만이 예방접종을 받은 것으로 나타났다. 미국 공중보건국이 권고하는 예방접종

Table 1. Healthcare Personnel Vaccination Recommendations by U.S. Public Health Service (30)

Vaccine	Recommendations in brief
Hepatitis B	Give 3-dose series (dose #1 now, #2 in 1 month, #3 approximately 5 months after #2). Give IM. Obtain anti-HBs serologic testing 1-2 months after dose #3.
Influenza	Give 1 dose of influenza vaccine annually. Give inactivated injectable influenza vaccine intramuscularly or live attenuated influenza vaccine (LAIV) intranasally.
MMR	For healthcare personnel (HCP) younger than age 40 or 40 years without serologic evidence of immunity or prior vaccination, give 2 doses of MMR, 4 weeks apart. For HCP older than age 40 years. Give SC.
Varicella (Chicken pox)	For HCP who have no serologic proof of immunity, prior vaccination, or history of varicella disease, (chickenpox) give 2 doses of varicella vaccine, 4 weeks apart. Give SC.
Tetanus, diphtheria, pertussis	Give all HCP a Td booster dose every 10 years, following the completion of the primary 3-dose series. pertussis Give a 1-time dose of Tdap to all HCP younger than age 65 years with direct patient contact. Give IM.
Meningococcal	Give 1 dose to microbiologists who are routinely exposed to isolates of <i>N. meningitidis</i> .

Table 2. Guideline for infection control in healthcare personnel (22)

Disease requiring no patient contact	Work restriction
- Infectious conjunctivitis	- Until the discharge ceases
- Acute diarrhea with symptoms* (i.e. fever, cramps, bloody stools)	- Until symptoms resolve and infection with salmonella is ruled out, or if caused by salmonella (non-typhoidal), until stool is free of salmonella on 2 consecutive cultures not less than 24 hours apart
- Group A streptococcal disease	- Until 24 hours after adequate treatment begun
- Hepatitis A*	- Until 7 days after onset of jaundice
- Herpes simplex infection on the hands	- Until lesions heal
- Active measles infection	- Until 7 days after the rash appears
- Post-exposure to measles	- Susceptible personnel should remain out of the workplace from days 5~21 after exposure, and/or 7 days after rash appears
- Active mumps	- Until 9 days after onset of parotitis
- Post-exposure to mumps	- Susceptible personnel should remain out of the workplace from days 12~26 after exposure, and/or 9 days after onset of parotitis
- Active pertussis	- From beginning of catarrhal stage through the 3rd week after onset of paroxysms or until 7 days after start of effective therapy
- Active rubella	- Until 5 days after rash appears
- Post-exposure to rubella	- Susceptible personnel should remain out of the workplace from days 7~21 after exposure, and/or 5 days after rash appears
- Scabies	- Until treated
- Staphylococcus aureus infection of skin	- Until lesions have resolved
- Group A streptococcal infection*	- Until 24 hours after starting adequate therapy
- Active tuberculosis	- Until proven non-infectious
- Active varicella (chicken pox)	- Until all lesions dry and crust
- Post exposure to varicella (chicken pox or shingles)	- Susceptible personnel should remain out of the workplace from days 10~21 after exposure, and/or until all lesion dry and crust
Disease requiring partial restrictions	Work restrictions
- Acute febrile viral respiratory infection	- During community outbreaks of influenza & respiratory syncytial virus consider excluding symptomatic personnel from caring for high risk patients
- Diarrhea caused by enteroviral infection	- Personnel should not take care of infants and newborns until symptoms resolve
- Hepatitis B-e-antigen positive	- Personnel should be excluded from invasive procedures until recommendations from an expert review panel are made based on the specific job tasks and

- Orofacial herpes simplex
- Human immunodeficiency virus
- Staphylococcus aureus respiratory infection
- Active varicella zoster
- their risk for exposing patients
- Personnel should not take care of high-risk patients until lesions heal
- Personnel should be excluded from invasive procedures until recommendations from an expert review panel are made based on the specific job tasks and their risk for exposing patients
- Personnel should not take care of high-risk patients until acute symptoms resolve
- Personnel should keep lesions covered and should not take care of high-risk patients until lesions dry and crust

Disease not requiring work restrictions

- Cytomegalovirus infection
- Mild diarrhea lasting less than 24 hours without other symptoms
- Hepatitis B-acute or chronic antigenemia: personnel who do not perform exposure-prone procedures should follow standard precautions
- Hepatitis C
- Genital herpes simplex
- Post-exposure pertussis (asymptomatic personnel)

* Food handlers should be also remain out of work with these infections.

(30)도 우리나라 대한감염학회의 권고사항과 비슷하다 (Table 1).

(3) 감염된 보건의료인 관리

1) 작업 제한

감염된 보건의료종사자 관리의 핵심은 동료 보건의료종사자 및 환자에게로의 전파이다. 따라서 감염력이 있는 경우 철저한 작업제한을 통하여 전파를 차단하여야 한다.

미국 병원감염관리활동 자문위원회(Hospital Infection Control Practices Advisory Committee)는 철저한 작업제한, 부분적 작업제한, 작업제한이 필요 없는 경우로 구분하여 감염자 관리를 권고하고 있다(Table 2)(22).

2) 감염된 보건의료종사자의 의료행위 관리

보건의료종사자의 감염이 작업제한으로 감염이 종료된다면 문제가 없으나 AIDS, B형 및 C형 간염 등 혈액매개감염은 보균상태로 환자에게 바이러스를 전파할 수 있으므로 감염된 보건의료종사자의 관리가 중요하다.

AIDS 유행 이후 보건의료인 감염자가 환자에게 HIV를 전파시킨 사례는 2건에 불과하다. 한 건은 치과 의사가 시술 중 6명의 환자에게 전파한 예이고(31, 32), 다른 한 건은 프랑스의 정형외과 의사가 10시간 동안의 수술 중 환자에게 전파한 경우인데 이 의사에게 시술을 받은 982명의 다른 환자 중 전파된 예는 없다(33). B형 간염의 경우 e항원 양성

의사가 시술 중 환자를 감염시킨 예는 AIDS보다는 흔하며, C형 간염 전파는 최근 보고되고 있다. 미국 질병관리본부는 의사로부터 환자에게로 HIV 또는 B형 간염이 전파되는 위험을 1/42,000~1/420,000정도로 추정하고 있다(34).

1991년 7월 미국 질병관리본부(이하 'CDC')는 보건의료종사자의 HIV 또는 B형 간염에 관한 지침을 발표했는데(35), 지침은 일반적 주의(Universal precaution)를 준수하고 침습시술을 시행하지 않는 B형 간염 또는 HIV 감염의 시는 환자에게 바이러스를 전파시킬 위험이 없으며, 노출을 일으키기 쉬운 시술(이하 'exposure-prone procedure')을 수행하는 의사는 환자에게 낮지만 바이러스 전파위험이 있다고 하였다. 따라서 exposure-prone procedure를 수행하는 의사는 HIV 항체 및 B형 간염 표면항원 및 e-항원 상태를 알아야 한다고 하고 있지만 강제적으로 검사하도록 권고하고 있지는 않다. HIV감염이나 B형 간염 감염(e-항원 양성) 의사는 전문가 패널(expert review panel)의 자문을 구하고, exposure-prone procedure를 수행할 수 있는 조건에 대하여 조언을 구해야 하며, 이러한 조건에는 시술을 받을 환자에게 의사의 감염상태를 알려야 하는 것이 포함된다. 감염된 의료인의 침습적 시술과 관련해서는 의사의 적절한 주의 조치 준수와 침습적 시술의 성격이 고려되어야 한다. 이 때 HIV나 C형 간염은 환자에게 전파되

는 경우가 매우 낮으나, e-항원 양성 B형 간염은 상대적으로 많이 전파된다는 것이 중요한 고려사항이다.

(4) 기타 안전주사침 사용 등

미국에서는 2000년 11월 주사침 안전 및 예방 법안이 통과돼 의료기관에서 주사바늘 등 안전 기구를 사용할 것을 규정했으며, 일본에서도 2004년 4월 안전 기구를 보험급여 대상에 포함시키는 등 선진국에서는 이미 의료인을 감염사고로부터 보호하기 위한 법적 안전장치를 마련하였다. 일본의 경우 안전 기구를 사용함으로써 1993부터 2001년까지 주사침 손상률이 51% 이상 감소했고, 다른 나라에서도 안전 기구 사용에 의한 주사침 손상 및 감염예방 효과는 많은 연구에서 입증되고 있다. 국내에서 안전기구 사용의 가장 큰 장벽은 비용문제로 일본과 같이 보험급여 대상에 포함시키는 문제 등이 해결되어야 한다.

결 론

보건의료종사자는 직업적으로 다양한 감염에 노출될 수 있는 환경에 놓여있고, 실제로 많은 연구를 통하여 직업성 감염의 위험 집단임이 밝혀지고 있다. 우리나라는 보건의료 종사자에서 직업적 노출에 의한 감염실태를 파악할 수 있는 감시체계가 없어 그 규모를 알 수 없지만, 감염성질환의 업무상질병 인정 사례가 진폐증과 소음성난청 다음으로 세 번째이고 이 중 60% 이상이 의료기관 종사 근로자로 밝혀져 실제 발생규모가 상당히 클 것으로 추정된다. 최근 주사침 손상 감시체계 구축 시범사업을 통하여 파악된 주사침 손상 발생률이 미국의 EPINet 보고에 비해서는 낮지만 손상 경험자의 보호구 착용상태, 안전 주사바늘의 사용이 미국에 비하여 현저히 낮은 것으로 분석되어 관리에 심각한 문제가 있음이 노정되었다. 법적으로는 산업안전보건기준에 관한 규칙이 있을 뿐인데 이는 시행규칙 이하의 하위 법률로 강제성이 약한 단점이 있다. 따라서 보건의료종사자의 감염성 질환 관리를 위한 법과 제도의 보완, 감시체계 구축을 통한 실태 파악, 예방접종 등 종사자 관리, 보호구 착용, 안전주사침 사용 등 보건의료종사자에 대한 감염성질환 관리 대책이 필요하다.

참고문헌

1. World Health Organization (WHO). Global atlas of the Health Workforce, 2006. <http://www.who.int/globalatlas/default.asp>.
2. Wickstrom G. The changing working conditions in health care. Journal of UOEH 2004; 28: 11-15.
3. Korean Medical Association (KMA). Book of health statistics 2007. <http://www.kma.org/contents/board/mboard.asp?exec=view&strBoardID=report&intSeq=3449>
4. Wilburn SQ, Eijkemans G. Preventing needlestick injuries among healthcare workers: a WHO-ICN collaboration. Int J Occup Environ Health 2004; 10: 451-456.
5. Occupational Safety and Health Research Institute(OSHRI). Evaluation of infectious disease in health care workers, focusing on management control of occupational safety and health system. OSHRI Publication No.2005-115-594. Incheon: OSHRI, 2006: 4.
6. Ahn YS, Kang SK, Kim KJ. Analysis of occupational diseases compensated with the industrial accident compensation insurance from 2001 to 2003. Korean J Occup Environ Med 2004; 16: 139-154.
7. McDiarmid MA, Kessler E. The health care worker. State of the art reviews. 1997; 12: 609-774.
8. West DJ. The risk of hepatitis B infection among health professionals in the United States: a review. Am J Med Sci 1984; 287: 26-33.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Updated US Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR 2001; 50: 1-42.
10. Beltrami EM, Williams IT, Shapiro CN, Chamberland ME. Risk and management of blood-borne infections in health care workers. Clin Microbiol Rev 2000; 13: 385-407.
11. Alter MJ, Kruszon-Moran D, Nainan OV, McQuillan GM, Gao F, Moyer LA, Kaslow RA, Margolis HS. The prevalence of hepatitis C virus infection in the United States, 1988 through 1994. N Engl J Med 1999; 341: 556-562.
12. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for follow-up of healthcare workers after occupational exposures to Hepatitis C virus. MMWR 1998; 47: 603-606.
13. National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH). Worker Health Chart Book, 2004. Cincinnati: NIOSH, 2004, 40-43.
14. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, Srivastava PU, Marcus R, Abiteboul D, Heptonstall J, Ippolito G, Lot F, McKibben PS, Bell DM. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. N Engl J Med 1997; 337: 1485-1490.
15. Bell DM. Occupational risk of human immunodeficiency virus

- infection in healthcare workers: an overview. *Am J Med* 1997; 102: 9-15.
16. Connor EM, Sperling RS, Gelber R, Kiselev P, Scott G, O' Sullivan MJ, VanDyke R, Bey M, Shearer W, Jacobson RL. Reduction of maternal-infant transmission of human immunodeficiency virus type 1 with zidovudine treatment. Pediatric AIDS Clinical Trials Group Protocol 076 Study Group. *N Engl J Med* 1994; 331: 1173-1180.
 17. Balsley J. Efficacy of zidovudine in preventing HIV transmission from mother to infant. *Am J Med* 1997; 102: 45-46.
 18. Russi MB, Howarth MV. Occupational medicine in the health-care industry. In: Rosenstock L, ed. *Textbook of clinical occupational and environmental medicine*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2005; 249-250.
 19. Occupational Health and Safety Administration (OSHA). Proposed standard for occupational exposure to tuberculosis. *Fed Reg* 1997; 62: 541-549
 20. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of mycobacterium tuberculosis in healthcare facilities, 1994. *MMWR* 1994; 43: 13.
 21. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). TB respiratory protection program in healthcare facilities: administrator's guide. DHHS Publication NIOSH No.99-143. Atlanta: NIOSH, 1999.
 22. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *Am J Infection Control* 1998; 26: 289-354.
 23. Occupational Safety and Health Research Institute (OSHRI). Development of needlestick injury surveillance system for health care personnel. OSHRI Publication No.2009-85-1283. Incheon: OSHRI, 2009: 60-78.
 24. International Healthcare Worker Safety Center (IHWSC). EPINet report: 2007 Percutaneous injury rates. Virginia: IHWSC, 2009; 1-4.
 25. Jung SI, Lee CS, Park KH, Kim ES, Kim YJ, Kim GS, Lim DS, Moon JE, Min JJ, Bom HS, Jung MH, Chang YJ, Chae SL, Lee JH. Sero-epidemiology of hepatitis A virus infection among healthcare workers in Korean hospitals. *J Hosp Infect* 2009; 72: 251-257.
 26. Ahn YS, Lim HS. Occupational Infectious Diseases among Korean Health Care Workers Who were Compensated with Industrial Accident Compensation Insurance from 1998 to 2004. *Ind Health* 2008; 46: 448-454.
 27. National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH). *Worker Health Chart Book*, 2004. Cincinnati: NIOSH, 2004; 178-179.
 28. Korea Ministry of Labor (KMOL). *The Standard of Occupational Health*. Seoul: KMOL, 2009.
 29. Korean Society of Infectious Diseases. Immunization guideline for healthcare workers. 2007. <http://www.ksid.or.kr/data/sub01.html>.
 30. Immunization Action Coalition. *Healthcare Personnel Vaccination Recommendations*, 2009. www.immunize.org/catg.d/p2017.pdf
 31. Ciesielski C, Marianos D, Ou CY, Dumbaugh R, Witte J, Berkelman R, Gooch B, Myers G, Luo CC, Schochetman G. Transmission of human immunodeficiency virus in a dental practice. *Ann Intern Med* 1992; 116: 798-805.
 32. Ou CY, Ciesielski CA, Myers G, Bandea CI, Luo CC, Korber BT, Mullins JI, Schochetman G, Berkelman RL, Economou AN. Molecular epidemiology of HIV transmission in a dental practice. *Science* 1992; 256: 1165-1171.
 33. Lot F, Séguier JC, Fégueux S, Astagneau P, Simon P, Aggoune M, van Amerongen P, Ruch M, Cheron M, Brücker G, Desenclos JC, Drucker J. Probable transmission of HIV from an orthopedic surgeon to a patient in France. *Ann Intern Med* 1999; 130: 1-6.
 34. Bell DM, Shapiro CN, Gooch BF. Preventing HIV transmission to patients during invasive procedures. *J Public Health Dent* 1993; 53: 170-173.
 35. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for preventing transmission of HIV and Hepatitis B virus to during exposure-prone invasive procedures. *MMWR* 1991; 40: 1-8.



Peer Reviewers' Commentary

보건의료종사자의 감염성 질환 발생의 경로, 국내 발생 현황, 관리방안을 잘 정리한 논문입니다. 본 논문은 보건의료 종사자가 노출될 수 있는 감염의 경로와 각 감염질환별 특성, 그리고 감염된 자의 업무수행과 관련된 조치를 국내외 사례를 인용하며 정리하고 있다. 본 논문은 보건의료종사자의 건강 보호와 이차적으로 환자들의 건강관리를 해결하고자 할 때 주요한 관리 지침이 될 것으로 보인다. 다만, 주요한 감염성 질환들이 생물학적 감염원의 문제가 필요조건이지만, 대상자의 면역력의 저하가 질병발생에 기여하는 바가 크다는 점을 고려해 보건의료종사자들에 있어서 교대 근무, 장시간 노동 등의 작업환경 관리방안도 고려되어야 지점으로 생각된다.

[정리: 편집위원회]