

응급 수술을 시행한 신경외상 환자들에 있어 전염성 바이러스 감염의 유병율에 대한 분석

부산대학교 의과대학 신경외과학교실

남경협, 최혁진, 이재일, 고준경, 한인호, 조원호

- Abstract -

Seroprevalence of Viral Infection in Neurotrauma Patients Who Underwent Emergent Surgical Intervention

Kyoung Hyup Nam, M.D., Hyuk Jin Choi, M.D., Jae Il Lee, M.D.,
Jun Kyeung Ko, M.D., In Ho Han, M.D., Won Ho Cho, M.D.

*Department of Neurosurgery, Medical Research Institute, Pusan National University Hospital,
Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea*

Purpose: The aim of this study was to estimate the seropositive prevalence of blood-borne infection in neurotrauma patients who underwent emergent surgical intervention, especially patients with hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), syphilis and human immunodeficiency virus (HIV).

Methods: A retrospective review identified 559 patients with traumatic brain injury and spinal trauma who underwent emergent surgery between 2007 and 2014. We reviewed the medical records and extracted data, including age, sex, location of lesion, result of serologic tests, time interval of admission and surgery after presenting to emergency room. Serologic tests for HBV, HCV, syphilis and HIV were performed and analyzed to determine whether the seropositive results were confirmed by the surgeon before surgery.

Results: The majority of the patients were male (74.6%), and the mean age was 55.4 ± 20.2 years. Most patients underwent surgery due to traumatic brain injury (90.0%). Fifty-three patients (10.0%) showed a positive result on at least one serologic test. Seropositive rates according to pathogens were 0.5% for syphilis, 5.2% for HBV and 3.9% for HCV. No positive results were noted on the serologic tests for HIV. HBV in patients with spinal cord injury and age from 40 to 49 years were associated with high serologic positive rate, and that result was statistically significant. However, no statistically significant differences were found in the other variables. Serologic results could not be confirmed before surgery in the majority of the cases (62.1%), and 10.4% of these patients showed seropositive results.

Conclusion: The results of this study emphasize the importance of taking precautions and conducting rapid serologic testing in preventing the occupational transmission of blood-borne viruses to health-care workers. [J Trauma Inj 2015; 28: 9-14]

Key Words: Neurosurgery, Seroprevalence, Hepatitis, HIV, Occupational exposure

* Address for Correspondence : **Won Ho Cho, M.D.**

Department of Neurosurgery, Pusan National University Hospital,
179, Gudeok-ro, Seo-Gu, Busan 602-739, South Korea
Tel : 82-51-240-7257, Fax : 82-51-244-0282, E-mail : mdcwh@naver.com

Submitted : November 6, 2014 **Revised** : November 24, 2014 **Accepted** : January 6, 2015

This study was supported by clinical research grant (2013), Pusan National University Hospital.

I. 서 론

의료 종사자(Health care worker)들은 환자를 치료하는 과정에서 환자의 혈액이나 체액에 노출되는 위험에 놓여있으며, 특히 바늘이나 날카로운 기구에 의한 자상이나 안구나 점막에 환자의 혈액이나 체액이 오염되어 업무와 관련한 혈행성 병원체(Blood-borne pathogen)의 전염이 발생할 수 있다. 또한 다양한 사회 경제적 수준과 건강 상태의 환자를 대하고 있으므로 이러한 위험성들은 항상 존재한다. 이로 인해 많은 혈행성 병원체에 의한 업무 관련 노출 및 전염의 위험이 있으며 여러 병원체 중에서 후천성 면역 결핍증(Human immunodeficiency virus; HIV), B형 간염바이러스(Hepatitis B virus; HBV), C형 간염 바이러스(Hepatitis C virus; HCV)가 가장 위험한 것으로 알려져 있다.(1)

의료 종사자들 중 특히 응급실과 수술실에 근무하는 경우 침습적 시술의 시행 등으로 환자의 혈액이나 체액이 노출되는 위험이 높다.(2,3) 하지만 응급 환자를 대하거나 응급 수술을 시행하는 경우 전염성 질환에 대한 평가는 시술 행위 후에 검사 결과가 나오는 경우가 많다. 이에 응급실을 통해 응급 수술을 시행 받은 두부 및 척추 외상과 같은 신경외상 환자들을 대상으로 HIV, HBV, HCV, 매독(Syphilis)의 혈청 반응 양성율(Seropositive rate)과 수술 전 혈청 반응 검사(Serologic test)의 결과 확인 여부를 조사하여 의료 종사자에 대한 전염 위험성에 대해 알아보하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

2007년 1월부터 2014년 5월까지 두부 및 척추 외상으로 신경외과에서 응급 수술을 시행 받은 18세 이상의 성인 559명의 환자를 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 환자의 나이, 성별을 확인하였으며, 환자의 혈청 반응 검사 시간과 결과 기록 시간, 수술 시작 시간을 조사하여 자료를 분석하였다.

수술을 시행하는 환자에 있어 필수 검사 항목인 HBV 항체 검사, HCV 항체 검사, HIV 항체 검사, 매독반응검사(Venereal Disease Research Laboratory test; VDRL)의 혈청 반응 결과를 확인하였다. 또한, 의무기록 상의 혈청 반응 검사의 최종 결과 입력 시간을 확인 후 환자의 수술 시작 시간과 비교하여 응급 수술 전 검사 결과 확인 여부를 분석하였다. 얻어진 자료를 토대로 성별과 나이, 병변의 위치에 따른 혈청 반응 검사 양성율을 비교 분석하였다. 또한, 수술 전 혈청 반응 검사 결과 확인 여부를 확인하여 수술 전 검사 결과를 알지 못한 상태에서 수술한 경우 환자의 혈청 반응 양성 결과를 분석하고 수술 전 미확인 사유에 대해 기술하였다. 본 연구에서는 응급실 내원 후 시행된 응급 수술에 대해서만 분석되었으며, 재수술을 시행받은 경우는 제외되었다.

통계분석을 위하여 SPSS 18 (Chicago, USA)을 사용하였으며 성별, 나이, 수술 병변을 두부와 척추의 수술 부위에 따른 혈청 반응 양성율의 차이에 대해 교차분석을 시행하였다. 연령은 30세 미만, 30대, 40대, 50대, 60세 이상의 5군으로 범주화하여 통계적 분석에 적용하였다. 통계적 유의성은 p 값이 0.05 미만일 경우로 한정하였다.

III. 결 과

전체 559명의 환자의 평균 연령은 55.4 ± 20.2 세였으며, 성비는 남성이 74.6% (417명)으로 남성의 비율이 높았다. 신경외과적 수술을 시행 받은 외상 병변은 두부가 503명 (90.0%)으로 대부분을 차지하였다(Table 1).

559명의 환자 중 9.5%에 해당하는 53명의 환자에서 혈행 전염성 바이러스의 혈청 반응양성이 확인되었으며, 이 중 HBV와 HCV에 동시에 양성을 보인 환자는 40대 남성 1명이었다. 각 바이러스에 따른 혈청 반응 양성을 보인 환자는 VDRL, HBV, HCV가 각각 3명(0.5%), 29명(5.2%), 22명(3.9%)이었으며, HIV는 모든 환자에서 양성반응을 보이지 않았다. 척추 외상에서의 HBV 혈청 반응 양성율이 두부 외상에 비해 높은 것($p=0.005$)과 40대의 연령에서 전체적인 혈청 반응 및 HBV의 양성율이 다른 연령에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것($p=0.048$) 외에는 다른 변수에서 통계적인 차이는 보이지 않았다. 성별, 연령, 병변의 위치에 따른 분석 결과는 다음과 같다(Table 2, 3).

1. 성별과 혈청 반응 양성율

남성의 10.6% (9명/417명)와 여성의 6.3% (44명/142명)에서 4종류의 검사 중 하나 이상에서 혈청반응 양성을 보였다. 이 중 1명의 남성에서 HBV와 HCV에 동시에 양성 반응

Table 1. Demographics.

	n=559
Mean age (yrs)	55.4 ± 20.2
Sex	
Male	417 (74.6%)
Female	142 (25.4%)
Age (yrs)	
<30	87 (15.6%)
30~39	38 (6.8%)
40~49	69 (12.3%)
50~59	106 (19.0%)
≥ 60	259 (46.3%)
Location of lesion	
Brain	503 (90.0%)
Spine	56 (10.0%)

을 나타냈다. VDRL은 0.5% (2명)의 남성과 0.7% (1명)의 여성에서 혈청 반응 양성을 보였으며, HBV와 HCV는 남성

의 6.0% (25명)와 4.3% (18명)에서 HBV와 HCV에 혈청 반응 양성을 보였으며, 여성은 HBV와 HCV 둘 다 2.8% (4명)의 혈청 반응 양성을 보였다(Table 3).

Table 2. Seropositive results according to sex, age and location of lesion.

	n = 559	p value
Overall seropositive rate (%)	53 (9.5%)*	
HIV [†]	0 (0.0%)	
VDRL [‡]	3 (0.5%)	
HBV [§]	29 (5.2%)	
HCV	22 (3.9%)	
Sex		0.184
Male	44 (10.6%)	
Female	9 (6.3%)	
Age (yrs)		0.039
<30	3 (3.4%)	
30~39	3 (7.9%)	
40~49	12 (17.4%)	
50~59	13 (12.3%)	
≥ 60	22 (8.5%)	
Location		0.225
Brain	45 (8.9%)	
Spine	8 (14.3%)	

* One patient showed seropositive result in both HBV and HCV

† HIV: human immunodeficiency virus

‡ VDRL: venereal disease research laboratory test

§ HBV: hepatitis B virus

|| HCV: hepatitis C virus

2. 연령과 혈청 반응 양성을

연령에 따른 혈청 반응 양성은 40대와 50대에서 17.4% (12명/69명)와 12.3% (13명/106명)으로 높은 양성을 보였으며 30세 미만, 30대, 60세 이상에서는 3.4% (3명/87명), 7.9% (3명/38명), 8.5% (22명/259명)으로 보고되었다. VDRL, HBV, HCV의 연령대별 혈청 반응 양성은 다음과 같다. VDRL 양성 반응은 30세 미만, 40대, 60세 이상에서 각 1명씩 확인되었으며, 각 연령대별 양성 반응율은 1.1%, 1.4%, 0.4%였다. HBV 양성 반응은 전체 양성율과 유사한 분포를 보였으며, 40대와 50대에서 10.1% (7명/69명)와 8.5% (9명/106명)으로 높은 양성을 보였으며 30세 미만, 30대, 60대 이상에서는 1.1% (1명/87명), 5.3% (2명/38명), 3.9% (10명/259명)으로 확인되었다. HCV 양성 반응은 40대에서 7.2% (5명/69명)으로 가장 높게 나타났으나 각 연령대별 현저한 차이를 보이지는 않았다. 30세 미만, 30대, 50대, 60세 이상에서는 1.1% (1명/87명), 2.6% (1명/37명), 3.8% (4명/106명), 4.2% (11명/259명)으로 각각 확인되었다(Table 3).

Table 3. Seropositive results according to the type of viruses.

	HIV [†]	VDRL [‡]	HBV [§]	HCV
Sex				
Male (n=45)*	0 (0.0%)	2 (0.5%)	25 (6.0%)	18 (3.9%)
Female (n=9)	0 (0.0%)	1 (0.7%)	4 (2.8%)	4 (2.8%)
p value	1.000	1.000	0.188	0.618
Age				
<30 (n=3)	0 (0.0%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)
30~39 (n=3)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (5.3%)	1 (2.6%)
40~49 (n=13)*	0 (0.0%)	1 (1.4%)	7 (10.1%)	5 (7.2%)
50~59 (n=13)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	9 (8.5%)	4 (3.8%)
≥ 60 (n=22)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	10 (3.9%)	11 (4.2%)
p value	1.000	0.631	0.048	0.402
Location				
Brain (n=46)*	0 (0.0%)	3 (0.6%)	21 (4.2%)	22 (4.4%)
Spine (n=8)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8 (14.3%)	0 (0.0%)
p value	1.000	1.000	0.005	0.152

* One patient showed seropositive result in both HBV and HCV

† HIV: human immunodeficiency virus

‡ VDRL: venereal disease research laboratory test

§ HBV: hepatitis B virus

|| HCV: hepatitis C virus

3. 병변의 위치와 혈청 반응 양성율

본 연구는 신경외과에서 두부와 척추 외상에 대해 응급 수술을 시행 받은 환자를 대상으로 자료가 조사되었다. 두부와 척추 외상 환자에서 혈청 반응 양성율은 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았으나 척추 외상에서 14.3% (8명/56명)으로 두부 외상의 8.9% (45명/458명)에 비해서는 비교적 높은 혈청 반응 양성율을 보였다. 반면, VDRL의 양성을 보인 3명의 환자와 HCV 양성반응을 보인 22명의 환자는 모두 두부 외상으로 수술을 시행 받았으며, HBV의 혈청 반응 양성율은 척추 외상에서 14.3% (8명/56명)와 두부 외상에서 4.2% (21명/482명)로 확인되었다(Table 3).

4. 응급 수술 시행 전 혈청 반응 검사 결과의 확인

대부분의 환자들은 신경외과적 외상으로 인해 응급실을 내원하는 경우 HIV, VDRL, HBV, HCV에 대한 혈청 반응 검사를 시행하고 있으며 특히 수술을 필요로 할 경우 수술 전 필수 검사 항목에 포함되어 있다. 하지만 본 연구에서는 수술 전에 혈청 반응 검사 결과를 확인할 수 있었던 경우는 37.9%에 불과하였다. 나머지 62.1%에서는 수술 전 혈청 반응 검사에 대한 결과를 확인하지 못한 채 수술을 진행하여야 하였으며 이 중 10.4%의 환자에서 최소 하나 이상의 혈청 반응 검사에서 양성 결과를 보였다(Table 4). 수술 전 검사 결과를 확인하지 못한 이유로는 야간이나 주말과 같은 검사실 운영 상의 제한점으로 인한 경우가 가장 많았으며, 23.3%의 환자에서는 환자 상태로 인해 응급실 내원 후 1~2시간 안에 수술을 진행함으로 인해 검사 결과를 확인하지 못하였다(Table 5).

IV. 고 찰

약 26종의 바이러스들이 의료 종사자들에게 있어 업무와 관련된 전염의 위험을 가지고 있는 것으로 보고 되고 있다. 이 중 HBV와 HCV, HIV의 3가지 혈행성 전염 병원체가 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 위험할 수 있다.(1) Pruss-Ustun 등은 2000년 한해 동안 전세계적으로 66,000례의 HBV, 16,000례의 HCV, 1,000례의 HIV 감염이 업무와 연

관하여 의료종사자들에게 발생한 것으로 보고하였다.(4) 2002년에 세계보건기구(WHO)에서는 HIV의 2.5%, HBV와 HCV의 40%가 직업성 노출에 의한 감염으로 보고하였다.(5)

질병관리본부의 발표에 따르면 2012년 한해 953명의 HIV 신규 감염인이 신고되었으며, 1985년 이후 2012년까지 생존 감염인은 7,788명으로 보고되었다.(6) 하지만 잠복기에 있는 환자와 신고되지 않은 환자들을 더한다면 실제 HIV 보균자의 수는 더욱 많을 것으로 추정된다. HBV와 HCV의 유병율은 한국 성인의 3~5% 정도가 HBV 보유자로 알려져 있고, HCV의 경우 1% 정도로 추산되고 있다.(7) 매독은 2008년 한해 1,548건이 신고되었으나 이후 감소하는 추세를 보여 2013년에는 799명의 매독 환자가 신고되었다.(7) 위의 보고에서 알 수 있듯이 HIV와 매독은 그 유병율이 높지 않으나 HBV와 HCV의 경우 많은 보균자가 보고되고 있어 응급 환자 중에서 전염성 질환의 보균자가 있을 가능성을 항상 염두에 두어야 한다. 본 연구에서는 다행히 HIV의 혈청 반응 양성율을 보인 환자는 한 명도 없었으나 VDRL은 0.5%, HBV는 5.2%, HCV는 3.9%의 혈청 반응 양성 결과가 확인되었으며 HBV 및 HCV의 경우에는 일반적인 유병율보다 높은 혈청 반응 양성율을 기록하였다.

미국의 한 보고에 따르면 응급 치료를 위해 내원한 환자의 0.1~7.8%의 환자에서 HIV 양성을 보였으나 이들 중 65% 가량의 환자들이 자신의 감염 사실을 모르고 있었다.(8,9) 한국의 환자들에 있어서도 정기적인 건강 검진을 시행하지 않은 경우 HIV를 비롯하여 간염, 매독 등의 보균 사실을 모른 채 응급상황을 맞이하여 바이러스 감염을 진단받는 경우도 발생할 수 있다.

의료 기관에 종사하는 의료인들은 다양한 배경과 사회경제 수준의 환자를 대하게 된다. 따라서, 다양한 감염의 소인을 가진 환자를 마주하게 될 위험이 진료의 과정 속에 산재하게 되며, 특히 응급실과 수술실에서 근무하는 의료 종사들은 그 업무의 특성 상 환자의 체액이나 혈액에 의한 기회 감염에 노출될 횟수가 높다.(2,3) 진료분야의 특성 상 응급실로 내원하는 환자와 응급 수술이 많은 신경외과의 의료 종사들 또한 기회 감염의 위험이 타 진료분야에 비해 높을 것으로 생각된다. 더욱이 두부 외상이나 척추 외상의 경우 외부 상처로 인한 출혈이 동반되는 경우가 있어 응급 처치에 치중하여 자가 보호를 하지 않는다면 환자의 혈액이나 체액에 노출되어 감

Table 4. Confirmation rate of serologic test before surgery.

n=559	
Confirmation before surgery	212 (37.9%)
Seropositive rate	17 (8.0%)
No confirmation before surgery	347 (62.1%)
Seropositive rate	36 (10.4%)

Table 5. Cause of unable confirmation.

n=559	
Time	81 (23.3%)
Night	145 (41.8%)
Weekend	121 (34.9%)

염이 발생할 수 있다.

의료 종사자들의 근무 중 감염 사고를 예방하기 위해 많은 노력을 하고 있으나 매년 많은 수의 의료 종사자들이 주사침, 바늘, 기구 등에 의한 손상을 입고 있으며 50%에 가까운 사고들은 보고조차 되지 않는 것으로 추정되고 있다.(2,10,11) 한국의 질병관리본부 보고에 의하면 직업성 손상에 의한 HIV 감염 사례는 없는 것으로 발표되었으나,(6) 외국에서는 이에 대한 증례들이 보고되고 있으며 국내에서도 HIV 누적 환자가 증가하고 있으므로 감염의 위험이 있다.

주사침이나 봉합용 바늘에 의해 노출될 경우 HIV와 HCV의 경우 0.3%와 1.8%에서 바이러스 전염을 보이고 있으나 HBV는 30%에 달하는 높은 전염 가능성을 가지고 있다.(2,12-15) HIV 오염 혈액의 점막 노출 시 감염률은 0.09%로 보고되고 있으며 HIV는 보균자의 뇌척수액(Cerebrospinal fluid)에서도 높은 농도를 보이므로 신경외과 수술 시에 감염의 위험이 높아질 수 있다.(1,16) HBV의 경우 0.04 μl의 소량의 혈액이나 체액에서도 상피나 안구 등을 통해서 전염이 될 가능성이 있다.(17) 최근 HBV는 예방접종을 통해 대부분의 의료진들이 항체를 가지고 있어 전염 위험성이 감소되고 있으나 HIV와 HCV는 아직 예방접종의 방법이 없어 의료 종사자들에게는 위협적인 감염원이 되고 있다. 또한, 실제 균의 전염 위험이 낮더라도 정신적인 충격으로 인해 지속적인 스트레스와 이로 인해 심한 경우 실직을 하게 되는 경우도 있어 심각한 문제를 야기하고 있다.(2,18)

본 연구에서는 검사 결과의 확인 시간에 대한 문제점이 발견되었다. 선택적 수술을 하는 경우에는 미리 검사를 진행하여 수술 전 결과를 확인할 수 있으나 응급 수술을 요하는 경우 검사 결과를 수술 전에 확인할 수 없는 경우가 발생한다. 이번 연구에서는 60% 이상의 환자에서 혈청 반응 검사에 대한 결과를 수술 전에 확인하지 못하였다. 따라서 응급 수술을 시행해야 하는 환자의 경우 신속한 검사 결과를 낼 수 있는 키트의 도입이 의료 종사자의 안전을 보장할 수 있는 하나의 방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.(19) 이 외에도 의료 종사자의 업무상 감염에 대한 프로토콜과 이에 대한 엄격한 관리,(3,13) 바늘 보호용 기구,(20) 의료 종사자에 대한 교육 등을 통해 감염의 위험을 감소하기 위한 노력을 기울여야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 두부나 척추 외상으로 신경외과에서 응급 수술을 시행 받은 환자의 혈청성 감염 보균율에 대해 분석하였다. 저자들은 의료 종사자들, 특히 수술을 시행하는 의료진에게서 환자의 치료 과정과 연관된 감염의 위험이 있음을 강조하였다. 이에 검사 결과의 단축이나 빠른 시간 내에 결과를 볼 수 있는 검사 방법의 모색, 감염 예방 장비와 보장구를

비롯하여 의료 종사자들에 대한 예방 교육 등 다방면에서 감염의 위험을 예방하기 위한 노력이 필요하다.

REFERENCES

- 1) Tarantola A, Abiteboul D, Rachline A. Infection risks following accidental exposure to blood or body fluids in health care workers: a review of pathogens transmitted in published cases. *Am J Infect Control* 2006; 34: 367-75.
- 2) Harris SA, Nicolai LA. Occupational exposures in emergency medical service providers and knowledge of and compliance with universal precautions. *Am J Infect Control* 2010; 38: 86-94.
- 3) Deuffic-Burban S, Delarocque-Astagneau E, Abiteboul D, Bouvet E, Yazdanpanah Y. Blood-borne viruses in health care workers: prevention and management. *J Clin Virol* 2011; 52: 4-10.
- 4) Pruss-Ustun A, Rapiti E, Hutin Y. Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med* 2005; 48: 482-90.
- 5) World Health Organization (WHO). World health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization, 2002.
- 6) Korea Centers for Disease Control & Prevention. 2012 Annual Report on the Notified HIV/AIDS in Korea. Seoul: Korea Centers for Disease Control & Prevention, 2013.
- 7) Korea Centers for Disease Control & Prevention. Infectious Diseases Surveillance Yearbook. Seoul: Korea Centers for Disease Control & Prevention, 2013.
- 8) Devi P, Arora U, Yadav S, Malhotra S. Seroprevalence of HIV infection among the patients attending various emergency departments in a tertiary care hospital. *Indian J Sex Transm Dis* 2010; 31: 27-9.
- 9) Centre for Disease Control and Prevention. Recommendation for Human Immunodeficiency Virus Testing services for inpatients, in Acute Care Hospital settings-Recommendations and Reports. *MMWR* 1993; 42.
- 10) Ippolito G, De Carli G, Puro V, Petrosillo N, Arici C, Bertucci R, et al. Device-specific risk of needlestick injury in Italian health care workers. *JAMA* 1994; 272: 607-10.
- 11) English JF. Reported hospital needlestick injuries in relation to knowledge/skill, design, and management problems. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 259-64.
- 12) Yazdanpanah Y, De Carli G, Miguères B, Lot F, Campins M, Colombo C, et al. Risk factors for hepatitis C virus transmission to health care workers after occupational exposure: a European case-control study. *Clin Infect Dis* 2005; 41: 1423-30.
- 13) Deisenhammer S, Radon K, Nowak D, Reichert J. Needlestick injuries during medical training. *J Hosp Infect* 2006; 63: 263-7.
- 14) Jagger J, Puro V, De Carli G. Occupational transmission of hepatitis C virus. *JAMA* 2002; 288: 1469-71.
- 15) Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, Srivastava PU, Marcus R, Abiteboul D, et al. 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: 1485-90.
- 16) Ippolito G, Puro V, De Carli G. The risk of occupational human immunodeficiency virus infection in health care workers. Italian Multicenter Study. The Italian Study Group on Occupational Risk of HIV infection. *Arch Intern Med* 1993; 153: 1451-8.
 - 17) Morgan DR. Missing the point: a review of needlestick injury and occupational risks from bloodborne viruses. *Journal of the American Biological Safety Association* 2000; 5: 47-53.
 - 18) Armstrong K, Gorden R, Santorella G. Occupational exposure of health care workers (HCWs) to human immunodeficiency virus (HIV): stress reactions and counseling interventions. *Soc Work Health Care* 1995; 21: 61-80.
 - 19) Maity S, Nandi S, Biswas S, Sadhukhan SK, Saha MK. Performance and diagnostic usefulness of commercially available enzyme linked immunosorbent assay and rapid kits for detection of HIV, HBV and HCV in India. *Virology* 2012; 9: 290.
 - 20) Tan L, Hawk JC, 3rd, Sterling ML. Report of the Council on Scientific Affairs: preventing needlestick injuries in health care settings. *Arch Intern Med* 2001; 161: 929-36.