



일개 종합병원 수술실 의료인의 혈액 및 체액 노출 실태조사

신영란¹⁾ · 박광옥²⁾ · 정재심³⁾ · 김경미⁴⁾

I. 서 론

1. 연구의 필요성

병원 직원은 환자에게 사용한 주사바늘 또는 날카로운 기구에 찔리거나, 손상된 피부나 점막부위에 혈액 및 체액에의 접촉으로 다양한 감염원에 노출될 기회가 많다. 특히 의료인은 직업적으로 혈액을 매개로 전파되는 B형 간염바이러스, C형 간염바이러스, 인간면역결핍바이러스(HIV) 등에 노출 위험이 높는데, 노출로 인한 의료인의 B형 간염은 광범위한 면역요법의 사용으로 1983년 10,000건 이상에서 2001년 400건 이하로 감소하였지만, C형 간염은 이용가능한 백신이 없고 노출 후 감염을 예방할 수 있는 치료가 없어 의료인의 위험은 계속되고 있다(오향순과 최강원, 2002; CDC, 2003).

2003년도 미국 EPINet(Exposure Prevention Information Network) 자료에 따르면 혈액 및 체액의 경피적 노출 건수는 1,728건으로 100명당 23.87%, 피부나 점막 노출 건수는 524건으로 100명당 7.2%의 발생률을 보고하였는데, 이를 부서별로 살펴보면 찔림에 의한 노출사고는 수술실이 33.3%로 가장 높은 빈도를 차지하였고, 피부나 점막에의 노출사고 또한 수술실(16.5%)이 병동(37.0%) 다음으로 높은 빈도를 차지하였다(Perry, Parker, & Jagger, 2005). 국내 병원의 감염관리실에 보고된 혈액 및 체액 노출 사고에 대한 다른 연구에서도 노출 장소로 수술실이 병동 다음으로 가장 많았다(박미라 등, 2003; 오향순과 최강원, 2002).

이처럼 수술실은 병원 내 다른 부서에 비해 침습적인 수술 과정이 이루어지고 항상 돌발적인 응급상황이 발생 가능하며,

수술참여 의료인은 수술환자의 개방된 수술부위와의 장시간 접촉, 수술 중 날카로운 기구의 빈번한 조작과 사용, 그리고 수술환자의 많은 출혈 등으로 혈액이나 체액에 노출될 가능성이 매우 높다(Jagger, Bentley, & Tereskerz, 1998).

따라서 국외에서는 수술실 의료인의 혈액 및 체액 노출의 높은 빈도와 더불어 진료과, 수술시간, 실혈량, 직종 등이 노출 위험 요인으로 밝혀졌다(Gerberding, Littell, Tarkington, Brown, & Schecter, 1990; Jagger 등, 1998; Panlilio 등, 1991; Tokars 등, 1995; White, & Lynch, 1993). 더 나아가서 수술실 의료인의 혈액 및 체액에의 노출을 예방하기 위한 표준주의지침(Standard precaution) 이행 및 불이행의 원인을 분석하여 적절한 예방 프로그램을 개발하고 있다(Cutter, & Jordan, 2004).

그러나 국내에서 혈액 및 체액 노출에 대한 연구는 대부분 병원 직원 대상의 찔림사고 및 위험요인 분석(김옥선, 1997)과 혈액매개질환의 노출사고 및 예방 관리대책(박미라 등, 2003; 오향순과 최강원, 2002)이고, 수술실 의료인과 관련된 연구는 단지 특수부서(중환자실, 응급실, 투석실, 수술실, 미생물검사실)에서 근무하는 의료진의 노출실태에 대한 연구(최정실, 1998)가 있을 뿐이다. 현재 국내 병원 직원의 감염관리프로그램은 국내 산업안전보건법과 산업보건기준에 관한 규칙에 준하여 노출 위험을 예방하기 위한 교육 및 노출 관리, 보호장구 사용, 예방접종 등을 실시하여 의료인을 보호하고 있다. 이중 노출 관리는 주로 혈액매개 감염질환 노출 후 감염관리실에 보고된 자료를 기초로 하고 있으나, 선행연구에서 수술실 의료인의 혈액노출 보고율이 4~67.6%(Cutter, & Jordan, 2004; White, & Lynch, 1993)로 낮기에 실제로 노출 위험이 높은 수

주요어: 수술실, 의료인, 혈액, 체액, 직업적 안전

1) 제1저자: 서울아산병원 간호사, 2) 서울아산병원 소아청소년병원 간호부장, 3) 울산대학교 의과대학 임상전문간호학 교수, 4) 세명대학교 간호대학 전임강사

투고일: 2009년 5월 29일 심사외뢰일: 2009년 6월 2일 게재확정일: 2009년 6월 22일

수술실에서 수술과정 동안 수술참여 의료인이 어느 정도 혈액 및 체액에 노출되는지에 대한 연구가 필요한 실정이다.

이에 본 연구는 수술실에서 수술에 참여하는 의료인에게 발생하는 혈액 및 체액에의 노출 실태와 위험요인을 분석하여 수술실 의료인의 감염관리를 위한 기초자료가 되고자 시행하였다.

2. 연구의 목적

수술에 참여하는 의료인에게 발생하는 혈액 및 체액의 노출 빈도와 양상을 파악하고, 이와 관련된 위험요인을 분석하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 일개 종합병원 수술실에서 수술에 참여한 의료인의 혈액 및 체액 노출 발생빈도를 확인한다.
- 2) 일개 종합병원 수술실에서 수술에 참여한 의료인의 혈액 및 체액 노출 발생양상을 파악한다.
- 3) 일개 종합병원 수술실에서 수술에 참여한 의료인의 혈액 및 체액 노출 위험요인을 규명한다.

3. 용어의 정의

1) 혈액 및 체액 노출

본 연구에서 사용한 혈액 및 체액 노출은 의료인이 수술과정 동안 보호장구 없이, 또는 보호장구를 통과하여 혈액 및 혈액 체액, 구토물, 객담, 타액, 뇌척수액, 복막액, 늑막액, 양수, 소변, 기타 조직 또는 뼈 파편, 세척용 용액 등이 의료인의 피부 또는 점막(눈, 코, 입)에 직접 묻거나 튄 경우이며 주사침이나 날카로운 기구에의 찔림은 제외하였다.

II. 문헌고찰

1. 혈액 및 체액 노출 후 감염 위험성

수술실 의료인은 수술과정 동안 혈액매개 병원체 특히 HBV, HCV, HIV의 감염 위험성이 존재하며, 수술실 의료인의 직업적 감염 위험성은 매년 수술과정에 참여한 횟수, 수술업무의 특성, 노출된 병원체의 양, 수술환자의 혈액매개 병원체 유형률, 병원체의 전파능력, 피부점막 노출의 형태와 빈도, 면역 수준, 획득한 질병의 예후 등의 요인과 관련된다(Stringer, Infante-Rivard, & Hanley, 2001).

HBV감염 위험성은 환자의 혈액 및 체액의 HBeAg의 상태에

의존하는데 HBsAg의 양성인 환자는 HBeAg 양성인 경우가 HBeAg 음성인 경우보다 혈액 내 더 많은 바이러스가 존재하며, HBV감염 위험성을 더 갖는다(CDC, 2001). HBV감염은 점막 또는 손상된 피부에 노출된 경우 감염 위험성이 존재하지만 정상 피부에 노출된 경우 위험성이 존재하지 않는다고 보고되고 있다. 그러나 정상피부에 노출된 경우 대부분 HBV의 직업적 전파는 인식하지 못한 아주 작은 피부 상처 때문에 발생할 수 있는 것으로 나타났다(Bell, Shapiro, & Holmberg, 1990). 특히 수술실 의료인은 반복적인 외과적 손씻기와 손세척, 라텍스 장갑사용으로 인한 피부염 등으로 손에 상해를 갖고 있으며 (Stringer 등, 2001), 봉합사 매듭을 만드는 것은 종이로 손가락을 베이는 것과 유사한 상해를 갖는다고 보고되었다(Esteban 등, 1996).

점막부위 또한 간염 바이러스와 HIV의 가장 중요한 전파 경로이고 특히 HIV에 감염된 혈액이 눈, 코, 입의 점막에 노출된 경우 감염가능성은 0.1%, 손상된 피부에 노출된 경우는 0.1% 미만으로 보고되고 있다(CDC, 2003).

2. 혈액 및 체액 노출 발생률

Gerberding 등(1990)의 연구에서 종합 병원 1,307건의 수술을 분석한 결과 수술과정 동안 혈액 및 체액의 노출사고 발생률은 84건(6.4%)이었고 이중 피부나 점막 노출 발생빈도는 62건(4.7%)을 차지하였다. Panlilio 등(1991)은 6개 진료과(정형외과, 부인과, 성형외과, 일반외과, 외상, 화상) 206건의 수술과 1,828명의 의료인을 조사하였고, 연구결과 수술건당 한 명 이상의 의료인이 혈액에 접촉된 빈도는 30.1%(62건/206건)이었고, 수술에 참여한 의료인의 접촉 빈도는 5.3%(96명/1,828명)이며 접촉부위는 피부가 90%, 눈부위가 3%, 경피적 상해가 7%를 차지하였다. 또한 혈액접촉 횟수를 비교해 보면 100명 수술당 의사직의 접촉 평균빈도는 18.6%로 가장 높았다고 보고하였다.

2개 대학병원과 7개 지역병원의 8,502건 수술을 조사한 연구에서 혈액 및 체액의 접촉 발생률은 수술건당 10.2%(864건), 의료인당 12.4%(1,054명)이었으며 찔림사고, 점막부위와 손상된 피부 등의 노출 발생률은 2.2%, 정상피부의 노출 발생률은 10.2%였고, 의사의 노출발생률 21%는 다른 의료인 11%에 비해 2배 정도 높게 조사되었다(White, & Lynch, 1993). 4개 병원의 5개 진료과(정형외과, 부인과, 흉부외과, 일반외과, 외상) 수술 1,382건의 연구에서는 피부접촉 발생률 42%(585건), 점막접촉 발생률 2%(28건)으로 보고되었으며, 피부접촉부위는 손 58%, 얼굴 16%, 팔 15%순이었고 점막접촉은 모두 눈이었다. 의사 직종만을 보면 수술과정에서 1회 이상 피부접촉 발생빈도

는 19%였고, 눈의 점막접촉 발생빈도는 0.5%로 조사되었다 (Tokars 등, 1995).

3. 혈액 및 체액 노출 위험요인

참여한 수술과 관련된 의료인의 혈액 및 체액의 노출 위험요인은 단변량 분석결과 실혈량 300ml 이상, 3시간 이상의 수술, 응급수술, 주진료과(major service) 수술, 외상 또는 골절수술, 개복수술, 복강내 부인과수술, 혈관수술, 이비인후과수술, 피부농양 배농수술 등으로 나타났으며 이중 다변량 분석결과 실혈량이 300ml 이상의 수술(odds ratio [OR] 1.6, 95% confidence interval [95% CI] 1.24-2.06), 3시간 이상의 수술 (OR 1.6, 95% CI 1.27-2.11), 그리고 혈관 대수술(OR 3.2, 95% CI 1.95-5.21)과 복강내 부인과 대수술(OR 1.8, 95% CI 1.18-2.80)이 위험요인으로 나타났다(Gerberding 등, 1990). 그리고 Panlilio 등(1991)의 연구에서 의사의 혈액접촉 위험요인은 1시간 이상의 수술(OR 3.3, 95% CI 1.6-7.1), 실혈량 250ml 이상인 수술(OR 2.1, 95% CI 1.2-3.7), 외상수술, 화상수술, 또는 정형외과의 응급수술(OR 4.1, 95% CI 2.0~8.7)이라고 보고되었고, White와 Lynch(1993)의 연구에서는 응급수술, 수술시간, 특정 진료과(흉부외과, 신경외과, 정형외과, 화상, 외상, 장기이식수술), 병원형태에 따라 접촉의 위험정도에 차이가 있는 것으로 나타났다.

또 다른 위험요인인 의료인의 직종을 보면, 직종별 노출빈도는 집도의와 제1보조의 59.1%, 소독간호와 스크럽 테크니션 19.1%, 마취의사와 순회간호사 모두 6.2% 순이었다(Jagger 등, 1998). 의사의 손부위 접촉은 수술시간과 가장 밀접하게 연관되는데, 1시간 미만의 수술에 비해 4시간 이상의 수술에서 보정된 위험률은 9.4배 증가하였고, 실혈량과 신체부위 접촉은 100ml 미만인 경우에 비해 1,000ml 이상인 경우에서 보정된 위험률은 8.4배 증가하였다. 진료과별 노출빈도는 일반외과 수술에 비해 정형외과 수술이 얼굴부위 접촉에 있어 보정된 위험률이 7.5배 높은 것으로 보고되었다(Tokars 등, 1995).

이에 본 연구에서는 수술과정 동안 수술에 참여하는 의료인에게 발생하는 혈액 및 체액의 노출실태를 파악하고 위험요인을 분석하여 수술실 의료인의 감염관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

III. 연구방법

1. 연구설계

수술과정 동안 수술에 참여하는 의료인에게 발생하는 혈액

및 체액의 노출실태와 위험요인을 파악하기 위한 조사연구이다.

2. 연구대상

서울에 소재한 일개 종합병원 수술실에서 일반외과, 신경외과, 흉부외과, 정형외과, 산부인과, 이비인후과, 성형외과, 비뇨기과 등의 수술 132건과 이 수술에 참여한 의사, 소독간호사, 순회간호사, 마취의사, 마취참여간호사, 수술보조간호사(Surgical assistant), 심폐기사 등의 의료인 519명이다. 협외과 수술은 주진료과 수술건에 포함시켰고 국소마취 수술, 안과 수술, 무절개수술, 응급수술은 제외하였다.

3. 연구도구

혈액 및 체액의 노출 실태조사 설문지는 EPINet™: Blood and Body Fluid Exposure Report/OR(2002.1)도구를 번역하여 대상자가 참여한 수술에서의 역할, 노출이 발생한 경우 노출된 혈액이나 체액의 종류, 노출 부위, 구체적인 신체 부위, 노출 경로, 노출과 관련된 행위, 노출 당시 착용한 보호장구 등의 문항을 사용하였고, 본 연구자는 수술환자의 진료과, 성별, 연령, 수술명 등의 일반적인 정보와 대상자의 성별, 연령, 병원 근무경력, 간호사인 경우의 수술실 근무경력 등의 일반적 정보에 대한 문항을 추가하였다. 작성된 설문지는 교수 1인과 수간호사 2인, 간호사 2인의 검토를 거친 후 수술실 간호사 7명, 의사 3명을 대상으로 pilot study를 하여 수정·보완하였다.

설문지는 일반적인 수술관련 정보를 기록한 후 대상자의 일반적 특성 5문항, 혈액이나 체액에의 노출 여부와 노출 빈도 및 양상에 관한 내용 11문항으로 구성되었다.

4. 자료수집방법

2006년 4월 12일부터 4월 20일까지 9일간 자료를 수집하였다. 해당 수술에 참여한 의료인이 수술 종료 후 자가 보고로 설문지를 작성하여 연구자가 설문지를 회수하였다. 연구자는 설문지 회수 후 전자의무기록(electronic medical record: EMR)을 이용하여 수술시간을 조사하였고, 마취기록지를 이용하여 말초정맥카테터, 말초동맥카테터, 중심정맥관 등의 카테터 종류와 보유현황, 수혈유무에 대해 조사하였다.

설문지는 총 646부를 배부하여 530부(82%)가 회수되었고, 그 중 내용이 부정확한 자료 6부와 조사 수술에 해당하지 않은 자료 5부 등 부적절한 자료 11부를 제외한 총 519부를 분석하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS(version 12.0)/PC를 이용하여 수술과 대상자의 혈액 및 체액의 노출 발생률과 발생양상은 기술통계로 분석하였다. 혈액 및 체액 노출의 위험요인은 혈액 및 체액의 노출유무를 종속변수로 하여 단변량 로지스틱 회귀분석(univariate logistic regression analysis)을 시행하였고, 단변량 분석에서 유의하게 나온 요인들을 독립변수로 하여 다변량 로지스틱 회귀분석(multivariate analysis)을 시행하였으며, 교차비(odds ratio: OR)와 95% 신뢰구간으로 표시하였다. 모든 통계에서 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

군 20.4%이었다. 소속 진료과별 발생률은 정형외과 37.0%(27명), 신경외과 29.2%(14명), 흉부외과 23.8%(19명), 일반외과 19.8%(32명), 기타 9.0%(14명)순이었고 진료과 중 정형외과가 가장 높은 노출 발생률을 나타냈다.

직종별 노출 발생률을 보면 마취의사와 마취참여간호사 등의 마취관련의료인 31.2%(44명), 의사 22.1%(32명), 순회간호사 12.0%(11명), 소독간호사 11.4%(14명), 기타 27.8%(5명)순이었다. 의사직을 구체적으로 보면 집도의 33.3%(5명), 제1보조의 22.1%(17명), 제2보조의 19.4%(6명), 제3보조의 16.7%(3명), 제4보조의 25.0%(1명)로 집도의가 가장 높게 나타났다<표 2>.

IV. 연구결과

1. 혈액 및 체액 노출 발생빈도

1) 수술별 혈액 및 체액 노출 발생빈도

노출발생 수술은 조사수술에서 한 명 이상의 대상자가 혈액 및 체액에 노출된 수술로 분석하였다. 수술에 따른 노출 발생률은 총 수술 132건 중 60건으로 평균 45.5%이며, 진료과별 발생률은 정형외과 65.0%(13건/20건), 신경외과 53.8%(7건/13건), 흉부외과 52.6%(10건/19건), 일반외과 47.7%(21건/44건), 기타 25.0%(9건/36건) 순이었다<표 1>.

<표 1> Blood and body fluid exposure rates by operative service characteristics

Variable	Characteristics	No. of operation	No. of operation with exposure	Rates (%)
Total		132	60	45.5
Service	GS ¹⁾	44	21	47.7
	OS ²⁾	20	13	65.0
	NS ³⁾	13	7	53.8
	CS ⁴⁾	19	10	52.6
	Other ⁵⁾	36	9	25.0

¹⁾ General surgery

²⁾ Orthopedic surgery

³⁾ Neurosurgery

⁴⁾ Cardiothoracic surgery

⁵⁾ Included obstetric gynecologic surgery, ear, nose, and throat surgery, plastic surgery, urologic surgery

2) 대상자별 혈액 및 체액 노출 발생빈도

노출 발생률은 총519명의 의료인에서 106명이 발생하여 평

<표 2> Blood and body fluid exposure rates by operating room personnel characteristics

Variable	Characteristics	No. of OR personnel	No. of OR personnel with exposures	Rates (%)
Total		519	106	20.4
Service	GS ¹⁾	162	32	19.8
	OS ²⁾	73	27	37.0
	NS ³⁾	48	14	29.2
	CS ⁴⁾	80	19	23.8
	Other ⁵⁾	156	14	9.0
Job Category	Surgeon	145	32	22.1
	Operator	15	5	33.3
	1 st assisant	77	17	22.1
	2 nd assisant	31	6	19.4
	3 rd assistant	18	3	16.7
	4 th assistant	4	1	25.0
	Scrub nurse	123	14	11.4
	Circulating nurse	92	11	12.0
	Anesthesiologist & nurse	141	44	31.2
	Other ⁶⁾	18	5	27.8

¹⁾ General surgery

²⁾ Orthopedic surgery

³⁾ Neurosurgery

⁴⁾ Cardiothoracic surgery

⁵⁾ Included obstetric gynecologic surgery, ear, nose, and throat surgery, plastic surgery, urologic surgery

⁶⁾ Included surgical assistant(10), perfusionist(8)

2. 혈액 및 체액 노출 발생양상

1) 노출 발생시 피부점막 상태와 노출물질

대상자 106명의 노출 발생시 피부점막 상태를 보면 대부분 93.4%(99명)은 상처가 없는 정상피부에 노출되었고, 상처가 있는 손상된 피부 1.9%(2명), 눈의 결막 6.6%(7명)으로 나타났다. 노출 물질은 혈액 82.1%(87건)로 가장 많은 빈도를 차지하였고, 체액 13.2%(14건), 객담 6.6%(7건), 소변 6.6%(7건), 구토물 1.9%(2건), 복막액 1.9%(2건), 기타물질로 뼈 또는 조직 파편, 세척용액 등이 12.3%(13건)이었다. 혈액을 제외한 체액 및 기타물질에서 40.0%(16건)은 눈에 보이는 혈액이 존재하였고, 52.5%(21건)은 눈에 보이는 혈액이 존재하지 않았으며, 모른다는 응답은 7.5%(3건)이었다.

노출 발생시 착용한 보호장구를 보면 장갑 착용에서 순회간호사는 비닐장갑을 23.1%(3명/13명), 라텍스장갑을 38.5%(5명/13명)에서 착용하였고, 마취관련의료인은 비닐장갑을 13.7%(6명/44명)에서 착용하였다. 또한 라텍스 이중장갑은 모두 정형외과 수술에 참여하는 집도보조외과 소독간호사가 착용하였고 보안경 착용은 노출된 대상자 중 단지 1명만이 착용하였다. 집도보조외과에서 수술용 면가운을 착용하지 않은 8.6%(3명/35명)은 수술종료 후 환의를 입히거나 회복실 침대로 환자를 옮기는 과정에서 노출된 것으로 나타났다.

노출된 신체부위를 보면 오른손 94.9%(90건), 왼손 39.6%(42건)으로 대부분 손에 노출되었고 그 다음 높은 빈도는 얼굴 29.2%(31건), 발 14.2%(15건)으로 나타났다<표 3>.

<표 3> Characteristics of blood and body fluid exposure according to job category of operating room personnel

Characteristics	Operator & assistant ^a	Scrub nurse	Circulating nurse ^b	Anesthesiologist & nurse	Total
	(n=35)	(n=14)	(n=13)	(n=44)	(n=106)
Site of blood and body fluid exposure					
Intact skin	32(91.4)	12(85.7)	13(100.0)	42(95.5)	99(93.4)
Non-intact skin	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(4.5)	2(1.9)
Eye(conjunctiva)	5(14.3)	2(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	7(6.6)
Type of blood and body fluids					
Blood & blood product	30(34.5)	11(12.6)	12(13.8)	34(39.1)	87(82.1)
Saliva	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	14(100.0)	14(13.2)
Sputum	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	7(100.0)	7(6.6)
Vomit	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)	2(1.9)
Peritoneal fluid	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(1.9)
Urine	1(14.3)	0(0.0)	1(14.3)	5(71.4)	7(6.6)
Other	6(46.2)	6(46.2)	1(7.7)	0(0.0)	13(12.3)
With or without visible blood of body fluids					
Visible blood	7(77.8)	4(57.1)	2(100.0)	3(13.6)	16(40.0)
Non-visible blood	1(11.1)	2(28.6)	0(0.0)	18(81.8)	21(52.5)
Not described	1(11.1)	1(14.3)	0(0.0)	1(4.5)	3(7.5)
Protective equipment worn at the moment of exposure					
Poly-gloves	0(0.0)	0(0.0)	3(33.3)	6(66.7)	9(8.5)
Single latex-gloves	23(63.9)	8(22.2)	5(13.9)	0(0.0)	36(34.0)
Double latex-gloves	9(60.0)	6(40.0)	0(0.0)	0(0.0)	15(14.2)
Goggles	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.9)
Loupe without side shields	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(1.9)
Surgical mask	35(33.0)	14(13.2)	13(12.3)	44(41.5)	106(100.0)
Surgical gown, reusable	32(69.6)	14(30.4)	0(0.0)	0(0.0)	46(43.4)
Part of body					
The Rt. hand	13(37.1)	3(21.4)	14(107.7)	60(136.4)	90(94.9)
The Lt. hand	8(22.9)	0(0.0)	6(46.2)	28(63.6)	42(39.6)
The face	21(60.0)	10(71.4)	0(0.0)	0(0.0)	31(29.2)
The neck	5(14.3)	6(42.9)	0(0.0)	0(0.0)	11(10.4)
The chest/abdomen	4(11.4)	1(7.1)	1(7.7)	0(0.0)	6(5.7)
The both arm	3(8.6)	3(21.4)	4(30.8)	1(2.3)	11(10.4)
The both leg	4(11.4)	0(0.0)	1(7.7)	0(0.0)	5(4.7)
The both foot	3(8.6)	5(35.7)	4(30.8)	3(6.8)	15(14.2)

^a Included surgical assistant(3)

^b Included perfusionist(2)

Duplicate answers were permitted

〈표 4〉 Route of exposure to blood and body fluids according to job category of operating room personnel

Characteristics	Operator & assistant ^a	Scrub nurse	Circulating nurse ^b	Anesthesiologist & nurse	Total
	(n=35)	(n=14)	(n=13)	(n=44)	(n=106)
Touch unprotected skin	18(51.4)	8(57.1)	7(53.8)	40(90.9)	73(68.9)
Touch skin between gap in protective garments	12(34.3)	7(50.0)	3(23.1)	3(6.8)	25(23.6)
Touch skin through tear in glove	4(11.4)	2(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	6(5.7)
Soak through barrier garment or protective garment	3(8.6)	0(0.0)	0(0.0)	2(4.5)	5(4.7)
Soak through clothing/undergarments	6(17.1)	3(21.4)	0(0.0)	2(4.5)	11(10.4)
Other	2(5.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(1.9)

^a Included surgical assistant(3)

^b Included perfusionist(2)

Duplicate answers were permitted

2) 노출 경로

노출 경로는 보호장구를 착용하지 않는 피부에 노출된 경우가 68.9%(73명), 보호장구의 틈사이로 피부에 노출된 경우가 23.6%(25명), 장갑이 찢어진 경우가 5.7%(6명), 보호장구가 젖거나 보호장구 속으로 스며든 경우가 4.7%(5명), 그리고 수술복장이나 내부복장이 젖은 경우가 10.4%(11명)으로 나타났다<표 4>.

이 1살 증가시마다 노출 위험률이 1,030배 증가하며, 수술시간을 보면 2시간 이상~5시간 미만 수술은 2시간 미만 수술에 비해 3,671배, 5시간 이상 계속되는 수술은 2시간 미만 수술에 비해 8,503배 노출 위험률이 높아졌다.

환자가 보유하고 있는 혈관카테터 종류와 보유현황을 보면 말초정맥 카테터 2개 보유 환자는 1개 보유 환자에 비해 노출 위험률이 2,807배 증가하며, 말초동맥 카테터 보유 환자는 미보유 환자에 비해 4,555배, 중심정맥관 카테터 보유 환자는 미보유 환자에 비해 1,968배 위험률이 증가하였다. 수혈유무에 따라서도 수혈받은 환자는 수혈받지 않는 환자에 비해 노출 위험률이 2,731배 증가하였고, 직종별로 보면 마취관련의료인은 순회간호사에 비해 노출 위험률이 3,036배 더 높아지는 것으로 나타났다<표 5>.

3. 혈액 및 체액 노출 위험요인 분석

단변량 분석결과를 보면 진료과별 노출 위험률은 기타과에 비해 일반외과는 2,497배, 흉부외과는 3,159배, 신경외과는 4,176배, 정형외과는 5,953배 더 높았고, 수술환자의 연령

〈표 5〉 Univariate analysis for risk factors of blood and body fluid exposure by operative patient and operating room personnel characteristics

Variable	No.(%) of OR personnel with exposure (n=106)	No.(%) of OR personnel without exposure (n=413)	Value		
			OR	95% CI	p
Variable related with operative patient					
Service					
Other ⁵⁾	14(9.0)	142(91.0)	1		
GS ¹⁾	32(19.8)	130(80.2)	2,497	1,276- 4,887	.008
CS ²⁾	19(23.8)	61(76.3)	3,159	1,488- 6,706	.003
NS ³⁾	14(29.2)	34(70.8)	4,176	1,821- 9,577	.001
OS ⁴⁾	27(37.0)	46(63.0)	5,953	2,880-12,306	<.001

〈표 5〉 Univariate analysis for risk factors of blood and body fluid exposure by operative patient and operating room personnel characteristics (계속)

Variable	No.(%) of OR personnel with exposure (n=106)	No.(%) of OR personnel without exposure (n=413)	Value		
			OR	95% CI	p
Age of patient(yr)					
≤ 30	11(8,5)	118(91,5)	1		
31~60	53(21,1)	198(78,9)	2,871	1,443 - 5,714	.003
≥ 61	42(30,2)	97(69,8)	4,645	2,270 - 9,505	<.001
Mean±SD(yr)	53,42±16,59	42,53±21,67	1,030	1,017 - 1,043	<.001
Duration of operation(hr) [*]					
< 2	12(7,1)	157(92,9)	1		
2~5	55(21,9)	196(78,1)	3,671	1,900 - 7,093	<.001
≥ 5	39(39,4)	60(60,6)	8,503	4,172 -17,331	<.001
Mean±SD(min)	286,65±187,53	183,01±156,73	1,003	1,002 - 1,004	<.001
No. of peripheral lines					
1	49(14,4)	292(85,6)	1		
2	57(32,0)	121(68,0)	2,807	1,814 - 4,344	<.001
Arterial line					
No	24(9,2)	236(90,8)	1		
Yes	82(31,7)	177(68,3)	4,555	2,777 - 7,472	<.001
Central line					
No	59(16,7)	294(83,3)	1		
Yes	47(28,3)	119(71,7)	1,968	1,269 - 3,050	.002
Transfusion					
No	66(16,3)	338(83,7)	1		
Yes	40(34,8)	75(65,2)	2,731	1,714 - 4,350	<.001
Variable related with OR personnel					
Job Category					
Circulating nurse ⁶⁾	13(13,0)	87(87,0)	1		
Operator & assistant ⁷⁾	35(22,6)	120(77,4)	1,952	0,957 - 3,907	.059
Scrub nurse	14(11,4)	109(88,6)	0,860	0,384 - 1,924	.713
Anesthesiologist & nurse	44(31,2)	97(68,8)	3,036	1,533 - 6,010	.001

¹⁾ General surgery

²⁾ Neurosurgery

³⁾ Cardiothoracic surgery

⁴⁾ Orthopedic surgery

⁵⁾ Included obstetric gynecologic surgery, ear, nose, and throat surgery, plastic surgery, urologic surgery

⁶⁾ Included perfusionist(8)

⁷⁾ Included surgical assistant(10)

^{*} Duration of operating: from skin incision to skin closure

이상의 단변량 분석에서 유의한 결과를 보인 변수들 중에서 혈액 및 체액 노출의 독립적인 위험요인을 파악하기 위해 다변량 분석을 시행한 결과 진료과, 수술시간, 수술환자의 말초동맥카테터 보유여부, 의료인 직종이 유의하게 나타났다(표 6).

〈표 6〉 Multivariable analysis for risk factors of blood and body fluid exposure by operative patient and operating room personnel characteristics

Variable	Value		
	OR	95% CI	p
Service			<.001
Other ⁵⁾	1		
GS ¹⁾	2.334	1.026 - 5.312	.043
NS ²⁾	1.817	0.685 - 4.816	.230
CS ³⁾	3.039	0.991 - 9.317	.052
OS ⁴⁾	7.506	3.098 - 18.188	<.001
Age of patient (yr)	1.014	1.000 - 1.029	.057
Duration of operation(hr) [*]			<.001
< 2	1		
2~5	2.335	1.113 - 4.900	.025
≥ 5	6.564	2.684 - 16.053	<.001
Arterial line			
No	1		
Yes	4.127	2.072 - 8.220	<.001
Job Category			<.001
Circulating nurse ⁶⁾	1		
Operator & assistant ⁷⁾	1.948	0.906 - 4.189	.088
Scrub nurse	0.771	0.322 - 1.849	.561
Anesthesiologist & nurse	4.197	1.946 - 9.051	<.001

1) General surgery
 2) Neurosurgery
 3) Cardiothoracic surgery
 4) Orthopedic surgery
 5) Included obstetric gynecologic surgery, ear, nose, and throat surgery, plastic surgery, urologic surgery
 6) Included perfusionist(8)
 7) Included surgical assistant(10)
 * Duration of operating: from skin incision to skin closure

V. 논 의

본 연구에서 연구기간 동안 혈액 및 체액의 노출실태를 조사한 결과 수술에 따른 노출 발생률은 45.5%였고, 조사 수술에 참여한 대상자의 노출 발생률은 20.4%로 조사되었다. 수술에 따른 노출 발생률은 선행연구와 비교해 보면 Gerberding 등

(1990)의 연구에서 4.7%, White와 Lynch(1993)의 연구에서 10.2%, Panlilio 등(1991)의 연구에서 30.1%에 비해 본 연구에서는 45.5%로 상당히 높은 발생률을 나타내었고, 의료인의 노출 발생률에서도 Panlilio 등(1991)의 연구에서 5.3%, White와 Lynch(1993)의 연구에서 12.4%에 비해 20.4%로 높았지만 Tokars 등(1995)의 연구 44.0%에 비해서는 낮게 나타났다.

본 연구를 선행연구와 비교할 경우 조사대상 병원, 조사대상 수술명, 조사대상 진료과, 조사방법, 노출이나 접촉의 정의 등에 차이가 있어 정확하게 비교분석하기는 어렵지만 수술건당 발생률과 의료인당 발생률이 높다는 것을 알 수 있었다.

노출발생시 피부점막 상태를 보면 본 연구에서 정상피부는 93.4%, 감염 가능성이 있는 손상된 피부는 1.9%, 그리고 눈의 노출은 6.6%를 차지하였고, Panlilio 등(1991)과 Tokars 등(1995)의 연구에서는 피부접촉이 90%, 눈의 접촉이 0.5~3%로, 본 연구와 비교해 보면 피부노출 빈도는 유사하였지만 눈의 점막 노출빈도가 상당히 높게 나타났다.

노출된 신체부위를 보면 본 연구에서는 대부분 손이었으며 오른손 94.9%, 왼손 39.6%, 얼굴 29.2%, 발 14.2% 순이었다. 직종별로 순회간호사와 마취관련의료인의 노출부위는 손이 가장 많은 빈도를 차지하였지만, 집도보조와의 소독간호사는 각각 얼굴 60.0%, 71.4%와 목 14.3%, 42.9%로 손과 팔 68.6%, 42.9%에 비해 더 많은 빈도를 차지하였다. 선행 연구에서도 노출 빈도가 가장 많은 부위는 손과 얼굴로 보고되었다(Gerberding 등, 1990; White, & Lynch, 1993; Wong, Jones, & Lange, 1998).

Sharma, Gupta, Malhotra와 Arora(2003)의 연구에서 부인과 수술과정 동안 의료인 마스크와 보안경에 혈액이 튄 경우는 집도의와 제1보조의 마스크에 각각 49.2%, 35.2%, 보안경에 59.5%, 38.1% 빈도를 나타내었고, 다른 연구에서 안면보호대를 착용한 의료인에게 혈액이 튄 경우는 66.0%였으며 혈액이 튄 부위를 보면 마스크 부위 57.0%, 눈결막부위 36.6%, 눈 주위 37.8%로 조사되었다(Endo 등, 2007). 또한 Gerberding 등(1990)은 얼굴 노출 25건 중 23건은 보안경 또는 안경과 마스크를 착용하였음에도 불구하고 노출이 발생하였으나, 안면보호대를 착용한 의료인은 노출이 발생하지 않았다고 보고하였다.

따라서 수술에 직접 참여하는 집도보조와의 소독간호사의 얼굴은 마스크를 착용하였지만 가장 취약한 노출부위임을 알 수 있다. 이에 미국 OSHA(Occupational Safety and Health Administration) 규정에서는 수술과정 동안 갑작스런 수술 부위로부터 혈액 및 체액이 튀어 노출되는 경우를 예방하기 위해 모든 의료인은 마스크 뿐 아니라 눈 보호대, 안면보호대 착용을 권장하고 있다(Allen-Bridson, & Olmsted, 2002).

노출 경로를 보면 노출된 대상자 중 보호장구 미착용으로 노

출된 경우가 68.9%, 보호장구의 틈사이로 노출된 경우가 23.6%, 그리고 수술복장이나 보호장구가 젖어 노출된 경우가 15.1%로 나타났으며 수술복장이나 보호장구가 젖은 경우 16건 중 12건은 집도보조의와 소독간호사에서 발생하였다. 이에 혈액 및 체액 노출을 예방하기 위해 철저한 보호장구의 착용과 방수기능이 우수한 수술용 가운이나 앞치마, 덧소매 등을 추가적으로 착용할 것을 권장할 필요가 있다.

그리고 장갑이 찢어져 노출된 경우는 6건으로 발생빈도는 적었지만 모두 집도보조의와 소독간호사에게 발생되었다. Hentz 등(2001)과 Thomas, Agarwal와 Mehta(2001)은 수술과정 동안 집도의와 제1보조의에게 발생한 장갑 천공 중 83.3~88.6%는 인지하지 못하였다고 보고하였는데, 이런 점을 고려해서 수술과정 동안 이중장갑 착용을 권장하며, Tokars 등(1995)은 이중장갑 착용으로 의사 손부위 노출을 72.0% 감소하였다고 보고하였다.

수술참여 의료인의 혈액 및 체액 노출 위험요인을 보면 본 연구에서 단변량 분석결과 진료과, 환자나이, 수술시간, 말초정맥카테터 보유개수, 말초동맥카테터 보유여부, 중심정맥관 카테터 보유여부, 수혈유무, 그리고 의료인 직종이었으며, 다변량 분석을 시행한 결과 독립적인 위험요인으로는 진료과, 수술시간, 수술환자의 말초동맥카테터 보유여부, 직종으로 분석되었다.

선행연구에서 위험요인은 조사대상 수술명, 진료과별로 다양하게 파악되었는데 대부분 환자 중정도가 높고, 보다 더 침습적인 수술이 진행되는 주진료과(major service) 수술로 조사되었다(Gerberding 등, 1990; Panlilio 등, 1991; White, & Lynch, 1993). 본 연구에서는 진료과별 노출 위험률은 기타과에 비해 일반외과, 흉부외과, 신경외과, 정형외과순으로 높게 나타났으며, 본 연구와 유사하게 척추수술, 정형외과 수술, 일반외과 수술을 비교한 경우 일반외과 수술에 비해 정형외과 수술에서 더 높은 노출빈도가 보고되었다(Wong 등, 1998).

다른 위험요인으로 직종별 노출빈도는 대부분 선행 연구에서 다른 직종에 비해 의사 직종이 월등히 노출빈도가 높게 보고되었는데(Gerberding 등, 1990; Jagger 등, 1998; Panlilio 등, 1991; White, & Lynch, 1993), 이는 의료인 직종과 수술환자의 수술부위 간의 근접성과 연관시켜 생각해 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서는 마취관련의료인이 가장 높았고 집도보조의, 소독간호사순이었다. 이런 마취관련의료인의 높은 노출빈도는 분석된 위험요인과 연관시켜 생각해 볼 때, 카테터를 삽입하는 과정, 또는 약물 주입이나 수혈을 위해 카테터를 조작하는 과정 등의 마취관련업무 수행시 장갑의 미착용과 연관된 것으로 보여진다. 이에 피부점막노출의 50% 이상은 수술이나 시술과정에서 보안경 착용과 말초정맥카테터를 삽입하는

과정에서 장갑 착용으로 예방할 수 있었고, 적절한 보호장구의 착용은 혈액이나 체액의 노출 기회를 84~98% 감소시킨다는 보고(Nelsing, Nielsen, T., & Nielsen, J., 1997)와 같이 마취관련의료인 또한 업무수행시 장갑을 착용하는 일이 우선시 되어야 할 것으로 여겨진다.

이처럼 본 연구에서는 혈액 및 체액에의 노출이 수술과정에서 흔하게 발생하였지만 대부분의 노출은 철저한 보호장구를 착용할 경우 예방할 수 있으리라 생각된다.

직업적 혈액 및 체액 노출 사고에서 선행연구는 노출(exposure), 접촉(contact), 오염(contamination) 등의 단어를 혼용하여 사용하고 용어의 정의도 다양하여 본 연구 결과와 비교 뿐 아니라 선행연구간 비교분석에도 주의가 필요하다고 생각한다.

본 연구의 제한점은 일개 종합병원의 조사대상 수술에 참여한 의료인을 대상으로 한 연구로서 의료인 전체의 대표성이 보장되지 않았기 때문에 일반화하기에는 어려운 점이 있다. 그리고 자가 기입식 설문조사방법으로 이루어져 수술과정에 참여하는 의료인을 관찰자가 관찰하는 객관적 방법과 차이가 존재할 수 있으며, 비교 대상 논문 시점의 수술실 환경과 현 시점의 수술실 환경과의 차이가 있기에 이에 따른 노출빈도와 양상에 차이가 있을 수 있다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 수술실 의료인의 혈액 및 체액에의 직업적 노출실태와 위험요인을 파악하기 위한 조사연구로, 서울 소재 일개 종합병원 수술실에서 2006년 4월 12일부터 2006년 4월 20일까지 시행한 수술 132건과 이 수술에 참여한 의사, 소독간호사, 순회간호사, 마취의사, 마취참여간호사, 수술보조간호사, 심폐기사 등의 의료인 530명을 대상으로 자가 기입식 설문지를 통하여 자료를 수집하였고 이 중 분석이 가능한 총 519명을 최종 분석대상으로 하였다.

혈액 및 체액 노출 정의는 의료인이 수술과정 동안 의료인의 피부 또는 점막(눈, 코, 입)에 혈액 및 체액 등이 직접 묻거나 튀는 경우이며 주사침이나 날카로운 기구에의 찔림은 제외하였다.

연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 설문지 회수율은 82.0%(530부/646부)이었고, 그 중 부적절한 자료 11부를 제외한 총 519부를 분석하였다. 특정 수술에서 한 명 이상의 수술 참여 대상자가 혈액 및 체액에 노출된 경우에 노출발생 수술로 보았고, 노출 발생률은 총 수술의 45.5%(60건/132건), 수술에 참여한 의료인의 노출

발생률은 20.4%(106명/519명)이었고, 직종별 발생률은 마취관련의료인 31.2%(44명/141명), 집도보조의 22.1%(32명/145명), 순회간호사 12.0%(11명/92명), 소독간호사 11.4%(14명/123명), 기타 27.8%(5명/18명)순이었다.

- 2) 노출부위 피부점막상태는 손상된 피부 1.9%(2명/106명), 눈의 결막 6.6%(7명/106명), 정상피부 93.4%(99명/106명)이었고, 접촉물질은 혈액 82.1%(87건), 체액 30.2%(32건), 기타물질 12.3%(13건)이었고, 혈액을 제외한 체액 및 기타물질에서 40.0%(16건)는 눈에 보이는 혈액이 존재하였고, 52.5%(21건)는 눈에 보이는 혈액이 존재하지 않았다.
- 3) 노출된 신체부위는 오른손 94.9%(90건), 왼손 39.6%(42건), 얼굴 29.2%(31건), 발 14.2%(15건)순이었고, 노출경로는 보호장구 미착용인 경우가 68.9%(73/106), 보호장구의 틈사이로 접촉된 경우가 23.6%(25/106)이었다.
- 4) 노출발생의 위험요인은 단변량 분석에서 진료과, 수술시간, 의료인 직종, 수술환자연령, 수술환자의 말초정맥카테터 보유개수, 말초동맥카테터와 중심정맥관 보유유무, 수혈유무이었고, 이를 다시 다변량 분석 결과 진료과, 수술시간, 수술환자의 말초동맥카테터 보유여부, 직종으로 나타났다.

이상의 연구결과에 따라 선행연구에 비해 혈액 및 체액 노출 발생빈도는 높은 경향을 나타냈고 감염위험성이 높은 결막부위 노출이 높았는데 이는 보안경 미착용과 관련된 것으로 사료되며, 직종별 마취담당의료인에서 높았는데 이는 선행연구와 다른 결과를 나타냈다.

본 연구의 결과에 근거로 첫째, 본 연구 결과 직업적 노출 위험요인이 높은 수술에서는 수술실 의료인의 혈액 및 체액 노출을 예방하기 위한 교육과 철저한 보호장구 착용을 유도할 수 있는 효과적인 교육프로그램 개발, 장비 지원 등의 적극적인 관리대책이 지속적으로 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 찔림사고 발생빈도와 양상에 대한 조사가 이루어지지 않았으므로 전체적인 혈액 및 체액 노출을 파악하기 위해 찔림사고를 포함한 후속연구가 필요하다.

참고문헌

김옥선(1997). *병원직원의 주사바늘 찔림 실태 및 위험요인 분석*. 연세대학교 석사학위논문, 서울.

박미라, 김정은, 박은숙, 최정실, 정선영, 송영구 등(2003). 서울 경기지역 병원직원의 혈행성 감염노출에 대한 다기관 조사 연구. *병원감염관리*, 8(1), 35-45.

오향순, 최강원(2002). 일 대학병원의 병원직원들이 보고한 혈행

성 감염질환 노출 사고에 대한 연구. *병원감염관리*, 7(1), 51-64.

최정실 (1998). *일개 종합병원의 특수부서에서 근무하는 의료진의 혈액 및 체액의 노출 실태와 이에 대한 예방지식 및 대처 행위에 관한 연구-중환자실, 응급실, 투석실, 수술실, 미생물검사실을 중심으로*. 서울대학교 석사학위논문, 서울.

Allen-Bridson, K., & Olmsted, R. N. (2002). *APIC Text of infection control and epidemiology*. Washington DC: APIC.

Bell, D, M., Shapiro, C, N., & Holmberg, S, D. (1990). AIDS focus. Surgical practice in hospitals: HIV and the surgical team. *Today's OR Nurse*, 12(11), 24-27.

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. *MMWR. Recommendations and Reports*, 50(RR-11), 1-42.

CDC (2003). *Exposure to blood: What healthcare personnel need to know*. Retrieved from http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/bbp/Exp_to_Blood.pdf.

Cutter, J., & Jordan, S. (2004). Uptake of guidelines to avoid and report exposure to blood and body fluids. *Journal of Advanced Nursing*, 46(4), 441-452.

Endo, S., Kanemitsu, K., Ishii, H., Narita, M., Nemoto, T., Yaginuma, G., et al. (2007). Risk of facial splashes in four major surgical specialties in a multicentre study. *Journal of Hospital Infection*, 67(1), 56-61.

Esteban, J. I., Gomez, J., Martell, M., Cabot, B., Quer, J., Camps, J., et al. (1996). Transmission of hepatitis C virus by a cardiac surgeon. *New England Journal of Medicine*, 334(9), 555-560.

Gerberding, J. L., Littell, C., Tarkington, A., Brown, A., & Schecter, W. P. (1990). Risk of exposure of surgical personnel to patients' blood during surgery at San Francisco general hospital. *New England Journal of Medicine*, 322(25), 1788-1793.

Hentz, V. R., Stephanides, M., Boraldi, A., Tessari, R., Isani, R., Cadossi, R., et al. (2001). Surgeon-patient barrier efficiency monitored with an electronic device in three surgical settings. *World Journal of Surgery*, 25(9), 1101-1108.

International Healthcare Worker Safety Center(2002.9).

- Blood and Body Fluid Exposure Report/OR*. Retrieved May 19, 2006, from <http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/OR/ORBBF.pdf>.
- Jagger, J., Bentley, M., & Tereskerz, P. (1998). A study of patterns and prevention of blood exposures in OR personnel. *Association of Operating Room Nurses Journal*, 67(5), 979-996.
- Nelsing, S., Nielsen, T. L., & Nielsen, J. O. (1997). Noncompliance with universal precautions and the associated risk of mucocutaneous blood exposure among Danish physicians. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 18(10), 692-698.
- Panlilio, A. L., Foy, D. R., Edwards, J. R., Bell, D. M., Welch, B. A., Parrish, C. M., et al. (1991). Blood exposures during surgical procedures. *Journal of the American Medical Association*, 265(12), 1533-1537.
- Perry, J., Parker, G., & Jagger, J. (2005). EPINet Report: 2003 Percutaneous Injury Rates. *Advances in Exposure Prevention*, 7(4), 42-45.
- Sharma, J. B., Gupta, A., Malhotra, M., & Arora, R. (2003). Facial and body blood contamination in major gynecologic surgeries. *Journal of Obstetric and Gynaecology Research*, 29(6), 402-405.
- Stringer, B., Infante-Rivard, C., & Hanley, J. (2001). Quantifying and reducing the risk of bloodborne pathogen exposure. *Association of Operating Room Nurses Journal*, 73(6), 1135-1146.
- Thomas, S., Agarwal, M., & Mehta, G. (2001). Intraoperative glove perforation single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgraduate Medical Journal*, 77(909), 458-460.
- Tokars, J. I., Culver, D. H., Mendelson, M. H., Sloan, E. P., Farber, B. F., Fligner, D. J., et al. (1995). Skin and mucous membrane exposures with blood during surgical procedures: Risk and prevention. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 16(12), 703-711.
- White, M. C., & Lynch, P. (1993). Blood exposure and exposures among operating room personnel: A multicenter study. *American Journal of Infection Control*, 21(5), 243-248.
- Wong, D. A., Jones, A. A. M., & Lange, K. (1998). Risk of blood contamination of health care workers in spine surgery: A study of 324 cases. *Spine*, 23(11), 1261-1266.

Exposure to Blood and Body Fluid in Operating Room Personnel in One Acute Care General Hospital

Shin, Young Ran¹⁾ · Park, Kwang OK²⁾ · Jeong, Jae Sim³⁾ · Kim, Kyung Mi⁴⁾

1) RN, Operating Room Nursing Team, Asan Medical Center

2) Director, Children's Hospital Nursing Team, Asan Medical Center

3) Clinical Associate Professor, Department of Clinical Nursing, University of Ulsan

4) Full-time Instructor, Department of Nursing, Semyung University, Jecheon

Purpose: The purpose of this study was to assess the frequency and characteristics of occupational blood and body fluid exposure for operating room personnel during surgical procedures and identify risk factors. **Methods:** A self-report questionnaire was used to survey 519 operating room personnel who participated in 132 surgeries in an acute care hospital in Seoul between April 12 and 20, 2006. **Results:** The response rate was 82% (530/646) and analyzed total 519 except for improper 11 questionnaires. Exposure rate was 45.5% (60/132) during operations and 20.4% (106/519) for operating room personnel. By job categories, the exposure rate was as follows; anesthesiologists and nurses 31.2% (44/141), operators and assistants 22.1% (32/145), circulating nurses 12.0% (11/92), scrub nurses 11.4% (14/123). The mucous membrane-eye exposure with a high risk of transmitting infection was 6.6% (7/106) and the most frequent route of exposure was blood and body fluid touching unprotected skin. In multivariate analysis, the risk factors of exposure

were services, duration of operation, a patient who had a peripheral arterial catheter line, and job category. **Conclusion:** Educational programs and appropriate use of personal protective equipment are necessary to prevent operating room personnel from being exposed to blood and body fluid.

Keyword: Operating rooms, Health personnel, Blood, Body fluid, Occupational safety

Corresponding author: Park, Kwang Ok

Children's Hospital Nursing Team, Asan Medical Center

Asanbyeongwongil 86, Songpagu, Seoul 138-736, Korea

Tel: 82-2-3010-1310, E-mail: kopark@amc.seoul.kr