

## 응급의료센터와 중환자실에서 시행된 중심정맥카테터 감염률 비교

순천향대학교 의과대학 응급의학교실

문형준 · 조영순 · 김호중 · 임 훈 · 이명갑 · 유병대 · 전덕호

### Comparison of Infection Rates for Central Venous Catheters Administered in an Intensive Care Unit versus an Emergency Department

Hyung Jun Moon, M.D., Young Soon Cho, M.D., Ho Jung Kim, M.D., Hoon Lim, M.D., Myung Gab Lee, M.D., ByeongDae Yoo, M.D., Duck Ho Jun, M.D.

**Purpose:** The purpose of this study was to compare the rate of bloodstream infections associated with use of central venous catheters (CVCs) by an emergency department (ED) versus an intensive care unit (ICU).

**Methods:** Using the hospital administrative and billing database, we identified patients who received CVCs between January 1, 2006, and December 31, 2009 in the ED and ICU at an academic, urban hospital with an annual census of 55,000. We performed a structured, explicit chart review to determine durations of catheterization and rates of bloodstream infections.

**Results:** We screened 4,088 charts and identified 1,480 patients with CVCs that were administered in the ED, (total of 12,888 catheter-days with 47 bloodstream infections), and 982 patients with CVCs that were administered in the ICU (13,326 catheter-days with 52 bloodstream infections). The rate of bloodstream infections associated with CVCs placed in the ED was 3.65 per 1,000 catheter-days (95% confidence interval 2.68 to 4.85), and the rate of bloodstream infections in the ICU was 3.75 per 1,000 catheter-days (95% confidence interval 2.91 to 5.12). The median duration of catheterization was 6.0 days in the ED, and 10.0

days in the ICU. Among the infected CVCs, the median duration of catheterization was 12.0 days in the ED, and 14.0 days in the ICU. Of 1480 total CVCs administered in the ED, 897 were placed in the subclavian veins (61%), 554 in the internal jugular (37%), and 29 were placed in femoral veins (2%). Of the total 982 CVCs administered in the ICU, 779 were placed in the subclavian veins (79%), 158 in the internal jugular veins (16%), and 45 in femoral veins (4.3%).

**Conclusion:** The rate of bloodstream infections in the ED is comparable to those in the ICU. The duration of catheterization was found to be a more important factor than the CVC insertion location.

**Key Words:** Central Venous Catheterization, Catheter-Related Infections, Emergency Department, Intensive Care Unit

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Soonchunhyang University, Korea

## 서 론

응급환자에게 있어서 중심정맥카테터 삽입술은 생명을 유지하는 기본적인 처치중의 하나로 인식 되고 있으며, 중환자의 78% 이상이 중심정맥카테터 삽입술을 받고 있다<sup>1)</sup>. 그러나, 이로 인해 감염과 혈전, 기흉, 혈흉, 출혈 등의 합병증이 발생할 수 있으며, 이중에서 카테터를 통한 감염이 가장 흔하다. 카테터와 관련된 감염이 발생할 경우 입원기간 연장으로 인한 경제적인 손실 및 기타 합병증이 증가되며, 면역기능이 떨어져 있는 대다수의 환자에게서는 치명적인 결과를 초래할 수 있으며 원내 감염 발생시 환자의 전반적 사망률이 35% 증가하고, 중환자실 입원기간은 8일 이상 늘어난다<sup>2)</sup>. 국내에서 보고된 바에 따르면 중환자실에서 발생하는 중심정맥카테터 관련 혈류감염 빈도는 1000 카테터-일(catheter-days)당 3.23 이었다<sup>3)</sup>.

응급 환자의 경우 대부분 응급의료센터에서 중심정맥카테터 삽입술이 시행되고 있으며, 감염을 줄이기 위한 방법

책임저자: 조 영 순  
경기도 부천시 원미구 중동 1174  
순천향대학교 부천병원 응급의학과  
Tel: 032) 621-6369, Fax: 032) 327-3549  
E-mail: choyoungsoon@hanafos.com

접수일: 2011년 6월 27일, 1차 교정일: 2011년 7월 11일  
게재승인일: 2011년 7월 27일

으로 정확한 시술방법에 대한 교육, 꼭 필요하지 않은 카테터는 빨리 제거할 것, 비누과 알코올이 함유된 소독제로 손 위생을 한 뒤, 소독장갑, 수술모자, 소독가운을 착용하고, 환자의 전신에 소독포를 씌운 뒤 시술할 것을 권고하고 있다<sup>4)</sup>. 그러나 응급의료센터에서 시행되는 중심정맥카테터 삽입술은 높은 환자 밀도와 병동에 비해 깨끗하지 못한 환경 및 응급상황으로 인해 완벽한 전처치가 부족한 상황에서 시행하는 경우가 많아 중환자실에 비하여 감염의 가능성이 높을 것으로 생각하는 것이 일반적이다.

현재까지 중심정맥카테터 관련 혈류감염에 대한 국내 연구는 많지 않으며, 이러한 연구도 대부분 중환자실에 재원 중인 환자만을 대상으로 한 것이므로, 응급의료센터에서 시행한 중심정맥카테터 관련 혈류감염에 대한 임상적인 연구는 전무한 실정이다.

이에 저자는 응급의료센터와 중환자실에서 중심정맥카테터 삽입술을 시행 받은 환자를 대상으로 중심정맥카테터 관련 혈류감염을 확인하고, 두 장소에서의 감염률을 비교하고자 하였다.

## 대상과 방법

### 1. 연구 대상

2006년 1월부터 2009년 12월까지 응급의료센터 내원 환자가 연 5만 5000명에 이르는 900병상의 대학부속병원

에 내원한 환자 중 중심정맥카테터 삽입술을 시행 받은 환자들을 대상으로 하였으며, 이 환자들의 의무기록을 후향적으로 검토하였다.

이 기간 동안 응급의료센터와 중환자실에서는 2% chlorhexidine gluconate 와 isopropyl alcohol은 사용하지 않았으며, betadine을 주소독제로 사용하였다. 감염 질 관리를 개선하기 위한 여타 프로토콜은 없었다.

### 2. 연구방법 및 자료선정

본원에서는 중심정맥카테터 삽입술 시행 시 처방코드가 발생되므로, 중심정맥카테터 삽입술이 시행된 환자를 파악하기 위하여 2006년 1월부터 2009년 12월까지 전자진료입원처방 데이터베이스를 검색하여 중심정맥삽입술 처방코드가 입력된 4088례를 확인하였다. 이 중 10세 미만의 소아 242례와 병동에서 중심정맥카테터가 삽입된 경우 464례, 투석을 위해 카테터를 삽입한 경우 32례, 의무기록이 부실한 53례, 카테터 삽입에 실패한 48례는 연구대상에서 제외하였다(Fig. 1). 카테터 삽입 후 24시간 이내에 사망하거나 전원된 환자 787례 역시 연구대상에서 제외하였다.

전자 진료 데이터베이스 검색을 이용하여 환자의 나이, 성별, 중심정맥카테터 삽입일, 입원일, 응급의료센터 내원일, 제거된 카테터 말단부와 말초혈액 배양여부, 균 검출 여부를 확인하였다. 또한 모든 대상 환자의 의무기록을 검토하였으며, 환자 경과 기록, 협진 기록, 중환자실 간호 기록지, 병실 간호 기록지를 사용하여 중심정맥카테터의 삽

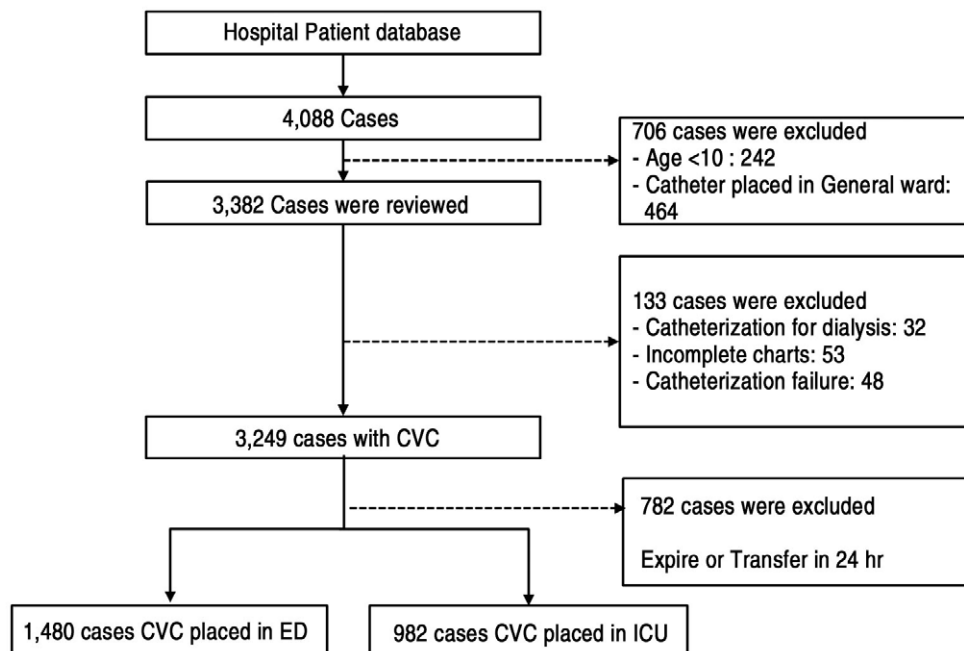


Fig. 1. Flow chart of the review process.

CVC: central venous catheter, ED: emergency department, ICU: intensive care unit

입 부위, 거치기간, 제거 이유, 환자의 진단명, 입원기간, 중환자실 재원기간, 감염내과 협진 결과 등을 파악하였다. 카테터 제거일은 간호 기록 및 환자 미생물학 검사 시행일을 모두 확인하여 파악하였다.

같은 환자가 재내원하여 반복 시행한 경우와 동일 입원 기간에 순차적으로 2개 이상의 카테터를 거치했던 경우는 별개의 사례로 계산하였다.

### 3. 감염의 정의

중심정맥카테터 연관 감염은 Centers for Disease Control and Prevention's (CDC's) National Healthcare Safety Network (NHSN)의 기준에 따라 Catheter-related bloodstream infection (CRBSI)과 Central Line-Associated Bloodstream infection (CLABSI)으로 나눌 수 있다<sup>1)</sup>. CRBSI는 감염의 임상적인 징후를 가지며, 카테터 이외의 다른 감염을 의심할 여지가 없으며, 카테터 말단 배양 양성으로 집락을 형성하고, 카테터 말단에서 배양된 균주와 동일한 균주가 말초 혈액 배양에서 한번 이상 동정된 경우로 정의할 수 있다. 반면 CLABSI는 감염의 임상적인 징후를 가지며, 카테터 이외의 다른 감염을 의심할 여지가 없고, 혈액 배양에서 한번 이상 균이 동정이 되었으며, 감염 발생 전 48시간 이내에 중심정맥카테터 삽입이 시행된 경우로 정의하며, 48시간 이상 거치가 되었을 경우는 카테터 감염을 확인할 수 있다. 그러나, CRBSI는 정량적인 혈액 배양과 분석이 가능한 검사실이 필요하며, 정확한 혈액 채취 등 현실적인 감염 감시 및 연구에 사용하기에 제약이 있어 대부분의 감염 연구에서는 CLABSI가 기준으로 사용되는 경우가 많으며, 국내

의 Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS)의 기준과도 일치한다<sup>2)</sup>. 따라서 본 연구에서의 중심정맥카테터 관련 혈류감염은 CLABSI의 정의를 따랐다.

### 4. 분석방법

통계분석은 SPSS 11.5(SPSS, Chicago, IL, USA)를 이용하여 자료를 입력하였으며, 명목변수는 빈도와 백분율로, 연속변수는 정규분포를 따를 경우 평균과 표준편차로 정규분포를 따르지 않을 경우에는 중간값과 4분위범위로 표시하였다. 연속변수는 Student's *t*-test, 명목변수는 Chi-square test나 Fisher's exact test를 이용하여 비교하였고 중심정맥카테터 관련 혈류감염에 미치는 요인을 분석하기 위해서 로지스틱다중회귀분석을 실시하였다.  $p < 0.05$ 인 경우를 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

연구기간 중 본원에서 중심정맥카테터 삽입술을 시행 받은 경우는 총 4088례로 이중 10세 미만, 일반병실에서 시행된 경우, 투석용 카테터 설치, 의무기록 미비, 24시간 이내 사망 또는 전원된 경우를 제외한 연구대상은 2462례이었다. 응급의료센터에서 중심정맥카테터 삽입술을 시행 받은 경우(응급의료센터 군)는 1480례, 중환자실에서 삽입술을 시행 받은 경우(중환자실 군)는 982례이었다(Table 1). 응급의료센터 군의 평균 연령은 54.2세이었고, 중환자실 군의 평균 연령은 61.7세이었다. 이중 남자는 각각

**Table 1.** Patient Characteristics

	ED n=1480			ICU n=982		
	No Infection n=1433	Infection n=47	<i>P</i>	No infection n=930	Infection n=52	<i>P</i>
Male, n (%)	878 (61.3)	31 (66.0)	0.52	543 (58.4)	29 (55.8)	0.71
Age, mean (SD), yr	54.2 (18.1)	54.2 (15.1)	0.98	64.8 (15.8)	61.7 (15.9)	0.45
Underlying disease, n (%)						
Pulmonary	111 ( 7.7)	3 ( 6.4)	0.50	149 (16.0)	8 (15.4)	0.90
Cardiovascular	110 ( 7.7)	10 (21.3)	0.00	141 (15.2)	2 ( 3.8)	0.02
Gastrointestinal	496 (34.6)	11 (23.4)	0.11	148 (15.9)	5 ( 9.6)	0.22
Neurologic	104 ( 7.3)	4 ( 8.5)	0.45	121 (13.0)	12 (23.1)	0.06
Cancer	135 ( 9.4)	3 ( 6.4)	0.35	162 (17.4)	11 (21.2)	0.49
Trauma	280 (19.5)	14 (29.8)	0.09	83 ( 8.9)	8 (15.4)	0.11
Nephrologic	83 ( 5.8)	1 ( 2.1)	0.51	86 ( 9.2)	4 ( 7.7)	0.47
Others	114 ( 8.0)	1 ( 2.1)	0.25	40 ( 4.3)	2 ( 3.8)	0.61
Duration of ICU admission, median (IQR), days	3 (1-6)	15 (6-29)	0.00	9 (4-22)	23 (13-47)	0.00

IQR: interquartile range, ED: emergency department, ICU: intensive care unit, SD: standard deviation

910명(61.5%), 572(58.2%)였다.

중심정맥카테터 거치기간은 응급의료센터 군은 중간값이 6.0일(4분위범위 4.0~11.0), 중환자실 군은 10.0일(4분위범위 6.0~17.0)이었다. 중심정맥카테터 관련 혈류감염이 있었던 경우는 응급의료센터 군과 중환자실 군에서 각각 47례, 52례이었으며, 1,000 카테터-일(catheter-days)당 감염률은 각각 3.65(95% 신뢰구간2.68~4.85), 3.75(95% 신뢰구간 2.91~5.12)이었다(Table 2).

카테터 관련 혈류감염이 확인된 환자의 카테터 거치기간은 응급의료센터 군은 중간값 12.0일(4분위범위 9.0~20.5), 중환자실 군은 14.0일(4분위범위 10.0~21.5)이었고, 감염이 없었던 환자의 카테터 거치기간은 응급의료센터 군은 중간값 6.0일(4분위범위 4.0~11.0), 중

환자실 군은 10.0일(4분위범위 5.0~17.0)이었다. 응급실 군과 중환자실 군 모두에서 카테터 관련 혈류감염이 확인된 환자의 카테터 거치기간이 감염이 없었던 환자의 거치기간에 비해 통계학적으로 의미있게 길었다( $p=0.000$ ) (Table 3). 시술자에 따른 카테터 관련 혈류감염은 응급의료센터 군과 중환자실 군 모두에서 통계학적으로 차이가 없었다. 응급의료센터에서 시행된 삽입술의 카테터 위치는 빗장밑정맥 897(61%), 목정맥 554(37%), 대퇴정맥에 29(2%)가 삽입되었으며, 중환자실에서는 각각 779(79%), 158(16%), 45(5%)가 삽입되었다. 카테터의 위치에 따른 감염은 통계학적으로 차이가 없었다.

응급의료센터 군 1480례 중 219례(15%)는 일반 병동으로 1260례는 중환자실로 입원을 하였다(Table 4), 일

**Table 2.** The incidence of infection of central venous catheter at ED and ICU

	ED n=1480	ICU n=982	<i>p</i>
Duration of catheter in place, median (IQR), days	6.0 (4.0-11.0)	10.0 (6.0-17.0)	0.000
CLABSI, n (%)	47 (3.2)	52 (5.3)	0.009
CLABSI Incidence, per 1000 catheter-days (95% Confidence interval)	3.65 (2.68~4.85)	3.75 (2.91~5.12)	0.90

ED: emergency department, ICU: intensive care unit, CVCs, central venous catheters, CLABSI: central line-associated bloodstream infection

**Table 3.** Catheter characteristics

	ED n=1480			ICU n=982		
	No Infection n=1433	Infection n=47	<i>p</i>	No infection n=930	Infection n=52	<i>p</i>
Duration of catheter in place, median (IQR), days	6 (4-11)	12 (9-20)	0.00	10 (5-17)	14 (10-21)	0.00
Experience of the operator, n (%)			0.73			0.29
Junior operator	997 (69.6)	34 (72.4)		615 (66.2)	39 (75.0)	
Senior operator	436 (30.4)	13 (27.6)		315 (33.8)	13 (25.0)	
Site of catheter insertion, n (%)			0.08			0.10
Jugular	538 (37.5)	16 (34.0)		155 (16.7)	3 ( 5.8)	
Subclavian	869 (60.6)	28 (59.6)		732 (74.5)	47 (90.4)	
Femoral	26 (1.8)	3 ( 6.4)		43 ( 4.6)	2 ( 3.8)	

IQR: interquartile range, ED: emergency department, ICU: intensive care unit

**Table 4.** The incidence of infection between the patients admitted to the ward and ICU with CVCs placed in the ED

	To the ward	To the ICU	<i>p</i>
No. of patients	219	1261	
CLABSI, n	2	45	0.02
Duration of catheter in place, median (IQR), days	4.0 (3.0~7.0)	7.0 (4.0~12.0)	0.00
CLABSI Incidence, per 1000 catheter-days	1.46	3.91	0.01

ED: emergency department. ICU: intensive care unit, CLABSI: Central line-associated bloodstream infection, CVCs: central venous catheters

반 병동으로 입원한 대부분의 환자는 소화기내과 또는 산부인과 계통에 경도의 출혈이 있어 입원한 환자와 호스피스 병동으로 입원한 암환자들이었다. 이중 감염은 2례에서 발생하였으며, 1000 카테터-일 당 1.46의 감염이 발생하였고, 거치기간은 중간값 4.0일(4분위범위 3.0~7.0)이었다. 중환자실로 입원한 환자는 1261명이었으며, 감염은 45례에서 발생하였고, 1,000 카테터-일 당 3.91의 감염이 발생하였고, 거치기간은 중간값 7.0일(4분위범위 4.0~12.0)이었다.

단변량분석을 통해서, 응급의료센터 군의 감염률에 영향을 미치는 인자는 심혈관계 질환( $p=0.00$ ), 중환자실 재원기간( $p=0.00$ ), 카테터 거치기간( $p=0.00$ )이고, 중환자실 군의 감염률에 영향을 미치는 인자는 역시 심혈관계 질환( $p=0.02$ ), 중환자실 재원기간( $p=0.00$ ), 카테터 거치기간( $p=0.00$ )임을 확인할 수 있었다(Table 1, 3).

감염률에 영향을 미치는 인자를 조사하기 위해 응급의료센터 군과 중환자실 군 모두에 대해서 로지스틱회귀분석을 이용한 다변량 분석을 시도하였으며, 중환자실 재원기간과 카테터 거치일이 감염률에 영향을 미치는 인자임을 확인하였다(Table 5).

## 고 찰

본 연구 결과 응급의료센터에서 중심정맥카테터가 삽입된 1480례 중 47례에서, 중환자실은 982례 중 52례에서 카테터 관련 혈류감염이 확인되었다. 감염률은 1000 카테터-일 당 응급의료센터가 3.65(95% 신뢰구간 2.68~4.85), 중환자실은 3.75(95% 신뢰구간 2.91~5.12)로 두 군간에 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다. 이 결과는 한국의 중환자실을 대상으로 하는 KONIS 보고서의 1000 카테터-일 당 3.28과 유사한 수치이고, 미국의 NHSN 보고서의 2.05보다 높은 수치이며, 최근 LeMaster 등<sup>7)</sup>의 연구에서의 1.93보다 높은 수치이다<sup>3,6)</sup>. 카테터 관련 혈류감염은 의료감염관리에 중요한 부분이며 환자의 사망률 및 재원기간, 의료비 지출을 증가시킨다. 의료진의 노력으로 어느 정도 예방할 수 있는 감염임에도 불구하고, 의료진의 무관심으로 소외되어 온 점이 적지 않으며 연구가 부족하여 정확한 원인인자가 밝혀지지 않았다. 특히 응급의료센터에서 시행되는 중심정맥카테터 관련 혈류감염에 대한 연구는 국내에서는 없었으며 본 연구는 응급의료센터와 중환자실에서 시행된 중심정맥카테터 관련 혈류감염을 비교한

**Table 5.** Multivariate binary regression of CLABSI by specific variables

	CLABSI		
	OR	95% CI	<i>p</i>
Male	0.999	0.779-1.889	0.996
Age	0.996	0.983-1.009	0.558
Underlying disease			
Pulmonary	0.983	0.329-2.938	0.976
Cardiovascular	1.703	0.580-5.000	0.333
Gastrointestinal	0.840	0.295-2.397	0.745
Neurologic	0.437	0.153-1.244	0.121
Cancer	0.715	0.249-2.054	0.534
Trauma	0.441	0.156-1.248	0.123
Nephrologic	0.987	0.429-3.124	0.856
Others	0.917	0.208-4.038	0.909
Duration of ICU admission,	1.006	1.002-1.011	0.010
Duration of catheter in place	1.020	1.005-1.035	0.010
Location of catheter placed			
ED			
ICU	1.281	0.816-2.010	0.281
Experience of the operator,			
Junior operator			
Senior operator	1.010	0.765-2.541	0.458
Site of catheter insertion			
Subclavian			
Jugular	0.804	0.468-1.379	0.428
Femoral	2.238	0.834-6.005	0.110

OR: odds ratio, CI: confidence interval, CLABSI: Central line-associated bloodstream infection, ED: emergency department, ICU: intensive care unit

첫 연구이다. 일반적으로 응급의료센터의 높은 환자 밀도, 진료와 처치가 동시에 이루어지는 긴급한 환경 등으로 응급의료센터에서의 각종 처치는 수술실이나 중환자실에 비해 제대로 된 무균 처치가 시행되지 못할 가능성이 높으며, 이로 인해 감염과 합병증이 더 높을 것으로 추측되어 왔다. 그러나, 본 연구 결과는 응급의료센터에서의 카테터 관련 혈류감염률이 중환자실과 큰 차이가 없음을 보여주었다.

중심정맥카테터 거치기간의 중간값은 응급의료센터는 8.6일, 중환자실은 13.6일로 중환자실에서 삽입술이 시행된 환자들의 거치기간이 통계학적으로 의미있게 길었으며, 응급의료센터에서 삽입술을 시행 받았으나 카테터 관련 혈류감염이 확인되지 않은 경우는 거치기간의 중간값이 8.6일이었으나, 카테터 관련 혈류감염이 확인된 경우는 15.6일로 통계학적으로 의미 있게 길었고, 중환자실에서 삽입술을 시행 받고 카테터 관련 혈류감염이 발생한 경우는 16.4일로 더욱 길었다. 이는 LeMaster 등<sup>7)</sup>의 연구에서의 거치기간 5.5일보다 길었으며, 국내의 중환자실 감염률을 연구한 Jung 등<sup>8)</sup>의 연구에서의 11일보다도 길었다. 중심정맥카테터를 6일에서 8일 이상 거치 시 카테터 관련 혈류감염률이 증가한다는 연구들이 있다<sup>8-11)</sup>. 본 연구의 결과에서도 응급의료센터와 중환자실 등 장소에 따른 삽입술 시행 여부보다도 카테터 삽입이 되어 있는 경우 카테터 거치기간이 감염의 유발요인과 더욱 관련이 있음을 확인할 수 있었다.

응급의료센터에서 삽입술을 받은 환자가 일반병동으로 입원한 경우와 중환자실로 입원한 경우의 1000 카테터-일 당 감염률은 각각 1.46과 3.91로 일반 병동의 감염률이 낮은 것으로 나타났다. 이는 LeMaster 등<sup>7)</sup>의 일반병동의 14.55 와 중환자실의 0.90인 결과와는 상반된 것이다. 본 연구의 경우 일반병동으로 입원한 환자들은 대부분 출혈 이외 특이할 만한 임상적인 문제가 없었던 산과계 및 소화기내과계 환자와 호스피스 병동으로 입원하여 퇴원한 환자들로 구성되어 있으며, 카테터 거치기간의 중간값이 일반병동은 6.27일로 중환자실의 9.13보다 통계학적으로 의미 있게 짧았다.

중심정맥카테터의 삽입 위치에 따라서, 감염률이 달라진다는 보고들이 있으며, 목정맥과 대퇴정맥에 삽입된 경우에 감염률이 높으며, 혈흉, 기흉 등의 기계적 합병증은 빗장밑정맥이 높다고 하였다<sup>12-15)</sup>. 그러나 본 연구의 결과로는 중심정맥카테터 삽입 위치에 따른 감염률의 차이를 확인할 수 없었다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 후향적 의무기록 고찰의 한계로 중심정맥카테터가 삽입된 모든 경우에 카테터 말단부와 말초혈액 배양, 균검출을 시행하지 못하였으므로 선택 오류가 있을 수 있으며, 의무기록이 부실한 경우 대상환자에서 제외할 수 밖에 없었다. 둘째, 전자진료 입원처방 데이터베이스를 이용하여 연구기간 동안 중심정맥카테터가

삽입된 모든 환자를 확인하고자 하였으나, 삽입술 처방코드 입력이 없이 삽입술이 시행된 경우에는 실제 삽입술이 시행되었음에도 본 연구 대상에 포함되지 않은 예가 있을 가능성이 있다. 세번째로는 사용된 중심정맥카테터의 종류 및 시행횟수가 감염에 영향을 미칠 수 있으나 후향적 고찰의 한계로 인해 카테터의 종류를 확인할 수 없었다. 네번째로 환자를 중증도가 감염에 영향을 미칠 수 있는 변수일 수 있으나 이에 대한 고려가 없었다. 마지막으로 본 연구는 다기관이 아닌 일개 대학병원에서 시행된 연구로 정확한 감염률 및 감염에 영향을 미치는 다양한 원인을 분석하기 위해서는 다기관 연구가 필요할 것이다.

## 결론

응급의료센터와 중환자실에서 시행된 중심정맥카테터 관련 혈류감염률은 통계학적으로 차이가 없었다. 삽입술이 시행된 장소보다는 삽입 후 거치기간이 감염률에 더 큰 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 국내의 카테터 관련 감염이 국외에 비하여 높은 점을 고려할 때 감염률을 줄이기 위한 카테터 삽입 프로토콜의 개발 및 삽입술 이후 빠른 카테터의 제거가 필요하다.

## 참고문헌

1. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. JAMA 1995;274:639-44.
2. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994;271:1598-601.
3. Available at: [http://152.99.75.135:8080/rgboard/download.php?&bbs\\_id=pdf&page=&type=1&doc\\_num=23](http://152.99.75.135:8080/rgboard/download.php?&bbs_id=pdf&page=&type=1&doc_num=23). Accessed April 4, 2011
4. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011;39:S1-34.
5. Available at: [http://152.99.75.135:8080/rgboard/download.php?&bbs\\_id>manual&page=&type=1&check-sw=&doc\\_num=9](http://152.99.75.135:8080/rgboard/download.php?&bbs_id>manual&page=&type=1&check-sw=&doc_num=9). Accessed April 4, 2011
6. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through

- 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37:783-805.
7. LeMaster CH, Schuur JD, Pandya D, Pallin DJ, Silvia J, Yokoe D, et al. Infection and natural history of emergency department-placed central venous catheters. *Ann Emerg Med* 2010;56:492-7.
  8. Jung YJ, Koh Y, Lim CM, Lee JS, Yu MH, Oh YM, et al. The Central venous catheter-related infection of chlorhexidine-silver sulfadiazine coated catheters in medical ICU. *Tuberc Respir Dis* 2005;59:389-96.
  9. Moro ML, Viganó EF, Cozzi Lepri A. Risk factors for central venous catheter-related infections in surgical and intensive care units. The Central Venous Catheter-Related Infections Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:253-64.
  10. Heard SO, Wagle M, Vijayakumar E, McLean S, Brueggemann A, Napolitano LM, et al. Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. *Arch Intern Med* 1998;158:81-7.
  11. Gil RT, Kruse JA, Thill-Baharozian MC, Carlson RW. Triple-vs. single-lumen central venous catheters. A prospective study in a critically ill population. *Arch Intern Med* 1989;149:1139-43.
  12. Lorente L, Villegas J, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Catheter related infection in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2004;30:1681-4.
  13. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700-7.
  14. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:842-5.
  15. Ruesch S, Walder B, Tramér MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access—a systematic review. *Crit Care Med* 2002;30:454-60.