



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학 석사 학위 논문

소아 병동의 중심정맥관 Hub 관리 중재가  
간호사의 Hub 관리에 대한 지식과 태도,  
수행도 및 중심정맥관 관련 혈류감염에  
미치는 영향

The Effect of Central Venous Catheter  
Hub Management Intervention on the Knowledge,  
Attitude, Performance of Nurses' Hub Management and  
Central Line-associated Bloodstream Infections in  
Pediatric Wards

울산대학교 산업대학원  
임상전문간호학전공  
오 수 민

소아 병동의 중심정맥관 Hub 관리 중재가  
간호사의 Hub 관리에 대한 지식과 태도,  
수행도 및 중심정맥관 관련 혈류감염에  
미치는 영향

지도교수 정 재 심

이 논문을 간호학 석사 학위 논문으로 제출함

2022 년 2 월

울산대학교 산업대학원  
임상전문간호학전공  
오 수 민

오수민의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 최 상 호 인

심사위원 김 연 희 인

심사위원 정 재 심 인

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원

2022 년 2 월

## 감 사 의 글

2019년부터 2021년까지 업무와 학업 및 논문을 병행하여 진행하는 것이 쉽지는 않았습니니다. 하지만 감염관리 전문 간호사 석사 과정과 논문의 완성은 임상 현장에서 감염관리의 근거를 배우고 더 나아가 임상 현장 발전의 기여와 스스로도 발전하는 시간이었습니다. 힘들 때마다 제가 가야 하는 길과 목적을 되새기게 되었고 저를 지지해 주신 많은 분들에 대한 감사함을 전합니다.

대학원 과정 동안 늘 격려해주시고 용기를 북돋아 주시며 지금까지 이끌어 주신 정재심 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 올립니다. 논문 심사를 맡아 주시고 상세한 부분까지 조언해 주시며 칭찬과 격려를 해 주신 최상호 교수님, 따뜻한 말씀과 함께 저의 논문을 더욱 빛날 수 있도록 가르침을 주신 김연희 교수님께 깊이 감사 드립니다. 연구를 할 수 있도록 허락해주신 어린이병원 고태성 교수님과 박천수 교수님께도 감사 드립니다.

논문에 참여해주신 어린이병원간호팀 135 병동과 136 병동의 모든 간호사님들께 감사드립니다. 기나긴 시간 동안 업무와 학업을 병행할 수 있도록 배려해주시고 힘들 때 마다 지지해주신 최지연 UM님께 진심으로 감사드립니다. 논문 진행에 도움을 주신 고영미 UM님, 이승미 UM님, 감염관리 전문간호사 선배로서 아낌없이 도와 주신 민상희 선생님, 어려운 환경 속에서도 모니터링을 함께 해 주신 허정미 선생님, 저의 곁을 지켜주는 유혜민, 김고은 선생님, 든든한 버팀목인 김상화, 박정희 선생님, 힘들 때마다 물심양면으로 도와주고 힘을 주는 멋진 선배님들! 조은주, 송혜선, 권수진 선생님께 다시 한번 감사함을 전합니다. 2018년 라오스 해외 봉사료 이어진 윤슬기 선생님과 어린이병원의 끈끈함을 가진 김경하, 안경혜 선생님, COVID-19 상황으로 어려운 대학원 생활이었지만 함께 졸업과 논문까지 힘내서 달려온 대학원 동기 선생님들에게도 고마움을 전합니다.

마지막으로 언제나 든든한 지원군이 되어 주시는 부모님과 가족들, 힘들고 기쁜 순간에 함께 해준 병동 동기 베틀리, 지윤이와 친구 주연이에게 감사의 마음을 전하며, 앞으로도 환아의 미래를 간호하는 어린이 병원에서 더욱 성장하는 간호사가 되도록 노력 하겠습니다.

2022년 2월, 오수민 올림

## 국 문 초 록

**목적:** 중심정맥관의 적절한 유지 관리는 삽입 후 중심정맥관 관련 혈류감염 예방의 가장 중요한 요소이며, 그 중 주입 및 연결 부위의 적절한 소독으로 오염을 최소화하는 것이 중요하다. 소아병동에서 중심정맥관 Hub 관리를 표준화하고 Hub 관리 중재 활동을 통해, 중재 전과 후에 간호사의 지식과 태도, 수행도 및 은닉 수행도가 증가하고, 중심정맥관 관련 혈류감염 감소의 효과를 확인하고자 하였다.

**방법:** 2021년 2월부터 5월까지 서울 소재 일 상급종합병원의 2개 소아 병동 간호사와 중심정맥관 유지 환아를 대상으로 한 단일군 전후 비교 유사 실험연구로, 간호사 43명과 중심정맥관 유지 환아 170명을 대상으로 하였다. 중심정맥관 Hub 관리 중재는 강의, Hub 소독 시연, 은닉 수행도 관찰과 피드백으로 구성하였다. 간호사의 지식, 태도, 수행도는 Desra 등(2016)의 Hub 관리 이행 표준 감시 도구와 The Joint Commission (2018)의 Hub 소독 지침을 수정 보완한 측정 도구로 구조화된 자가 보고 설문지와 은닉 수행도 관찰 감시 도구를 사용하였다. 중심정맥관 관련 혈류 감염은 Korea National Healthcare-associated Infections Surveillance(KONIS, 2020) 증례 기록지를 수정 보완하여 사용하였다. 수집된 자료는 SPSS version 25.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

**결과:** 중심정맥관 Hub 관리 중재를 통해 소아 병동 간호사의 지식은 중재 전  $0.88 \pm 0.18$  점에서 중재 후  $0.99 \pm 0.01$  점( $p < .001$ ), 태도는 중재 전  $4.56 \pm 0.42$  점에서 중재 후  $4.83 \pm 0.13$  점( $p < .001$ ), 수행도는 중재 전  $4.48 \pm 0.54$  점에서  $4.78 \pm 0.23$  점으로 증가하였다( $p < .001$ ). 중심정맥관 Hub 관리에 대한 은닉수행도 관찰 시 모든 항목을 준수한 경우는 중재 전 6.0%에서 중재 후 55.2%로 증가하였다( $p < .001$ ). 중심정맥관 Hub 관리 중재에 대한 전반적인 만족도는 총 10점 중  $9.21 \pm 1.30$  점이었고 세부 항목 중 Hub 소독 시연이 88.4%로 가장 높았으며, 중재가 임상 실무에 도움된다는 응답이 97.7%였다. 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 건수는 중재 전후 모두 각각 3건이었으나, 1,000 카테터-일 당 발생률은 4.35건에서 3.76건으로 통계적으로 유의하지 않았지만 감소하는 경향을 보였다.

**결론:** 연구 대상 병원의 소아 병동을 대상으로 한 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동을 통해 간호사의 지식과 태도, 수행도 및 은닉 수행도는 중재 전에 비해

중재 후 점수가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 중심정맥관 관련 혈류감염은 중재 전과 후의 발생 건수는 동일 하였으나, 발생률은 중재 전에 비해 중재 후 감소하는 경향을 보였다.

주요어: 지식, 태도, 수행도, 중심정맥관 관련 혈류감염, 소아

# 목 차

감사의 글 .....	i
국문초록 .....	ii
I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 용어의 정의 .....	3
II. 문헌고찰 .....	5
1. 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 중재 .....	5
2. 중심정맥관 Hub 관리 규정 및 지침 .....	6
3. 중심정맥관 Hub 관리 연구 .....	7
III. 연구방법 .....	9
1. 연구설계 .....	9
2. 연구대상 .....	10
3. 연구도구 .....	11
4. 연구중재 .....	14
5. 자료수집 .....	16
6. 자료분석 .....	18
7. 윤리적 고려사항 .....	18
IV. 연구 결과 .....	19
1. 간호사 대상자 특성 .....	19
2. 중심정맥관 유지 대상자 특성 .....	31
3. 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 비교 .....	36
V. 논의 .....	39



VI. 결론 및 제언.....	43
참고문헌 .....	44
부 록 .....	48
부록 1. 간호사 자가 보고 설문지.....	48
부록 2. 중심정맥관 Hub 관리 은닉 관찰 감시 도구 .....	60
부록 3. 중심정맥관 관련 혈류감염 증례 기록지 .....	61
영문초록 .....	63

## Tables

Table 1. Characteristics of Nurses and Nursing Practice for the Central-Venous Catheters .....	20
Table 2. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Knowledge Scores of the Nurses .....	22
Table 3. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Attitude Scores of the Nurses .....	24
Table 4. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Performance Scores of the Nurses .....	26
Table 5. Characteristics of the Nurses and Methods for Concealed Observation .....	27
Table 6. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Performance of the Nurses in the Concealed Observation .....	29
Table 7. Satisfaction with Intervention Activities for the Nurses .....	30
Table 8. Comparison of General & Clinical Characteristics of Patients with Central Venous Catheters .....	32
Table 9. Comparison of Risk Factors for Central Line-associated Bloodstream Infections .....	34
Table 10. Incidence of Central Line-associated Bloodstream Infections ..	36
Table 11. Case Comparison of Central Line-associated Bloodstream Infections pre and post the Intervention .....	38

## Figure

Fig 1. Study design for the evaluation of central venous catheter hub management intervention .....	9
Fig 2. Data collection schedule .....	17

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

중심정맥관 관련 혈류감염(central line-associated bloodstream infection)은 이환율과 사망률, 장기 입원 및 의료관련 비용 상승의 원인으로 전 세계적으로 지속되는 심각한 문제이다(Nowak et al., 2010).

Oh (2011)에 따르면 중심정맥관 관련 혈류감염은 소아나 신생아에서도 많이 발생하는 의료관련감염이다. 소아의 중심정맥관 관련 혈류감염으로 인해 발생하는 의료 비용은 감염 당 \$33,000~55,000 로 추정되며 재원 기간은 9~10 일이 증가한다(Whalen & Mack, 2020). 소아의 고유한 특성(예; 연령 또는 면역체계)으로 인해 중심정맥관 관련 혈류감염의 위험이 높아지고 말초 혈관을 확보하는 것이 불가능하여 중심정맥관 제거가 단기간에 가능하지 않을 수 있다(Smith et al., 2008).

중심정맥관의 적절한 유지 관리는 삽입 후 중심정맥관 관련 혈류감염 예방의 가장 중요한 요소이며, 그 중 주입 및 연결 부위의 적절한 소독으로 오염을 최소화하는 것이 중요하다(Miller et al., 2010). 중심정맥관 주입 및 연결 부위인 Hub 의 조작이 미생물 유입의 기회가 되고(Niel-Weise et al., 2006), 이는 중심정맥관 내부에 균 집락을 형성하며 중심정맥관 삽입 후 감염 원인의 50~67%를 차지한다(Moureau et al., 2015). 장기간 중심정맥관의 사용은 Hub 의 접촉 횟수를 증가시켜 감염의 위험성이 더욱 높아지므로, 포트 또는 Hub 조작 시 주입 부위를 소독제로 적절하게 소독하여 오염을 최소화하는 것이 중요하다(Raad et al., 1993).

중심정맥관 유지에서의 Hub 소독 이행에 대한 중요성이 대두되고 있으나 Hub 관리 관련 기존의 연구는 주로 국외에서만 이루어졌으며, 중심정맥관 혈류감염의 감소를 위한 Hub 관련 소독제 비교와 마찰 지속시간을 다루는 실험 연구만 주로 이루어져 있다. 소독제로는 알코올 함유 클로르헥시딘이 중심정맥관 혈류감염을 통계적으로 유의하게 감소시켰고(Flynn et al., 2019; Rickard et al., 2020),

마찰 지속시간에 따른 세균 부하 감소로는 15 초의 마찰 지속시간이 다른 마찰 지속시간 그룹보다 중심정맥관 Hub 의 오염도를 통계적으로 유의하게 감소시켰다(Alonso et al., 2019; Simmons et al., 2011). 중심정맥관 Hub 의 오염도를 시각적으로 나타내어 그 오염도를 줄이는 적절한 마찰 시간을 확인하여 중요성을 보고한 연구도 있다(Lockman et al., 2011; Tsukamoto, 2013). 중심정맥관 Hub 소독의 수행도를 평가하는 표준화된 감시 도구를 개발하여 중심정맥관 Hub 소독 지침 수행 항목의 준수율을 확인하는 연구도 선행되었다(Desra et al., 2016).

국내에서는 중심정맥관 삽입 번들에 관련된 중재 활동과 수행도 증가에 따른 중심정맥관 관련 혈류감염을 분석한 연구는 있으나(Kim, 2020; Shin, 2017; Yoo et al., 2007), 중심정맥관 Hub 관련 소독제와 마찰 지속시간 및 수행도 평가에 대한 연구는 없으며, Hub 관리 행위의 변화를 위한 선행요인인 간호사들의 지식과 태도를 규명한 연구도 확인하기 어려웠다. 중심정맥관 관련 혈류감염으로 심각한 문제를 초래할 수 있는 소아 병동에서 올바른 지식과 태도를 가지고 중심정맥관 Hub 관리를 수행하고 있는지에 대한 평가는 적절하게 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 임상에서 중심정맥관 유지번들 중 중요한 감염 원인인 중심정맥관 Hub 관리를 표준화하고, 이를 적용하여 중재 전과 후에 간호사의 지식과 태도 및 수행도, 중심정맥관 관련 혈류감염에 미치는 영향을 평가해보고자 하였다.

## 2. 연구목적

소아 병동의 간호사에게 표준화된 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동(이하 “중재”)을 개발하고 적용하여 효과를 살펴보는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 표준화된 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동을 개발한다.
- 2) 중심정맥관 중재 전, 후 소아병동 간호사의 지식과 태도, 수행도 및 은닉 수행도의 변화를 확인한다.
- 3) 중심정맥관 중재 전, 후 소아병동 환자의 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률 차이를 분석한다.

## 3. 용어의 정의

### 1) 중심정맥관 Hub

심장 내부 또는 심장 부근의 큰 혈관에 거치된 중심정맥관의 가장 말단 부분으로 중심정맥관 자체의 주입구, 수액 백 또는 수액 병과 연결된 수액 세트나 주사기 등이 연결되는 주입구, 혈관 접속용 기구(예: injection cap 과 needleless cap 및 3-way 와 같은 stopcock 등)와 연결된 주입구의 접근 장치 등을 모두 포함하며(The Joint Commission, 2018), 혈관 시스템으로부터 중심정맥관이 개방되거나 접근될 수 있는 모든 부분을 일컫는다.

### 2) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식

중심정맥관의 기능 유지와 합병증 예방을 위해 간호사가 행하는 활동에 필요한 이해를 의미하고(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2011; Hospital Nurses Association, 2012), 본 연구에서는 The Joint Commission (2018)와 Desra 등(2016)의 중심정맥관 Hub 소독 지침을 참조하여 수정 보완한 설문지를 이용하여 측정된 점수를 의미한다.

### 3) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 태도

중심정맥관의 기능 유지와 합병증 예방을 위해 간호사가 행하는 활동에 필요한 자신의 생각이나 의견을 의미하고(CDC, 2011; Hospital Nurses Association, 2012), 본 연구에서는 The Joint Commission (2018)와 Desra 등(2016)의 중심정맥관 Hub 소독 지침을 참조하여 수정 보완한 설문지를 이용하여 측정된 점수를 의미한다.

### 4) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 수행도

중심정맥관의 기능 유지와 합병증 예방을 위해 간호사가 실제로 행하는 활동으로(CDC, 2011; Hospital Nurses Association, 2012), 본 연구에서는 The Joint Commission (2018)와 Desra 등(2016)의 중심정맥관 Hub 소독 지침을 참조하여 수정 보완한 설문지를 이용하여 측정된 자가 수행도와 연구자가 실제로 연구 대상자의 중심정맥관 Hub 관리를 관찰한 은닉 수행도 두 가지를 의미한다.

### 5) 중심정맥관 관련 혈류감염

중심정맥관 관련 혈류감염은 2일 이상 중심정맥관을 가지고 있고, 감염발생일 또는 그 전날 중심정맥관을 가지고 있었던 환자가 다른 부위의 감염과는 관련 없이 1개 또는 그 이상의 혈액 검체에서 병원균이 분리되었거나, 독립적으로 채혈한 두 개 이상의 혈액 검체에서 피부 상재균이 분리된 것을 의미한다(Korea National Healthcare-associated Infections Surveillance [KONIS], 2020).

## II. 문헌고찰

### 1. 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 중재

O'Grady 등(2002)은 환자의 치료 결과 향상과 의료관련 비용 감소를 위해 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률 감소 전략으로 중심정맥관을 삽입하고 관리하는 의료종사자를 포함한 자원 관리자, 중심정맥관 삽입 및 유지 환자 등에 대해 다학제적으로 총체적인 노력을 기울여야 할 필요가 있다고 하였다. Warren 등(2004)은 1,400 병상 규모 대학병원 내과계 중환자실에 대한 4년간의 전향적 연구에서 중환자실 간호사와 의사에 대한 중심정맥관 관련 혈류감염 위험 요인과 수행에 대한 의무적 자가 학습 프로그램을 시행한 결과, 중재 전 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률 1,000 카테터-일 당 9.4 건에서 중재 후 5.5 건으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

또 다른 미국의 대학병원 6개 중환자실에서 의과대학 학생 및 전공의에게 중심정맥관 삽입 시 무균술 수행에 대한 학습 중재를 시행한 연구에서는 중재 전 카테터 관련 혈류감염이 1,000 카테터-일 당 4.5 건에서 18개월 경과 후 2.9 건으로 감소하였고, 의료관련 비용은 28% 감소하여 6만 3천불에서 80만불에 달할 것으로 추정하였다(Sherertz et al., 2000).

국내 연구에서도 1998년 서울 소재 대학병원 일반 병동과 암 병동에서 10개월간 중심정맥관 관련 감염예방 교육 및 홍보와 멸균 대공포 제작 보급, 수행 평가 및 재교육 등의 중재로 중심정맥관 관련 혈류감염률이 33.8% 감소함을 보고하였다(Kim & Kim, 1999).

Yoo 등(2007)의 국내 일 종합병원 43 병상 규모 중환자실의 중심정맥관 삽입 환자 236명을 대상으로 한 최대멸균방어주의 적용 전과 후 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률 비교 연구에서는 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률이 중재 전 1,000 카테터-일 당 5.7 건에서 중재 후 0.8 건으로 감소되었음을 밝혔다.

Choe 등(2016)은 2012년 2월부터 2014년 4월까지 국내 13개의 의료기관 31개 중환자실의 의료진을 대상으로 교육, 감염 감시, 제 삼자에 의한 감염관리지침

수행도 평가, 최대평균차단을 위한 All-in-one kit 도입, 불필요한 중심정맥관 제거로 이루어진 중재활동을 진행하였다. 그 결과 최대평균차단 이행률은 중재 전 60%에서 중재 후 90%까지 증가하였고, 중심정맥관 관련 혈류감염은 1,000 카테터-일 당 3.21 건에서 2.34 건으로 유의하게 감소하였음을 보고하였다.

## 2. 중심정맥관 Hub 관리 규정 및 지침

중심정맥관 관련 혈류감염의 심각성이 널리 인식됨에 따라 이를 감소시키기 위한 예방 지침이 수립되었으며, 지침의 수행률을 향상시키기 위해 의료현장에서 반드시 지켜야 할 핵심 항목을 묶은 중심정맥관 번들이 권장되고 있다(Pronovost, 2006). 중심정맥관 번들은 크게 삽입 번들과 유지 번들로 구성되어 있으며, 삽입 번들의 구성요소는 손 위생, 최대 방어주의 적용, 철저한 무균술 시행, 알코올 포함 0.5% 초과 클로르헥시딘 사용 피부 소독, 대퇴정맥보다 쇄골하정맥의 삽입 부위 선택으로 구성된다. 유지 번들은 중심정맥관의 필요성 매일 검토, 2% 이상 클로르헥시딘을 적용한 드레싱 교환 및 주기 준수, 손 위생, 수액 세트 교환 주기 준수, 주입 부위의 멸균적 조작 및 Hub 소독 관리 등으로 구성된다. 중심정맥관 삽입 시 중심정맥관 관련 혈류감염은 예방 지침을 사용하여 감소하였다고 알려져 있으나(Edwards et al., 2009), 중심정맥관 삽입 후 발생하는 혈류감염은 여전히 환자 안전과 의료비용을 저해하는 심각한 요인으로 남아있다(Polderman & Girbes 2002). 또한, 삽입과 유지 관리 번들의 상대적 중요도를 평가하였을 때, 중심정맥관 관련 혈류감염 개선의 유의미한 예측 변수는 유지 관리 번들 준수였다(Miller et al., 2010).

미국질병관리본부(CDC, 2011)는 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 지침으로 중심정맥관 주입구의 누출과 파손을 최소화하기 위한 needleless cap 을 사용할 때 적절한 소독제(예: 클로르헥시딘, 포비돈 요오드, 70% 알코올)로 Hub 을 문지르고, 멸균된 장치만 그 부위에 접근하여 오염 위험을 최소화하도록 강력하게 권고하고 있다.



미국의료역학회(The Society for Healthcare Epidemiology of America [SHEA], 2014)는 중심정맥관 접근 전에 주입 Hub 이나 포트, needless cap 을 알코올 함유된 클로로헥시딘 제제, 70% 알코올 또는 포비돈-아이오다인으로 기계적 마찰을 통해 소독하는 것을 권고하고 있다(Munoz-Price et al., 2012). 오염을 줄이기 위해 15 초 이상 기계적 마찰을 가해야 하며(Simmons et al., 2011), 균의 집락화를 막기 위해서는 주입 부위 소독 수행의 준수 여부 모니터링을 권장하고 있다(Casey et al., 2003).

The Joint Commission (2018)에서는 의료기관의 중심정맥관 관련 혈류감염과 관련된 부담을 줄이기 위해 중심정맥관을 삽입하고 관리하며 감염 감시, 예방 및 통제를 담당하는 모든 의료진을 대상으로 적절한 도구, 교육 자료, 최신 정보와 지침을 제공하고 있다. 내용은 ‘중심정맥관 Hub 조작 전과 후 손 위생을 수행하고 청결 또는 멸균 장갑을 착용한다.’, ‘알코올이 함유된 클로로헥시딘이나 70% 알코올 제품을 사용하여 10~15 초간 비틀어 문질러 마찰시킨다.’, ‘Hub 의 양 옆과 윗부분을 모두 문지르고 건조시키며 멸균 장치를 통해서만 주입 부분에 접근한다.’ 등 이다.

### 3. 중심정맥관 Hub 관리 연구

#### 1) 중심정맥관 Hub 소독제

중심정맥관 혈류감염의 감소를 위한 소독 제제는 흔히 사용되는 70% 알코올 와입과 비교하여 70% 알코올 캡이 28%, 알코올 포함 클로르헥시딘 제품이 43% 더 효과적으로 중심정맥관 혈류감염을 감소시켰다(Flynn et al., 2019). Rickard 등(2020)은 알코올 포함 클로르헥시딘 제품으로 소독한 경우 중심정맥관 관련 혈류감염이 발생하지 않음을 보고하였다. 70% 알코올 캡이 미생물의 진입을 막는데 효과적인 것으로 보이지만 실험실 환경에서 주로 연구되었으며 임상시험 연구는 제한적이었다(Menyhay & Maki, 2006).

## 2) 중심정맥관 Hub 소독 시간

마찰 지속시간에 따른 세균 부하 감소 연구에서 3초, 5초, 15초의 마찰 시간 비교 시, 15초 마찰에서 중심정맥관 Hub의 오염이 현저하게 감소하였다(Simmons, Bryson & Porter, 2011). 2% 클로르헥시딘이 함유된 70% 알코올 와입을 사용하여 15초, 30초, 45초, 60초 동안 소독한 결과, 15초 소독 그룹에 비해 60초 소독 그룹은 중심정맥관 관련 혈류감염이 감소하였으나 30초 소독 그룹과 60초 소독 그룹 간에는 중심정맥관 관련 혈류감염의 차이가 없었다(Alonso et al., 2019). 또한 Lockman 등(2011)과 Tsukamoto(2013)는 중심정맥관 Hub의 마찰 지속 시간이 Hub의 시각적 오염에 미치는 영향을 조사하여 Hub 소독의 중요성을 설명하였다. 형광 물질 분말(Brevis Corporation, Salt Lake City, UT)을 Hub에 도포한 후 0, 5, 10, 15초 동안 70% 알코올 패드로 소독하였다. 이후 자외선을 이용해 Hub에 잔류 형광 가루를 노출시켜 확인하였다. 오염은 10초까지 광범위하게 분산되어 있었으나 15초 마찰 시 눈에 띄는 오염 감소를 확인할 수 있었다.

## 3) 중심정맥관 Hub 관리 이행도 감시 도구

Desra 등(2016)은 표준화된 감시 도구를 적용하여 중심정맥관 Hub 소독 지침의 준수율을 확인하였다. 선행 문헌 및 권장사항을 토대로 무균 영역 유지에 대한 5개 항목과 Hub 소독 이행 4개 항목으로 총 9개 항목의 표준화된 도구를 설계하였다. 무균 영역 유지 항목 중에는 Hub 소독 후 그 부위의 비 접촉 상태 유지 및 조작 후 손 위생 수행에 대한 준수율이 60%로 다른 항목에 비해 상대적으로 가장 낮았다. Hub 소독 이행 항목 중에는 중심정맥관 Hub을 15초 이상 적절한 시간 동안 소독하고 완전히 건조하는 행위에 대한 준수율이 60%로 다른 항목에 비해 상대적으로 낮았다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구설계

소아 병동을 대상으로 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동을 적용하여 Hub 관리에 대한 간호사들의 지식과 태도 및 수행도의 변화를 확인하고 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률의 차이를 규명한 단일군 전후 비교 유사실험연구(Quasi-experimental design)이다(Fig. 1).

Subject	Pre-test	Intervention	Post-test
Experiment	E <sub>1</sub>	X	E <sub>2</sub>

E1: Central venous catheter hub management knowledge, attitude, performance, concealed observation performance of the nurses, and central line-associated bloodstream infections

E2: Central venous catheter hub management knowledge, attitude, performance, concealed observation performance of the nurses, satisfaction with intervention activities for the nurses, and central line-associated bloodstream infections

X: Intervention activities (Education, visual hub disinfection demonstration, concealed observation and feedback).

Fig 1. Study design for the evaluation of central venous catheter hub management intervention.

## 2. 연구대상

서울 소재 2,700 병상 규모 일 상급종합병원의 2개 소아 병동을 대상으로 하였다. A 병동은 소아 흉부외과 및 소아 내과계(심장내과, 호흡기내과, 신경과) 진료과로 구성되어 심장 관련 시술과 수술, 검사가 주로 이루어지고, 신생아 중환자실과 소아 중환자실에서 중증도 높은 전동 환자로 인해 장기 채용 환아가 많다. B 병동은 소아 외과계(일반외과, 신경외과, 정형외과, 비뇨기과) 및 재활의학과로 구성되어 채용 기간이 짧은 수술이 이루어지나, 그에 반해 소화기 관련 질환으로 중심정맥관을 통한 지속적인 총 비경구적 영양(Total parenteral nutrition, TPN)공급이 필요한 환아가 혼재되어 있다.

소아 병동 간호사는 2개의 소아 병동에 소속된 전체 간호사로 수간호와 전담 간호사, 입사 후 2개월 간의 프리셉터십 기간에 해당하는 신입 간호사, 자료수집 기간 내 부서 이동, 병가 및 출산 휴직 등의 이유로 소아 병동 내 근무가 어려운 경우는 제외하여 총 43명 이었다.

중심정맥관 관련 혈류감염은 2개의 소아 병동에 입원 중이고 중심정맥관인 말초 삽입형 중심정맥관, 비터널형 중심정맥관, 터널형 중심정맥관, 이식형 피하 삽입 포트 중 한가지 이상을 유지한 모든 환아를 대상으로 하였다. 그 중 만 19세 이상, 병동 채용 기간 48시간 미만, 중심정맥관 삽입 기간이 2일을 초과하지 않거나 감염발생일 또는 그 전날 중심정맥관을 가지고 있지 않았던 경우는 제외하였다. 연구 기간 동안 2개 병동에 입원하여 중심정맥관을 유지한 환아는 총 170명이었고 중재 전 78명, 중재 후 92명 이었다.

대상자 수는 수행도를 기준으로 한 간호사 수로, G\*power version 3.1.9.7 프로그램을 이용하여 paired t-test, 효과 크기 0.5 (중간), 유의수준 0.05, 검정력 0.8, 그룹 수 1개, 양측검정으로 산출한 결과 34명이었다.

### 3. 연구도구

간호사를 대상으로 한 자가 보고 설문지 및 은닉 수행도 관찰 도구와 중심정맥관 유지 환아를 대상으로 한 중심정맥관 관련 혈류 감염 증례기록지로 구성하였다. 간호사 대상 자가 보고 설문지와 은닉 수행도 관찰 도구는 Desra 등(2016)의 Hub 관리 이행 표준 감시 도구와 The Joint Commission (2018)의 Hub 소독 지침을 수정 보완하여 연구자가 14 문항을 개발하였다. Hub 소독 시 ‘15 초간 마찰한다.’의 항목은 연구대상 병원 감염관리실의 지침에 따라 소독 횟수에 대한 균 배양 검사 결과에 따른 표준 지침에 근거하여 ‘마찰하여 소독하는 행위를 6회 이상 지속한다.’로 변경하였다.

간호학과 교수 1명, 감염관리 전문 간호사 3명, 소아 병동 수간호사 2명 총 6명의 전문가에게 내용 타당도를 검토 받았으며, 내용 타당도 지수(content validity index, CVI)가 0.80 이상인 14 문항 모두를 선정하였고 전문가의 세부적인 의견을 반영하였다. 추가로 감염관리 전문간호사 석사 과정 중인 간호사 3명에게 사전조사를 시행하여 문항의 이해도를 확인하였다.

#### 1) 간호사 자가 보고 설문지

일반적 특성, Hub 관리에 대한 지식과 태도 및 자가 보고 수행도로 구성되어 있다. 지식, 태도, 수행도의 문항은 동일하며 지식과 태도 및 수행도에 따른 척도만 변경하였다.

##### (1) 일반적 특성

일반적 특성에는 간호사의 성별, 연령, 교육 수준, 총 임상 경력, 소아 병동 경력, 근무 병동 특성, 사용 경험이 있는 중심정맥관 종류, 일평균 담당 환아 수, 일평균 중심정맥관 간호 대상 환아 수와 중심정맥관 종류 및 중심정맥관 간호 행위, 중심정맥관 관리 교육 경험 및 교육 시간의 14개 문항으로 구성되었다.

## (2) 간호사의 Hub 관리에 대한 지식

중심정맥관 Hub 조작 시작에서부터 투약 종료까지 일련의 과정에 대한 14 개의 문항으로 구성되어 있다. 문항의 내용이 맞다고 생각되면 ‘그렇다’, 틀렸다고 생각되면 ‘아니다’, 알지 못한다면 ‘모른다’ 중 하나를 선택하게 되어있으며, ‘그렇다’ 에는 1 점, ‘틀리다’ 와 ‘모른다’ 는 0 점으로 구성되어 있으며, 총 점수가 높을수록 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식 정도가 높음을 의미한다. 지식 도구의 신뢰도는 Cronbach’ s  $\alpha = .68$  였다.

## (3) 간호사의 Hub 관리에 대한 태도

중심정맥관 Hub 관리 업무 행위에 대해 “중심정맥관 관련 혈류감염의 예방을 위해 중요하다고 생각하십니까?” 에 대한 질문에 각 문항이 일치하는 정도를 표시하는 것으로 14 개의 문항으로 구성되어 있다. 5 점 Likert 척도로 ‘전혀 중요하지 않다(1 점)’, ‘대체로 중요하지 않다(2 점)’, ‘보통이다(3 점)’, ‘대체로 중요하다(4 점)’, ‘매우 중요하다(5 점)’ 으로 구성되어 있으며, 총 점수가 높을수록 중심정맥관 Hub 관리의 중요성을 높게 인식하는 것을 의미한다. 태도 도구의 신뢰도는 Cronbach’ s  $\alpha = .85$  였다.

## (4) 간호사의 Hub 관리에 대한 수행도

중심정맥관 Hub 관리 업무 행위를 지난 1 달 동안 각 문항에 대한 평균 수행 정도를 자가 보고하도록 하였으며 14 개의 문항으로 구성되어 있다. 5 점 Likert 척도로 ‘전혀 수행하지 않는다(1 점)’, ‘거의 수행하지 않는다(2 점)’, ‘가끔 수행한다(3 점)’, ‘자주 수행한다(4 점)’, ‘항상 수행한다(5 점)’, ‘해당 없음(제외)’으로 구성하며, 총 점수가 높을수록 자가 수행 정도가 높음을 의미한다. 수행도 도구의 신뢰도는 Cronbach’ s  $\alpha = .76$  였다.

## (5) Hub 관리 중재 활동에 대한 만족도

중심정맥관 Hub 관리 중재 활동에 대한 만족도를 확인하기 위해 중재 후 교육에 대한 만족 여부, 교육 방법에 대한 만족도(예; 강의식 교육 내용, Hub 소독 시연,

교육 방법, 시간 및 접근의 용이성 등), 교육의 임상 실무 도움 유무, 전반적인 만족도 점수(0~10 점 척도)로 구성하였다.

## 2) 은닉 수행도 관찰 도구

관찰자의 기본 정보와 관찰 일시, 관찰되는 중심정맥관의 종류, 관찰 항목으로 구성하였다. 관찰 항목으로는 간호사의 Hub 관리에 대한 지식과 태도 및 수행도 항목과 동일한 총 14 문항으로, ‘미수행’, ‘수행’, ‘미 관찰’로 구분되어 있다.

## 3) 중심정맥관 관련 혈류 감염 증례 기록지

KONIS (2020)의 증례 기록지를 수정 보완하여 환자 관련 특성(성별, 연령, 기저 질환), 중심정맥관 관련 요인(중심정맥관 종류, 중환자실 입실력, 중심정맥관 총 삽입 기간, 병동 내 유지 기간, 삽입 이유, 제거 시 환자 상태, 제거 이유), 중심정맥관 관련 감염 진단 유무 및 진단 항목으로 구성하였다. 진단기준으로는 병동에 입원 및 전동 이후 2일을 초과하여 중심정맥관을 가지고 있고 감염 발생일 또는 그 전날 중심정맥관을 가지고 있었던 경우로 임상진단이나 치료 목적으로 배양 또는 비배양검사를 시행한 결과 1 개 또는 그 이상의 혈액 검체에서 병원성으로 인정되는 균주가 분리되어야 한다. 또는 혈액 검체에서 분리된 균이 다른 부위의 감염과 관계 없는 경우로, 발열(38℃ 이상)이나 오한 또는 저혈압 중 적어도 1 개의 증상이 있고, 독립적으로 채혈한 두 개 이상의 혈액 검체에서 피부 상재균이 분리되며 혈액 검체에서 분리된 균이 다른 부위의 감염과 관계 없는 경우이다. 중심정맥관 관련 혈류감염 환자 발생건수는 의무기록을 검토하여 확인한 사례와 소아감염내과에 의뢰되어 진단받은 중심정맥관 관련 혈류 감염 사례를 모두 포함하였다.

## 4. 연구 중재

### 1) 강의와 시연

#### (1) 강의

중심정맥관 Hub 관리의 개념과 중요성, Hub 소독 지침 및 권장사항을 내용으로 구성된 파워포인트를 이용하였다. 소요시간은 약 15분 정도로, 근무 조별 3~5명 이내 그룹으로 나누어 총 17회 시행하였다.

#### (2) Hub 소독 시연

모든 교육 대상자가 형광물질 로션을 도포한 오염된 Hub 을 0회, 3회, 6회, 10회 Hub 소독을 시행하여 시각적으로 소독 효과를 확인하도록 하였다. 교육 받은 소독 지침을 준수하여 오염된 Hub 을 70% 이상 알코올 일회용 와입으로 소독하고 시행 횟수마다 형광물질 잔여 정도를 자외선 뷰 박스를 통해 시각적으로 확인하였다. 형광 로션은 빛을 받으면 형광을 발하는 물질이 함유된 핸드 로션 형태의 물질이다. 사용 시 얼룩지거나 피부 손상의 위험은 없으며, 뷰 박스 없이 눈으로는 형광 로션의 물질을 확인할 수 없다. Glitter Bug lotion (Brevis corporation, Salt Lake City, UT) 제품을 사용하였다. 뷰 박스는 내부가 어둡게 조정되어 자외선 램프를 통해 형광 로션의 형광 물질을 눈으로 직접 확인할 수 있는 기계이다. 균 역할을 하는 형광 로션을 Hub 에 도포한 후 Hub 소독을 시행하여 남은 균의 정도를 시각적으로 확인하였다. 제품은 LED UV Light my UV-009 (Myungmoon medical corporation, Seoul, Korea)으로 기계 내에 카메라가 부착되어 있어 모니터 등과 연결하여 화면을 통해 교육 장면을 공유할 수 있어 다수의 교육에 용이하였으며, 연구 대상 병원 내 감염관리실에서 대여하여 사용하였다.

### 2) 은닉 수행도 관찰과 피드백

#### (1) 은닉 수행도 관찰

은닉 수행도 관찰을 위하여 2개 병동 당 2명씩 총 4명을 선정하였고, 소아병동 총 경력 10년 이상의 석사 졸업자로 구성하였다. 관찰 전 연구자가 Hub 소독



관찰 도구를 통한 평가 방법에 대해 교육을 시행하였다. 교육 후 5개의 임상적 상황을 제시하고 평가하도록 하여 평가자 간 신뢰도(inter-rater reliability, IRR)를 측정하였다. IRR이 0.8 이상이 될 때까지 재교육하였다.

은닉 수행도 관찰 대상자는 연구 대상 간호사 중 각 병동에서 임상 경력의 분포가 가장 많은 간호사들로, A 병동 8명과 B 병동 4명으로 총 12명을 선정하였다. 은닉 관찰 대상자 1명 당 1회 관찰 시 2건 이상, 각 대상자 당 2회씩 관찰하였고 총 관찰 건수는 67건이었다. 각 병동의 간호사들을 대상으로 중복되지 않게 선정하여, 주로 총 비경구적 영양(TPN) 교환 시간이나 정맥 주입 약물 투약 시간대에 정확한 환자 확인을 평가하는 목적이라고 공지한 후 은닉 관찰을 시행하였다.

## (2) 관찰 결과 피드백

중재 후 동안 미수행 항목 발견 시 연구자는 연구대상 병원 인트라넷을 통하여 개별적인 피드백을 제공하였다. 피드백 내용에는 미수행 항목과 은닉 관찰한 개인별 Hub 관리 수행도 백분율을 포함하였다.

## 5. 자료수집

연구 대상 병원의 어린이병원과 간호부에 연구 목적과 취지를 설명하고 허락을 받았으며, 임상연구심의위원회(과제번호:2021-0435)의 연구 승인 후 자료를 수집하였다. 간호사 연구 대상자에게는 연구의 목적과 방법을 설명한 후 서면 동의를 받았으며, 연구에 동의한 대상자에게 설문지를 배부하고 작성 후 회수하였다. 중심정맥관 관련 혈류감염 확인을 위한 소아 병동 내 중심정맥관 유지 환아들은 생명윤리법 제 16 조 제 3 항(동의 면제)에 근거하여 연구 타당성에 심각한 영향을 미친다고 판단되는 경우로 동의서 구득을 면제 받았다. 두 병동의 일일 중심정맥관 삽입 환자 현황과 매월 병동의 재원 및 퇴원 목록을 통해 확인하였으며, 각 환아들의 후향적 전산 의무기록 검토를 통하여 감염 발생을 확인하였다. 자료 수집 기간은 2021년 2월 1일부터 2021년 5월 31일까지이다. 은닉 관찰 간호사 교육은 2021년 2월 둘째 주에 시행하였다. 간호사 대상 사전 설문지 조사 및 은닉 수행도 관찰 기간은 2021년 2월 둘째 주부터 3월 넷째 주, 중재 적용은 2021년 4월 첫째 주부터 둘째 주, 사후 설문지 조사와 은닉 수행도 관찰 및 결과 피드백 기간은 4월 셋째 주부터 5월 넷째 주까지 시행하였다. 중심정맥관 혈류감염의 관찰 기간은 2021년 2월 1일부터 2021년 5월 31일까지로, 중재 전과 후에 따른 중심정맥관 혈류감염의 월별 발생률을 비교하였으며, 중재 전 기간은 2021년 2월 1일부터 2021년 3월 31일까지이고 중재 후 기간은 2021년 4월 1일부터 5월 31일까지로 각각 2개월씩 해당되었다(Figure 2).

Activity \ Month/week	February				March				April				May			
	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>
Training for concealed observation nurses		↔														
Pre survey			↔													
Pre concealed observation					↔											
Education and visual hub disinfection demonstration									↔							
Feedback													↔			
Post survey											↔					
Post concealed observation													↔			
CLABSI investigation	←				Pre			→	←				Post			→

CLABSI=central line-associated bloodstream infection.

Fig 2. Data collection schedule.

## 6. 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics version 25.0 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, US) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 통계적 검정에서 유의 수준은 0.05로 하며 양측 검정을 실시하였다.

- 1) 간호사 대상자의 일반적 특성은 평균과 표준편차 또는 빈도와 백분율로 분석하였다.
- 2) 간호사 대상자의 중심정맥관 Hub 관리에 대한 중재 전후 지식과 태도, 수행도는 평균과 표준편차 및 paired t-test 로 분석하였다.
- 3) 간호사 대상자의 중심정맥관 Hub 관리에 대한 중재 전후 은닉 수행도는 빈도와 백분율 및 paired t-test 로 분석하였다.
- 4) 중재 전후 중심정맥관 유지 환자의 특성 중 연속형 변수는 평균과 표준편차, 중앙값과 범위 및 t-test 로 분석하였고, 범주형 변수는 빈도와 백분율 및 Chi-square 또는 Fisher' s exact test 를 이용하여 동질성을 검증하였다.
- 5) 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률은 1,000 중심정맥관 카테터-일 당 감염 건수로 분석하였다.

## 7. 윤리적 고려 사항

연구를 진행하기 전 간호사 대상자들에게 연구의 목적, 방법, 기대되는 이익과 위험, 익명성 유지, 비밀 보장, 중도 철회 가능 등에 대해 설명을 한 후 서면 동의를 받았다. 연구대상자의 개인정보 수집 시 식별 정보는 삭제한 후 임의의 연구 대상자 번호를 부여하여 관리하였으며, 수집된 모든 자료는 적법한 절차에 따라 폐기되도록 하였다.

## VI. 연구결과

### 1. 간호사 대상자 특성

#### 1) 일반적 특성 및 중심정맥관 간호 특성

간호사 대상자 43 명은 모두 여성이며 평균 나이는  $26.14 \pm 2.74$  이었다. 학력은 4년제 졸업이 40명(93.0%)으로 가장 많았다. 임상 경력은 평균  $3.23 \pm 2.82$  년으로, 1~3년 미만이 18명(41.9%)으로 가장 많았다. 부서는 외과계 병동이 22명(51.2%), 내/외과계 혼합 병동이 21명(48.8%)이었다. 중심정맥관 사용 경험 여부는 41명(95.3%)이 '있음'으로 응답하였으며, 경험이 없는 간호사는 1년 미만 경력의 신규 간호사였다. 평균 담당 환자수는 10명 이하 24명(55.8%), 11명 이상이 19명(44.2%)이었으며, 일 담당 환자 중 중심정맥관 삽입 환자 수는 '4명 미만' 30명(69.8%), '5명 이상 13명(30.2%)'으로 담당 환자 중 약 1명 이상은 중심정맥관을 삽입하고 있었다. 설문 당일 담당 환자의 중심정맥관 종류(중복응답)는 말초 삽입형 8명(8.4%), 이식형 포트 29명(30.5%), 비터널형 35명(36.8%), 터널형 23명(24.2%)이었다. 중심정맥관 관리에 대한 간호 행위(중복응답)는 투약 41명(41.4%), 채혈 26명(26.3%), 드레싱 10명(10.1%), 부속품 교환 22명(22.2%)이었다. 43명(100%) 모두 중심정맥관 관리 교육을 받은 경험이 있다고 응답하였다(Table 1).

Table 1. Characteristics of Nurses and Nursing Practice for the Central Venous Catheters (N=43)

Variables	Categories	M±SD or n(%)
Age (year)		26.14±2.74
	≤24	11(25.6)
	25~29	29(67.4)
	≥30	3(7.0)
Education status	Bachelor's degree	40(93.0)
	Master's degree	3(7.0)
Total career in pediatric wards (year)		3.23±2.82
	<1	6(14.0)
	1~2	18(41.9)
	3~4	13(30.2)
	5~9	4(9.3)
	≥10	2(4.7)
Type of wards	Surgical ward	22(51.2)
	Internal medicine & Surgical ward	21(48.8)
Experience of handling CVC	Yes	41(95.3)
	No	2(4.7)
Average number of patients in charge	≤10	24(55.8)
	≥11	19(44.2)
Average number of patients with CVC in charge	1~4	30(69.8)
	≥5	13(30.2)
Type of CVC of the patients in charge for the day of survey *	PICC	8(8.4)
	Tunneled	23(24.2)
	Non-tunneled	35(36.8)
	Chemo-port	29(30.5)
Nursing practice of CVC management for the day of survey *	Medication	41(41.4)
	Blood sampling	26(26.3)
	Dressing	10(10.1)
	Replace components	22(22.2)
Previous CVC management education	Yes	43(100)
	No	0(0.0)

\* Multiple choices

CVC=Central venous catheter, PICC=Peripherally inserted central catheter.

## 2) 간호사의 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식, 태도, 수행도

### (1) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식

중심정맥관 Hub 관리 중재 전과 후 지식에 대한 항목별 점수는 ‘중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다’, ‘Hub 의 모든 면을 360° 마찰시켜 소독한다’, ‘Hub 조작 전 오염을 방지한다’, ‘Hub 조작 후 손 위생을 수행한다’ 는 중재 전과 후 모두  $1.00 \pm 0$  점으로 가장 높았다. 중재 후 유의하게 지식의 점수가 증가한 문항은 ‘중심정맥관 Hub 내부 노출 시 일상적으로 청결 장갑을 착용한다( $p < .001$ )’, ‘중심정맥관 Hub 노출 시 면역저하자의 경우 멸균 장갑을 착용한다( $p = .024$ )’, ‘Hub 소독 시 70% 이상 알코올 또는 0.5% CHG 함유된 소독제 사용한다( $p = .044$ )’, ‘소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다( $p = .044$ )’, ‘매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다( $p < .001$ )’, ‘주입 종료 후 Hub 을 소독한다( $p = .003$ )’ 이었다. 중심정맥관 Hub 관리 중재 여부에 따른 총 항목의 평균 지식 점수는 중재 전  $0.88 \pm 0.18$  이고 중재 후  $0.99 \pm 0.01$  로 증가하였으며, 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ )(Table 2).

Table 2. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Knowledge Scores of the Nurses

(N=43)

Items	Pre	Post	t	p
	M±SD	M±SD		
Hand hygiene prior to Hub access	1.00±0.00	1.00±0.00	0.000	1.000
Wear clean gloves when exposed to Hub in general	0.40±0.49	0.95±0.21	-7.284	<.001
Wear sterile gloves when exposed to Hub for immuno-compromised patient	0.86±0.35	0.98±0.15	-2.351	.024
Use disposable disinfection products	0.98±0.15	1.00±0.00	-1.000	.323
Use of disinfection product containing 0.5% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol	0.91±0.29	1.00±0.00	-2.075	.044
Disinfect all sides of the hub by rubbing 360 degrees	1.00±0.00	1.00±0.00	0.000	1.000
Repeat at least 15 seconds or 6 times	0.98±0.15	1.00±0.00	-1.000	.323
Allowed to completely dried	0.91±0.29	1.00±0.00	-2.075	.044
Prevent contamination after disinfection	1.00±0.00	1.00±0.00	0.000	1.000
Disinfect each Hub with a new disinfection product	0.98±0.15	1.00±0.00	-1.000	.323
Hub disinfection before taking each medication	0.60±0.49	1.00±0.00	-5.240	<.001
Use sterilized infusion sets and syringes	0.95±0.21	1.00±0.00	-1.431	.160
Disinfect the Hub after finishing the injection	0.81±0.39	1.00±0.00	-3.098	.003
Hand hygiene after the Hub access	1.00±0.00	1.00±0.00	0.000	1.000
Total 14 Items	0.88±0.18	0.99±0.01	-8.370	<.001



## (2) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 태도

중심정맥관 Hub 관리 중재 전과 후 태도에 대한 항목별 점수는 유의하게 태도의 점수가 증가한 문항은 ‘중심정맥관 Hub 내부 노출 시 일상적으로 청결 장갑을 착용한다( $p<.001$ )’, ‘중심정맥관 Hub 노출 시 면역저하자의 경우 멸균 장갑을 착용한다( $p=.008$ )’, ‘소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다( $p=.005$ )’, ‘매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다( $p<.001$ )’, ‘주입 종료 후 Hub 을 소독한다( $p<.001$ )’, ‘중심정맥관 Hub 조작 후 손 위생을 수행한다( $p=.019$ )’ 이었다. ‘중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다’ 와 ‘Hub 의 모든 면을 360° 마찰시켜 소독한다’ 는 중재 후  $4.98\pm 0.15$  점으로 가장 높은 점수였으나 유의한 차이는 없었다. 중심정맥관 Hub 관리 중재 여부에 따른 총 항목의 평균 태도 점수는 중재 전  $4.56\pm 0.42$  점이고 중재 후  $4.83\pm 0.13$  점으로 증가하였으며, 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ )(Table 3).

Table 3. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Attitude Scores of the Nurses

(N=43)

Items	Pre	Post	t	p
	M±SD	M±SD		
Hand hygiene prior to Hub access	4.93±0.26	4.98±0.15	-1.431	.160
Wear clean gloves when exposed to Hub in general	3.67±1.25	4.77±0.43	-5.413	<.001
Wear sterile gloves when exposed to Hub for immuno-compromised patient	4.56±0.73	4.86±0.41	-2.799	.008
Use disposable disinfection products	4.79±0.56	4.93±0.26	-1.523	.135
Use of disinfection product containing 0.5% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol	4.72±0.67	4.86±0.35	-1.431	.160
Disinfect all sides of the hub by rubbing 360 degrees	4.95±0.21	4.98±0.15	-0.573	.570
Repeat at least 15 seconds or 6 times	4.88±0.39	4.91±0.37	-0.274	.785
Allowed to completely dried	4.35±0.90	4.67±0.52	-2.988	.005
Prevent contamination after disinfection	4.81±0.45	4.91±0.29	-1.274	.210
Disinfect each Hub with a new disinfection product	4.74±0.54	4.77±0.43	-0.298	.767
Hub disinfection before taking each medication	3.74±1.18	4.56±0.63	-3.904	<.001
Use sterilized infusion sets and syringes	4.81±0.50	4.91±0.29	-1.666	.103
Disinfect the Hub after finishing the injection	4.16±0.95	4.67±0.57	-3.800	<.001
Hand hygiene after the Hub access	4.70±0.56	4.88±0.32	-2.439	.019
Total 14 Items	4.56±0.42	4.83±0.13	-6.160	<.001

### (3) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 수행도

중심정맥관 Hub 관리 중재 전과 후 수행도에 대한 항목별 점수 중 유의하게 수행도가 증가한 문항은 ‘중심정맥관 Hub 내부 노출 시 일상적으로 청결 장갑 착용한다( $p<.001$ )’, ‘중심정맥관 Hub 노출 시 면역저하자의 경우 멸균 장갑을 착용한다( $p=.026$ )’, ‘소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다( $p<.001$ )’, ‘매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다( $p<.001$ )’, ‘주입 종료 후 Hub 을 소독한다( $p<.001$ )’ 이었다. ‘소독 제품은 일회용을 사용한다’, ‘70% 이상 알코올 또는 0.5% CHG 함유된 소독 제품을 사용한다’ 는 중재 후  $5.00\pm 0.00$  점으로 가장 높은 점수였으나 유의한 차이는 없었다. 중심정맥관 Hub 관리 중재 여부에 따른 총 항목의 평균 수행도 점수는 중재 전  $4.48\pm 0.54$  점이고 중재 후  $4.78\pm 0.23$  점으로 증가하였으며, 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ )(Table 4).

Table 4. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Performance Scores of the Nurses

(N=43)

Items	Pre	Post	t	p
	M±SD	M±SD		
Hand hygiene prior to Hub access	4.95±0.21	4.98±0.15	-1.000	.323
Wear clean gloves when exposed to Hub in general	3.75±1.44	4.72±0.63	-3.973	<.001
Wear sterile gloves when exposed to Hub for immuno-compromised patient	4.59±0.81	4.85±0.42	-2.314	.026
Use disposable disinfection products	4.86±0.64	5.00±0.00	-1.431	.160
Use of disinfection product containing 0.5% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol	4.83±0.54	5.00±0.00	-2.011	.051
Disinfect all sides of the hub by rubbing 360 degrees	4.81±0.39	4.91±0.29	-1.431	.160
Repeat at least 15 seconds or 6 times	4.72±0.45	4.84±0.37	-1.703	.096
Allowed to completely dried	3.67±1.06	4.35±0.84	-4.452	<.001
Prevent contamination after disinfection	4.86±0.35	4.88±0.39	-0.443	.660
Disinfect each Hub with a new disinfection product	4.84±0.43	4.79±0.41	0.573	.570
Hub disinfection before taking each medication	3.43±1.33	4.31±0.89	-3.888	<.001
Use sterilized infusion sets and syringes	4.79±0.60	4.95±0.31	-2.009	.051
Disinfect the Hub after finishing the injection	3.88±1.13	4.55±0.80	-4.203	<.001
Hand hygiene after the Hub access	4.72±0.55	4.81±0.45	-1.274	.210
Total 14 Items	4.48±0.54	4.78±0.23	-3.780	<.001

### 3) 중심정맥관 Hub 관리에 대한 은닉 관찰 수행도

#### (1) 은닉 관찰 대상 간호사의 일반적 특성과 관찰 특성

은닉 관찰 대상자의 일반적 특성으로 소아 병동 임상 경력은 1년 미만 2명(16.7%), 1~4년 미만 7명(58.3%), 4년 이상 3명(25.0%)이었다. 두 병동 중 외과계 병동의 간호사가 4명(33.3%), 내/외과 혼합 병동의 간호사가 8명(66.7%)이었다. 은닉 수행도 관찰 시간은 중재 전과 후 모두 TPN 정류 교환 및 다빈도 정맥 투약 시간인 초 번 시간에 45건(67.2%), 43건(64.2%)으로 가장 많았다(Table 5).

Table 5. Characteristics of the Nurses and Methods for Concealed Observation (N=67)

Variables	Categories	n	%
Total careers in pediatric wards (year) (n=12)	<1	2	16.7
	1~4	7	58.3
	≥4	3	25.0
Type of wards (n=12)	Internal medicine & Surgical ward	8	66.7
	Surgical ward	4	33.3
Observation time (pre)	Day time	17	25.3
	Evening time	45	67.2
	Night time	5	7.5
Observation time (post)	Day time	21	31.3
	Evening time	43	64.2
	Night time	3	4.5

## (2) 은닉 관찰 수행도

총 14개의 항목 중 미 관찰이 포함된 항목을 제외한 9개 항목에 대해 중심정맥관 Hub 관리 중재 전과 후의 차이를 검증하였다. 모든 항목을 준수한 경우는 중재 전 4 건(6.0%)에서 중재 후 37 건(55.2%)으로 증가하였다( $p<.001$ ). 세부 항목별로는 ‘멸균된 수액 세트 및 주사기를 사용한다’는 중재 전과 후 모두 100%의 수행이 이루어짐으로 나타났다. ‘중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생 수행한다( $p=.004$ )’, ‘Hub 의 모든 면 360° 마찰시켜 소독한다( $p<.001$ )’, ‘소독 행위 15 초 이상 또는 6 회 이상 지속한다( $p<.001$ )’, ‘소독제가 완전히 건조된 후 조작한다( $p<.001$ )’, ‘Hub 조작 후 손 위생 수행한다( $p<.001$ )가 유의한 차이가 있었다(Table 6).

Table 6. Comparison of Central Venous Catheter Hub Management Performance of the Nurses in the Concealed Observation\*

Actions	Pre	Post	$\chi^2$	<i>p</i>
	n(%)	n(%)		
Hand hygiene prior to Hub access	54(80.6)	65(97.0)	-3.006	0.004
Use disposable disinfection products	62(92.5)	62(92.5)	0.000	1.000
Use of disinfection product containing 0.5% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol	65(97.0)	65(97.0)	0.000	1.000
Disinfect all sides of the hub by rubbing 360 degrees	42(62.7)	60(90.0)	-4.229	<.001
Repeat at least 15 seconds or 6 times	29(43.3)	59(88.1)	-6.910	<.001
Allowed to completely dried	6(9.0)	48(71.6)	-10.202	<.001
Prevent contamination after disinfection	64(95.5)	62(92.5)	0.814	0.418
Use sterilized infusion sets and syringes	67(100.0)	67(100.0)	0.000	1.000
Hand hygiene after the Hub access	51(76.1)	64(95.5)	-3.653	<.001
Completion of all the actions	4(6.0)	37(55.2)	-8.004	<.001

\* Not observed actions were excluded.

4) 중재 활동 만족도

중심정맥관 Hub 관리 교육에 대한 전반적인 만족도는 총 10 점 중 9.21±1.30 점으로 나타났다. 교육의 임상 실무 도움 유무는 ‘도움 됨’ 이 42명(97.7%), ‘도움되지 않음’ 이 1명(2.3%)인 것으로 나타났다. 교육의 만족 세부 항목(중복응답)은 Hub 소독 시연 38명(88.4%), 교육 내용 33명(76.7%), 교육 방법 26명(60.5%), 시간 및 접근의 용이성 10명(23.3%)인 것으로 나타났다(Table 7).

Table 7. Satisfaction with Intervention Activities for the Nurses (N=43)

Variables	Categories	n	%	M±SD
Overall satisfaction score (rate; 1~10)				9.21±1.30
Helpful in practice	Yes	42	97.7	
	No	1	2.3	
Satisfaction of each intervention activities*	Education contents	33	76.7	
	Visual Hub disinfection -demonstration	38	88.4	
	Education method	26	60.5	
	Time and ease of access	10	23.3	

\* Multiple choices.



## 2. 중심정맥관 유지 대상자 특성

### 1) 중심정맥관 유지 환자의 특성

중심정맥관 Hub 관리 중재 전과 후의 중심정맥관 유지 환자의 일반적 특성을 비교해보면, 성별로 남성은 각각 55.1%, 63.0%로 차이가 없었다. 소아의 경우 나이를 연령과 개월 수로 나타내어 그 중앙값과 범위를 살펴보면, 중재 전 0.92 세(0 세~17 세), 중재 후 0.63 세(0 세~17 세)로 대부분 만 1 세 미만의 소아였고 그 범위는 다양했으며, 중재 전과 후 차이가 없었다. 진료과는 중재 전과 후 모두 소아심장외과가 각각 36 명(46.2%)과 50 명(54.3%)으로 가장 많았고 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 모든 대상자는 기저질환을 가지고 있었으며, 기저질환의 종류는 중재 전에는 선천성심장질환이 62 명(78.5%)으로 가장 많았으며 그 다음으로 유전 질환 16 명(20.3%)과 선천성장질환 14 명(17.7%) 순이었고 중재 후에도 선천성심장질환이 81 명(86.2%)으로 가장 많았으나 그 다음으로 유전 질환 11 명(11.3%)과 패혈증 5 명(5.3%) 순이었으며, 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ )(Table 8).

Table 8. Comparison of General & Clinical Characteristics of Patients with Central Venous Catheters

Variables	Categories	Pre (n=79)	Post (n=94)	t or $\chi^2$	p
		Median (range) or n(%)	Median (range) or n(%)		
Age (year)		0.92(0~17)	0.63(0~17)	0.692	.490
Gender	Male	43(55.1)	58(63.0)	1.097	.295
	Female	35(44.9)	34(37.0)		
Department	PCS	36(46.2)	50(54.3)	6.018	.111
	PCD	26(33.3)	35(38.0)		
	PNR	7(9.0)	3(3.3)		
	CAA	9(11.5)	4(4.3)		
Underlying diseases*	Congenital heart disease	62(78.5)	81(86.2)	19.307	<0.001
	Sepsis	0(0.0)	5(5.3)		
	Congenital bowel disease	14(17.7)	3(3.2)		
	Lung disease	5(6.3)	2(2.1)		
	Brain disease or epilepsy	6(7.6)	4(4.3)		
	Genetic disease	16(20.3)	11(11.3)		

\* Multiple choices, major two underlying diseases were selected.

PCS=Pediatric cardiac surgery; PCD=Pediatric cardiology; PNR=Pediatric neurology;

CAA=Child's food asthma atopy center.

## 2) 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 위험요인

중심정맥관의 병동 내 유지 기간은 중심정맥관 Hub 관리 중재 전  $8.85 \pm 7.82$  일, 중재 후  $8.67 \pm 7.72$  일로 비슷하였으며 유의한 차이는 없었다. 중심정맥관의 종류는 중재 전 비터널형이 68명(87.2%)으로 가장 많았고 터널형 5명(6.4%), 이식형 포트 3명(3.8%) 순이었으며 중재 후에도 비터널형이 79명(85.9%)로 가장 많았고 이식형 포트와 말초 삽입형이 각각 5명(5.4%)씩으로 유의한 차이는 없었다. 중환자실 입실력은 중재 전과 후 모두 입실력을 가진 환자들이 62명(79.5%), 77명(83.7%)으로 대부분이었으며 유의한 차이는 없었다. 중심정맥관 삽입 목적은 중재 전 심혈관계 약물 투여 55명(70.5%), 혈액학적 불안정 52명(66.7%), 고농도 포도당 및 TPN 투여 33명(42.3%) 순이고, 중재 후에는 혈액학적 불안정 69명(75.0%), 심혈관계 약물 투여 64명(69.6%), 말초 혈관 카테터 삽입 어려움 36명(39.1%) 순이었으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 중심정맥관 제거 시 환자 상태는 중재 전과 후 모두 회복 상태가 48명(61.5%), 72명(78.3%)로 가장 많았으며 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.009$ ). 중심정맥관 제거 목적은 중재 전 회복 및 사용 종료 45명(57.7%), 전동 17명(21.8%), 감염 의심 10명(12.8%) 순이고, 중재 후 회복 및 사용 종료 72명(78.3%), 전동 14명(15.2%), 감염 의심과 중심정맥관 기능 불량 각각 3명(3.3%)이었다. 감염 의심의 경우 중재 전 10명(12.8%)에서 중재 후 3명(3.3%)로 감소하였으며 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.023$ )(Table 9).

Table 9. Comparison of Risk Factors for Central Line-associated Bloodstream Infections

Variables	Categories	Pre (n=78)	Post (n=92)	t or $\chi^2$	p
		M±SD or n(%)	M±SD or n(%)		
Type of CVC	PICC	2(2.6)	5(5.4)	1.969	.579
	Non-tunneled	68(87.2)	79(85.9)		
	Tunneled	5(6.4)	3(3.3)		
	Chemo-port	3(3.8)	5(5.4)		
ICU admission	Yes	62(79.5)	77(83.7)	0.501	.479
	No	16(20.5)	15(16.3)		
CVC days in wards		8.85±7.82	8.67±7.72	0.144	.886
Purpose of CVC insertion*	Hemodialysis	52(66.7)	69(75.0)	5.569	.473
	High concentration glucose fluid or TPN	33(42.3)	27(29.3)		
	High concentration electrolyte	5(6.4)	12(13.0)		
	Cardiovascular medication	55(70.5)	64(69.6)		
	Difficulty in inserting peripheral vascular catheters	28(35.9)	36(39.1)		
	Dialysis	0(0.0)	1(1.1)		
	Long-term antibiotics	17(21.8)	25(27.2)		
Patients' condition when removing CVC	Recovery	48(61.5)	72(78.3)	9.36	.009
	Death	0(0.0)	0(0.0)		
	Transfer	7(9.0)	10(10.9)		
	Maintenance	23(29.5)	12(13.7)		

Table 9. (Continued)

Purpose of	Catheter no longer need	45(57.7)	72(78.3)	11.357	.023
CVC removal	Catheter malfunction	4(5.1)	3(3.3)		
	Suspected infection	10(12.8)	3(3.3)		
	Unplanned dislocation	2(2.6)	0(0.0)		
	Transfer	17(21.8)	14(15.2)		

\* Multiple choice.

TPN=total parenteral nutrition; CVC=central venous catheter.

### 3. 중심정맥관 관련 혈류감염 발생

#### 1) 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률

중심정맥관 삽입 일수는 중재 전 690 일이고 중재 후는 798 일이었다. 중재 전과 후 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 건수는 3 건씩으로 동일하였으나, 중심정맥관 삽입 일수로 나눈 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률은 1,000 카테터-일 당 4.35 건에서 1,000 카테터-일 당 3.76 건으로 감소하는 경향을 보였다(Table 10).

Table 10. Incidence of Central Line-associated Bloodstream Infections

(N=170)

Variables	Pre-intervention	Post-intervention
Number of patients	78	92
Total central line days	690	798
Number of CLABSI	3	3
Incidence of CLABSI* (1,000 central line-days)	4.35	3.76

\* Number of CLABSI/central line days X 1,000

CLABSI=central line-associated bloodstream infection.

## 2) 중심정맥관 관련 혈류감염 사례

중심정맥관 관련 혈류감염이 발생한 사례는 중재 전과 후 각각 3 건이었다. 나이는 중재 전(Case 1~3) 1 세 미만에서 2 세, 중재 후(Case 4~6) 1 세~3 세고, 기저질환은 중재 전과 후 모두 선천성 심장질환 또는 유전질환 이었다. 중심정맥관 종류로는 중재 전(Case 1~3)은 모두 비터널형 중심정맥관 이었으나 중재 후 (Case 4~6)은 터널형 2 건, 비터널형 1 건이었다. 중심정맥관 삽입 후 감염발생일까지의 기간은 중재 전(Case 1~3)의 경우 평균  $7.33 \pm 3.51$  일, 중재 후(Case 4~6)의 경우 평균  $316.33 \pm 252.46$  일이었다. 이는 중재 전의 경우 1 주일 전후 발생할 수 있는 중심정맥관 관련 혈류감염을 의미함을 시사하나, 중재 후의 경우 중심정맥관 삽입 기간이 1 년에 가까운 장기간 삽입한 환자들에게 발생하였다(Table 11).

Table 11. Case Comparison of Central Line-associated Bloodstream Infections pre and post the Intervention (N=170)

	Variables	Age	Underlying disease	CVC type	Infection date	Insertion period until infection occurrence (days)	M±SD	Median (range)
Pre (N=3)	Case 1	2y4m	Genetic disease	Non-tunneled	2021/02/22	7	7.33±3.51	7(4~11)
	Case 2	4m	CHD	Non-tunneled	2021/03/03	11		
	Case 3	1y1m	CHD	Non-tunneled	2021/03/11	4		
Post (N=3)	Case 4	3y3m	CHD, Genetic disease	Tunneled	2021/04/26	453	316.33±252.46	453(25~471)
	Case 5	3y3m	CHD, Genetic disease	Tunneled	2021/05/14	471		
	Case 6	1y8m	CHD	Non-tunneled	2021/05/15	25		

CLABSI=central line-associated bloodstream infection; CVC=Central venous catheter; CHD=Congenital heart disease.



## V. 논의

본 연구는 소아 병동 간호사를 대상으로 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동을 적용하여 중심정맥관의 Hub 관리에 대한 지식과 태도, 수행도 및 은닉 수행도를 비교하고, 중재 전후 중심정맥관 혈류감염 발생률에 차이를 규명하기 위한 단일군 전후 비교 유사 실험연구이다.

중심정맥관의 Hub 관리에 중점된 지식과 태도를 측정한 선행연구는 없었으나 중환자실 간호사의 중심정맥관 번들 인지와 감염 관리에 대한 지식과 수행도를 조사한 국내 선행 연구(Kim et al., 2017)와 일치하는 항목을 비교해보면, 중심정맥관 Hub 관리 중재 후 소아 병동 간호사의 지식과 태도 및 수행도 점수 모두가 증가하여, 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동이 소아 병동 간호사의 지식과 태도 및 수행도 향상에 긍정적인 영향을 미친 것을 알 수 있다. 중재 후 뿐만 아니라 중재 이전에도 지식과 태도, 수행도 점수가 선행연구보다 높았는데, 이는 간호사의 중심정맥관 간호 특성에서 나타나듯 중심정맥관을 사용한 경험이 41명(95.3%)이고 일 담당 중심정맥관 삽입 환자가 1명 이상 존재하며 연구 대상자 모두 중심정맥관 관리 교육에 대한 경험이 있는 것이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

중심정맥관 Hub 관리에 대한 은닉 수행도 관찰에서는 미 관찰 행위를 제외한 모든 항목을 준수한 경우는 중재 전 6.0%에서 중재 후 55.2%으로 증가하였다. 성인 중환자실과 일반병동에서 총 20 명의 의료진을 대상으로 은닉 관찰한 선행연구(Desra et al., 2016)의 40% 와 비교하였을 때도 수행도가 높았다. 특히 세부 항목 중 ‘Hub 의 모든 면을 360° 마찰시켜 소독한다’ , ‘소독 행위 15초 이상 또는 6회 이상 지속한다’ , ‘소독제 완전히 건조된 후 조작한다’ , ‘Hub 조작 후 손 위생을 수행한다’ 의 항목들은 중재 후 70~90%의 수행도를 보여 60%로 나타난 선행연구(Desra et al., 2016)보다 높았다.

중심정맥관 Hub 관리 중재 활동에 대해 연구 대상자들의 만족도가 높고 중재가 임상 실무에 도움이 된다고 하였다. 특히 Hub 소독 시연이 만족도가 가장 높았으며 Hub 를 6회 이상 소독했을 때 시각적으로 오염이 감소하는 것을 확인할 수 있었기

때문이었을 것이다. 선행연구(Lockman et al., 2011; Tsukamoto, 2013)와 같이 형광 물질을 도포한 Hub 의 시각적인 오염도를 실제로 확인하면서 소독을 수행할 수 있었고 이를 통해 Hub 소독의 중요성을 확인하므로 교육의 효과가 높았음을 알 수 있었다. 향후 간호사 대상 중심정맥관 교육에 활용이 가능할 것이다.

중심정맥관 관련 혈류감염 발생 건수는 중재 전후 모두 각각 3 건씩으로 나타났으나, 이에 반해 중심정맥관 제거 목적으로 감염이 의심되는 경우는 중재 전 10 명에서 중재 후 3 명으로 감소하였다. 이로 인해 중재 전에 비해 중재 후 중심정맥관 관련 감염 의심으로 실제로 중심정맥관을 제거하는 건수가 줄었으며, 감염 의심 사례 건수와 실제 감염 발생 건수가 일치함을 알 수 있다. 더불어 중심정맥관 삽입 후 감염발생일까지의 기간을 비교해 보면 중재 전에 비해 중재 후 크게 증가하였다. 이는 중재 전의 경우 중심정맥관 Hub 조작으로 발생할 수 있는 중심정맥관 관련 혈류감염을 시사하나, 중재 후의 경우 1 년에 가까운 중심정맥관 삽입 기간이 감염 발생에 더 영향을 미쳤기 때문인 것으로 추측된다.

소아 병동에서 유지 중인 중심정맥관에 대한 혈류감염 발생률에 대한 보고가 없어 선행연구와 비교하기 어려우나, 국내에서 중재활동을 시행한 선행연구(Choe et al., 2013) 에 따르면 중재활동을 통해 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률이 1,000 카테터-일 당 3.21 건 에서 2.34 건으로 유의하게 감소되었다. 본 연구에서도 중재 전과 후 1,000 카테터-일 당 발생률이 4.35 건에서 3.76 건으로 감소하는 경향을 보여 선행연구의 결과와 일치하였다.

하지만 2020 년 4 분기 KONIS 의 보고 결과에 따르면 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률은 1,000 카테터-일 당 1.08 건으로, 본 연구의 중재 전과 후의 1,000 카테터-일 당 발생률이 모두 높음을 알 수 있었다. 이는 국내 중환자실 재원 환자를 대상으로 한 선행연구(Baek et al., 2014)에서 의료관련 혈류감염 발생 환자의 95.6%에서 한 가지 이상의 기저 질환이 있었다는 결과와 같이, 소아병동 대상자들은 대부분 기저질환을 가지고 있어 감염의 위험요인에 따른 차이일 것으로 생각된다. 또한 중심정맥관 관련 특성인 중심정맥관 삽입 기간 또한 국내 다기관 대상으로 한 중재 연구(Kim et al., 2013)에서 중심정맥관 평균 삽입 기간이 7.98 일이었던 것에 비하여 본 연구에서는 중재 전  $8.85 \pm 7.82$  일과 중재 후

8.67±7.72 일로 더 오랜 기간 삽입하고 있는 것이 영향을 미칠 수 있을 것이라 생각된다.

중심정맥관 관련 혈류감염 발생률은 중심정맥관의 종류에 따라 차이가 있다. 국내에서 1998년 10개월 간 서울의 일 대학병원 일반 병동과 암 병동에서 시행한 중재 연구에 따르면(Kim & Kim, 1999), 중심정맥관의 종류별로 감염률에 차이가 있었으며 1,000 카테터-일 당 터널형 중심정맥관 (4.6 건), 비터널형 중심정맥관 (11.5 건)으로 비터널형 중심정맥관에서 더 높게 나왔다. 이와 같이 본 연구의 중심정맥관 유지 대상자의 경우 비터널형 중심정맥관을 중재 전 68명(87.2%), 중재 후 79명(85.9%) 유지하고 있었으므로 본 연구에서 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률이 더 높을 수 있음을 시사한다. 따라서 소아 병동의 중심정맥관 유지 대상자의 중심정맥관 관련 혈류감염에 대한 관리의 필요성을 알 수 있었다.

본 연구는 소아 병동 간호사의 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식과 태도 및 수행도의 자가 보고와 더불어 은닉 관찰 수행도를 통해 임상에서 간호사가 실제로 수행하는 것을 측정하는 것에 의미가 있다. Hub 소독 시연 중재 활동을 통해 형광물질을 통한 Hub의 시각적 오염도를 확인하고 실제 소독을 수행해봄으로써 Hub 소독의 중요성에 대해 알 수 있으며, 이는 시각적 매체를 통해 앞으로 중심정맥관을 다루는 의료진들의 감염관리 교육의 효과 향상과 나아가 감염관리 교육의 한 방향성을 제시하는데 또한 의미가 있다. 국내에서 거의 이루어지지 않고 있는 소아 환자를 대상으로 중심정맥관 중재 활동을 적용한 연구인 점과 소아 병동이라는 특수한 장소와 소아 및 소아 병동 간호사라는 특수한 대상자에게 중재활동을 적용하고 효과를 평가한 것, 더불어 중심정맥관 삽입 번들이 아닌 소아 병동 상황에 맞추어 유지 관리에 대한 중재라는 점에 의의가 있으며 소아 병동의 중심정맥관 Hub 관리에 근거가 되는 연구라고 생각한다. 앞으로도 중심정맥관 혈류 감염은 의료관련 비용 발생 뿐만 아니라 소아 환자의 회복과 예후에도 큰 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 관리가 필요하다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 중심정맥관 Hub 관리에 한정된 중재 및 분석 내용으로 전반적인 중심정맥관 감염 관리에 대한 결과 해석 시 주의를 요한다. 둘째, 단일 기관의 두 개 소아병동에서 짧은 기간 동안 수행된 연구이므로

중심정맥관 관련 혈류감염을 확인하기에는 제한되어 있으므로, 연구 결과를 일반화하기 위한 다기관 또는 여러 소아 병동의 대상을 추가한 연구가 필요하다.

#### IV. 결론 및 제언

소아 병동을 대상으로 중심정맥관 Hub 관리 중재를 통해 간호사 대상자의 지식과 태도, 수행도 및 은닉 수행도는 유의하게 증가하였으며, 중심정맥관 유지 중인 소아 환자 대상자의 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률은 유의한 차이는 없었으나 감소하는 경향을 보였다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 첫째, 중심정맥관 관련 혈류감염 발생에 직접 또는 간접적인 위험요인을 알아내기 위해 여러 요인들을 통제한 감염발생률의 비교가 필요하다.
- 둘째, 소아 병동의 중심정맥관 관련 혈류감염 확인과 예방을 위한 다기관 또는 여러 소아 병동의 협동 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- Alonso, P. B., Andersen, H., Haslam, D., Flesch, L., Kramer, K., Zimmerman, E., et al. (2019). Scrubbing the Hub, How Long Is Enough?. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, 25(3), S367-S368.
- Baek, S. Y. (2014). *Risk factor analysis of central line-associated bloodstream infection in intensive care unit patients*. (Unpublished master's thesis). The Ulsan University, Ulsan.
- Björkman, L., & Ohlin, A. (2015). Scrubbing the Hub of intravenous catheters with an alcohol wipe for 15 sec reduced neonatal sepsis. *Acta Paediatrica*, 104(3), 232-236.
- Choe, P. G., & Kim, H. B. (2013). Comprehensive Approach to Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infection. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 18(2), 33-38.
- Desra, A. P., Breen, J., Harper, S., Slavin, M. A., & Worth, L. J. (2016). Aseptic technique for accessing central venous catheters: applying a standardised tool to audit 'scrub the Hub' practices. *The Journal of Vascular Access*, 17(3), 269-272.
- Edwards, J.R., Peterson, K.D., Mu Y., Banerjee, S., Allen-Bridson, K., Morrell, G., et al. (2009). National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *American Journal of Infection Control*, 37(10), 783-805.
- Kim, E. J. (2020). *Central Line Bundle Compliance and Central-Line Associated Bloodstream Infections*. (Unpublished master's thesis). The Pusan National University, Busan.
- Shin, E. J.(2016). Impact of Central Line Insertion Bundle on the Central Line-Associated Bloodstream Infections in the Operating Room. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 18(4), 257-263.

- Flynn, J. M., Larsen, E. N., Keogh, S., Ullman, A. J., & Rickard, C. M. (2019). Methods for microbial needleless connector decontamination: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control*, 47(8), 956-962.
- Ishizuka, M., Nagata, H., Takagi, K., & Kubota, K. (2009). Femoral venous catheterization is a major risk factor for central venous catheter-related bloodstream infection. *Journal of Investigative Surgery*, 22(1), 16-21.
- Jeong, I. S., Park, S. M., Lee, J. M, Song, J. Y., Lee, S. J. (2013). Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *American Journal of Infection Control*, 41(8), 710-716.
- Joint Commission. (2018). Preventing central line-associated bloodstream infections: Useful tools, An International Perspective.(Nov 20, 2013). <http://www.jointcommission.org/CLABSIToolkit>
- Kim, M. H., & Heo, J. (2017). Study on central line bundle cognition, knowledge and performance level of infection management on central venous catheter among intensive care nurses. *Korean Journal of Healthcare-Associated Infection Control and Prevention*, 22(1), 21-30.
- Kim, O. S., & Kim, S. M. (1999). Prevention of central venous catheter related infections. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 4(1), 35-40.
- Lockman, J. L., Heitmiller, E. S., Ascenzi, J. A., Berkowitz, I., & Hemmings, H. C. (2011). Scrub the Hub! Catheter needleless port decontamination. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 114(4), 958-958.
- Nowak, J. E., Brillli, R. J., Lake, M. R., Sparling, K. W., Butcher, J., Schulte, M., et al. (2010). Reducing catheter-associated bloodstream infections in the pediatric intensive care unit: Business case for quality improvement. *Pediatric Critical Care Medicine/ Society of Critical Care Medicine*, 11(5), 579-587.

- Menyhay, S. Z., & Maki, D. G. (2006). Disinfection of needleless catheter connectors and access ports with alcohol may not prevent microbial entry: the promise of a novel antiseptic-barrier cap. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, *27*(1), 23-27.
- Miller, M. R., Griswold, M., Harris, J. M., Yenokyan, G., Huskins, W. C., Moss, M., et al. (2010). Decreasing PICU catheter-associated bloodstream infections: NACHRI's quality transformation efforts. *Pediatrics*, *125*(2), 206-213.
- Moureau, N. L., & Flynn, J. (2015). Disinfection of needleless connector Hubs: clinical evidence systematic review. *Nursing Research and Practice*, *2015*.
- O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., et al. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*, *52*(9), e162-e193.
- Oh, S. H. (2011). Infection Control for Healthcare-Associated Infections in Pediatric Patients. *Hanyang Medical Reviews*, *31*(3), 177-189.
- Park, K. H. (2014). Diagnosis and management of central venous catheter-related infections. *The Korean Journal of Medicine*, *86*(3), 282-294.
- Polderman, K., & Girbes, A. (2002). Central venous catheter use: Part 2: infectious complications. *Intensive Care Medicine*, *28*(1), 18-28.
- Pronovost, P., Needham, D., Berenholtz, S., Sinopoli, D., Chu, H., Cosgrove, S., et al. (2006). An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *New England Journal of Medicine*, *355*(26), 2725-2732.
- Raad, I., Costerton, W., Sabharwal, U., Sadlowski, M., Anaissie, E., & Bodey, G. P. (1993). Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *Journal of Infectious Diseases*, *168*(2), 400-407.



- Rickard, C. M., Flynn, J., Larsen, E., Mihala, G., Playford, E. G., Shaw, J., et al. (2021). Needleless connector decontamination for prevention of central venous access device infection: A pilot randomized controlled trial. *American Journal of Infection Control*, 49(2), 269-273.
- Simmons, S., Bryson, C., & Porter, S. (2011). "Scrub the hub" : cleaning duration and reduction in bacterial load on central venous catheters. *Critical Care Nursing Quarterly*, 34(1), 31-35.
- Slater, K., Cooke, M., Fullerton, F., Whitby, M., Hay, J., Lingard, S., et al. (2020). Peripheral intravenous catheter needleless connector decontamination study—Randomized controlled trial. *American Journal of Infection Control*, 48(9), 1013-1018.
- Smith, M. J., Ellenberg, S. S., Bell, L. M., & Rubin, D. M. (2008). Media coverage of the measles-mumps-rubella vaccine and autism controversy and its relationship to MMR immunization rates in the United States. *Pediatrics*, 121(4), e836-e843.
- Tsukamoto, Y. (2013). Decontamination of Intravascular Needleless Connector Valves: The Effect on Scrub Duration by Photographic Evaluation. *American Journal of Infection Control*, 41(6), S44-S45.
- Warren, D. K., Zack, J. E., Mayfield, J. L., Chen, A., Prentice, D., Fraser, V. J., & Kollef, M. H. (2004). The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU. *Chest*, 126(5), 1612-1618.
- Whalen, A., & Mack, E. H. (2020). Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections in Children: Current Challenges and Opportunities. *Current Treatment Options in Pediatrics*, 1-11.
- Yoo, J. Y., Kim, E. J., Yun, I. S., Lee, J. S., Lee, J. Y., Byun, J. M., et al. (2007). Impact of maximal sterile barrier during the insertion of central venous catheters in adults. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 12(1), 36-41.

## <부록 1>

### 연구대상자 설명문

제목: 소아 병동의 중심정맥관 Hub 관리 중재가 간호사의 Hub 관리에 대한 지식과 태도, 수행도 및 중심정맥관 관련 혈류감염에 미치는 영향

안녕하십니까? 저는 울산대학교 산업대학원 임상전문간호학 감염관리 석사과정을 전공하고 있는 서울아산병원 어린이병원간호팀 간호사 오수민입니다.

본 연구의 목적은 소아 병동 간호사의 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식과 태도 및 수행도와 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률을 파악하여, 수행도 증진을 위한 중심정맥관 Hub 관리 중재 활동을 개발하여 중심정맥관 혈류감염 발생률의 차이를 규명하기 위한 것으로, 연구대상자에게 기대되는 직접적인 이익은 없으나 향후 소아 병동의 중심정맥관 Hub 관리의 기초자료를 마련하고자 하는 것입니다.

본 연구의 기간은 IRB 및 간호부의 승인일로부터 2021년 6월 30일까지 시행되며, 소아 병동 간호사 약 50명을 대상으로 중심정맥관 Hub 관리에 대한 중재 활동 교육 시행 및 사전 사후 은닉관찰모니터링과 표준화된 자가보고형 설문지를 통해 연구대상자의 일반적 특성과 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식과 태도 및 수행도를 작성하게 됩니다. 일반적 특성은 성별, 연령, 최종학력, 임상경력, 근무기간, 근무부서 등으로 구성되어 있으며 답하는 설문지는 익명으로 처리되며 연구 목적으로만 사용됩니다.

실제 업무 경험을 바탕으로 귀하의 지식 정도와 태도 및 수행하는 바를 솔직하게 응답해주시면 되며, 응답에 소요되는 시간은 약 10분 정도 예상됩니다. 설문지 작성으로 인한 시간 손실 등과 같은 불편이 있을 수 있으나, 설문조사 연구로 귀하에게 생길 수 있는 위험이나 불편이 크지 않으므로 별도로 마련된 보상 절차는 없습니다.

본 연구의 참여는 귀하의 자율적인 의지로 결정할 수 있고 연구대상자가 받을 수 있는 이익에 대한 손실 없이 임상연구의 참여를 거부하거나 임상연구 도중 언제라도 참여를 포기할 수 있습니다. 뿐만 아니라 임상연구 도중 귀하가 부서 이동, 병가 및 출산 휴직 등의 이유로 소아 병동 내 근무가 어려운 경우 임상 연구 중지 및 탈락될 수 있습니다.

본 설문지의 개인 정보 및 설문 내용의 유출 방지를 위해 설문지는 수거 즉시 개인 식별 부호화를 통하여 연구자가 직접 데이터베이스에 입력할 것입니다. 응답하신 내용은 무기명으로 수집하여 분석하고 처리되며 연구 목적 이외에는 절대 사용되지 않을 것이며, 특정 개인이나 조직 관련 내용은 철저히 비밀이 보장됩니다.

귀하가 본 시험에 참여하기로 동의한 경우, 귀하의 개인 정보를 수집할 것입니다. 여기에는 성별, 연령, 근무부서 등을 설문지를 통해 수집할 것이며, 추후 은닉관찰에 대한 피드백을 원내메일로 전달드리기 위해 귀하의 성명도 함께 수집하겠습니다. 이러한 개인 정보는 오직 연구 목적으로만 사용되며 다른 목적으로는 절대 사용되지 않습니다. 또한, 연구가 끝난 후에는 향후 점검을 위해 연구 종료 후 3년 동안 보관을 할 예정이며 보관기간이 종료된 후에는 종이 문서는 파쇄 하고 전자문서는 영구적으로 삭제할 예정입니다.

연구의 점검을 실시하는 임상연구심의위원회에서 임상연구의 실시 절차와 자료의 품질을 검증하기 위해 귀하의 신상에 관한 비밀이 보호되는 범위 내에서 연구 기록을 열람할 수 있으며 귀하가 동의서에 서명 시 자료의 열람을 허용하는 것으로 간주됩니다.

연구 참여에 동의한 이후에도 동의 철회를 원할 경우 언제든지 참여를 중단하실 수 있습니다. 또한 이미 설문 조사에 참여한 경우라도 불이익 없이 연구책임자에게 조사된 자료를 폐기하도록 요청하실 수 있으며, 이 경우 모든 자료는 적법한 절차에 따라 폐기됩니다.

설문에 답하여 주시면 감사의 의미로 소정의 선물(3 색 볼펜)을 지급합니다. 귀하께서 작성해 주신 설문조사의 답변은 모두 귀중한 연구 자료가 될 것입니다. 바쁘신 중에 설문에 응해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

만일 귀하께서 연구 내용 및 연구 참여와 관련하여 궁금하신 사항이 있거나, 임상연구와 연구대상자의 권익에 관하여 추가적인 정보를 얻고자 하는 경우, 아래 연구자 또는 임상연구 심의위원회 측으로 연락하여 주시기 바랍니다.

- 연구 책임자:

오수민(울산대학교 산업대학원 임상전문간호학 감염관리전공 석사과정)

H.P : 010-3572-0343, E-mail: [suminmin2020@gmail.com](mailto:suminmin2020@gmail.com)

- 서울아산병원 임상연구심의위원회 연락처: 02-3010-7166

임상연구보호센터 연락처: 02-3010-7285

## 동의서

본인은 본 설명문과 동의서를 읽었고 그 내용을 충분히 이해합니다.

본인은 자발적으로 이 연구에 참여하는 것을 동의합니다. 본인은 본 연구 참여 동의 안내문에 기술된 바에 따라 본인의 개인정보를 사용하는 것을 허락합니다.

본 연구 결과가 출판될 경우에도 본인의 개인정보나 비밀은 보장되며, 개인정보는 잠금 장치가 있는 안전한 장소에 따로 보관되어 공개적으로 열람 되지 않습니다.

본인은 연구 참여 기간 중 언제라도 중도에 연구 참여를 중단할 수 있습니다. 또한 본인은 이 연구 참여를 중단하더라도 본인에게 어떠한 불이익도 없다는 것을 알고 있습니다.

필요한 경우 생명윤리위원회가 연구 참여자의 권리를 침해하지 않는 범위 내에서 연구와 관련된 연구자의 정보를 열람할 수 있습니다.

이 연구에 참여하기를 동의합니다.

연구대상자 성명 :                      서명 :                      날짜 :            년    월    일

연구책임자 성명 :                      서명 :                      날짜 :            년    월    일

## I. 연구 대상자(간호사) 특성

■ 다음은 귀하의 일반적인 사항에 관한 질문입니다. 각 문항을 읽고 일치하는 항목에 V 표시를 하거나 구체적으로 기입하여 주시기 바랍니다.

1. 귀하의 성별은?  남  여
  
2. 귀하의 연령은? 만 (        )세
  
3. 귀하의 최종 학력은?  
 학사  대학원 재학  석사  박사
  
4. 귀하의 임상 경력은(타 병원 포함)? 만 (        )년 (        )개월
  
5. 귀하의 현재 근무하는 소아 병동 임상 경력은? 만 (        )년 (        )개월
  
6. 귀하의 현 근무 부서는?  
 내과계 병동  외과계 병동  내/외과계 혼합
  
7. 사용경험이 있는 중심정맥관 유형을 선택해주세요. (중복 선택 가능)  
 말초삽입형 중심정맥관  이식형 피하 삽입 포트  
 비터널형 중심정맥관  터널형 중심정맥관 (Hickmann<sup>®</sup>, Broviac<sup>®</sup>, Perm<sup>®</sup>)
  
8. 귀하는 하루 근무 중 평균 몇 명의 환자를 담당하십니까?  
약 (        )명
  
- 8-1. 귀하는 하루 근무 중 중심정맥관을 삽입한 환아를 평균 몇 명 정도 간호 합니까?  
약 (        )명

8-2. 금일 담당 환자 중 중심정맥관을 삽입하고 있다면, 그 환자는 어떤 종류의 중심정맥관을 삽입하고 있습니까? (중복 선택 가능)

- 말초삽입형 중심정맥관 : (        )명
- 이식형 피하 삽입 포트 : (        )명
- 비터널형 중심정맥관 : (        )명
- 터널형 중심정맥관(Hickmann<sup>®</sup>, Broviac<sup>®</sup>, Perm<sup>®</sup>) : (        )명

8-3. 금일 근무시간 동안 중심정맥관을 통한 어떤 간호 행위를 하였습니다?  
(복수 선택 가능)

- 투약 : (        )건
- 채혈 : (        )건
- 드레싱 : (        )건
- 부속품 교환(fluid line, needless cap 교환, 3-way 교환 등)  
: (        )건

9. 귀하는 중심정맥관 관리(감염관리 포함)교육을 받은 경험이 있습니까?

- 예 (9-1. 9-2 답해주세요.)    아니오    모름

9-1. 중심정맥관 관리(감염관리 포함)교육은 언제 받으셨습니까?

(중복 선택 가능)

- 신입교육
- 보수교육
- 원내교육(링크인 교육 등)
- 부서 내 자체 교육

9-2. 중심정맥관 관리(감염관리 포함)교육을 총 얼마 동안 받았습니까?

약 (        ) 분

10. 귀하는 4월에 시행한 중심정맥관 Hub 관리 교육에 대해 만족하십니까?

예 (10-1. 10-2. 10-3 답해주세요.)  아니오

10-1. 중심정맥관 Hub 관리 교육의 어떤 점에 만족하십니까?

(중복 선택 가능)

강의식 교육 내용

(중심정맥관관련 혈류감염, 중심정맥관 Hub 관리 중요성 등)

Hub 소독 시연

강의 및 실습 교육 방법

시간 및 접근의 용이성

기타 ( )

10-2. 중심정맥관 Hub 관리 교육이 임상 실무에 도움이 되었다고 생각하십니까?

예  아니오

10-3. 중심정맥관 Hub 관리 교육에 대한 전반적인 만족도 점수를 0~10 점 척도로 기재해주십시오.

( )

설문지 내용의 ‘중심정맥관 Hub’ 이란 심장 내부 또는 심장 부근의 큰 혈관에 거치된 중심정맥관의 가장 말단 부분으로 중심정맥관 자체의 주입구, 수액 백 또는 수액 병과 연결된 수액 세트나 주사기 등이 연결되는 주입구, 혈관접속용 기구(예: injection cap 과 needleless cap 및 3-way 와 같은 stopcock 등)와 연결된 주입구의 접근 장치 등을 모두 포함하며, 혈관 시스템으로부터 중심정맥관이 개방되거나 접근될 수 있는 모든 부분을 일컫습니다.



## II. 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식

■ 다음은 중심정맥관 Hub 관리에 대한 지식 관련 질문입니다.

각 문항을 읽고, 내용이 맞다고 생각되면 ‘그렇다’, 틀렸다고 생각되면 ‘아니다’, 알지 못한다면 ‘모른다’ 항목에 “V” 표시 해주십시오.

번호	문항	지식		
		그렇다	아니다	모른다
1	중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다.			
2	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우에는 일상적으로 청결 장갑을 착용한다.			
3	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우 면역저하자에게는 멸균 장갑을 착용한다.			
4	중심정맥관 Hub 소독제는 일회용을 사용한다.			
5	중심정맥관 Hub 소독 시에는 알코올이 함유된 소독제 (예: 70% 이상 알코올 또는 알코올 함유 0.5% 초과 클로르헥시딘)를 사용한다.			
6	중심정맥관 Hub 의 소독은 Hub 의 모든 면을 감싸 360° 돌려가며 모든 부위를 마찰 시켜 닦는다.			
7	중심정맥관 Hub 의 소독은 15초 이상 또는 마찰하여 소독하는 행위를 6회 이상 지속한다.			
8	중심정맥관 Hub 소독 후 소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다.			
9	소독된 중심정맥관 Hub 은 조작 전 오염시키지 않는다.			
10	동일한 환자의 중심정맥관 Hub 중 여러 개의 Hub 을 조작할 경우, Hub 마다 새로운 소독 제품으로 소독한다.			
11	동일한 중심정맥관 Hub 으로 다수의 약물을 동시에 투약하는 경우, 매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다.			
12	중심정맥관 Hub 에 사용하는 수액세트와 주사기는 멸균된 제품을 사용한다.			
13	주입 종료 후에도 중심정맥관 Hub 을 소독 제품으로 닦는다.			
14	중심정맥관 Hub 조작 후 손위생을 수행한다.			

### Ⅲ. 중심정맥관 Hub 관리에 대한 태도

■ 다음은 중심정맥관 Hub 관리에 대한 태도 관련 질문입니다.

각 문항이 “중심정맥관 관련 혈류감염의 예방을 위해 중요하다고 생각하십니까?” 에 대한 질문에 대하여, 평소 업무 행위에 대한 자신의 생각이나 의견과 일치하는 항목에 “V” 표시 해주십시오.

번호	문항	태도				
		전혀 중요하지 않다	대체로 중요하지 않다	보통 이다	대체로 중요 하다	매우 중요 하다
1	중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다.					
2	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우에는 일상적으로 청결 장갑을 착용한다.					
3	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우 면역저하자에게는 멸균 장갑을 착용한다.					
4	중심정맥관 Hub 소독제는 일회용을 사용한다.					
5	중심정맥관 Hub 소독 시에는 알코올이 함유된 소독제(예:70% 이상 알코올 또는 알코올 함유 0.5% 초과 클로르헥시딘)를 사용한다.					
6	중심정맥관 Hub 의 소독은 Hub 의 모든 면을 감싸 360° 돌려가며 모든 부위를 마찰 시켜 닦는다.					
7	중심정맥관 Hub 의 소독은 15초 이상 또는 마찰하여 소독하는 행위를 6회 이상 지속한다.					
8	중심정맥관 Hub 소독 후 소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다.					
9	소독된 중심정맥관 Hub 은 조작 전 오염시키지 않는다.					
10	동일한 환자의 중심정맥관 중 여러 개의 Hub 을 조작할 경우, Hub 마다 새로운 소독 제품으로 소독한다.					
11	동일한 중심정맥관 Hub 으로 다수의 약물을 동시에 투약하는 경우, 매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다.					

12	중심정맥관 Hub 에 사용하는 수액세트와 주사기는 멸균된 제품을 사용한다.					
13	주입 종료 후에도 중심정맥관 Hub 을 소독 제품으로 닦는다.					
14	중심정맥관 Hub 조작 후 손위생을 수행한다.					

#### IV. 중심정맥관 Hub 관리에 대한 수행도

■ 다음은 중심정맥관 Hub 관리에 대한 수행도 관련 질문입니다.

각 문항을 읽고 최근 한 달 동안 다음 업무의 평균 수행 정도가 해당되는 항목에 “V” 표시 해주십시오.

번호	문항	수행도					
		전혀 수행하지 않는다	거의 수행하지 않는다	가끔 수행 한다	자주 수행 한다	항상 수행 한다	해당 없음
1	중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다.						
2	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우에는 일상적으로 청결 장갑을 착용한다.						
3	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우 면역저하자에게는 멸균 장갑을 착용한다.						
4	중심정맥관 Hub 소독제는 일회용을 사용한다.						
5	중심정맥관 Hub 소독 시에는 알코올이 함유된 소독제(예:70% 이상 알코올 또는 알코올 함유 0.5% 초과 클로르헥시딘)를 사용한다.						
6	중심정맥관 Hub 의 소독은 Hub 의 모든 면을 감싸 360° 돌려가며 모든 부위를 마찰 시켜 닦는다.						
7	중심정맥관 Hub 의 소독은 15초 이상 또는 마찰하여 소독하는 행위를 6회 이상 지속한다.						
8	중심정맥관 Hub 소독 후 소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다.						
9	소독된 중심정맥관 Hub 은 조작 전 오염시키지 않는다.						
10	동일한 환자의 중심정맥관 중 여러 개의 Hub 을 조작할 경우, Hub 마다 새로운 소독 제품으로 소독한다.						
11	동일한 중심정맥관 Hub 으로 다수의 약물을 동시에 투약하는 경우, 매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다.						
12	중심정맥관 Hub 에 사용하는 수액세트와 주사기는 멸균된 제품을 사용한다.						

13	주입 종료 후에도 중심정맥관 Hub 을 소독 제품으로 닦는다.						
14	중심정맥관 Hub 조작 후 손위생을 수행한다.						

※ 바쁘신 중에도 설문에 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다.※

<부록 2>

[중심정맥관 Hub 관리 은닉 관찰 감시 도구]

◆ 기본 정보

관찰 부서: ( )병동      관찰자: ( )

피관찰자 일련번호: ( )      피관찰자 임상 경력: ( )

관찰 일시: ( )년 ( )월 ( )일, ( )시 ( )분 ~ ( )시 ( )분

◆ 중심정맥관 종류

말초삽입형 중심정맥관     이식형 피하 삽입 포트

비터널형 중심정맥관       터널형 중심정맥관(Hickmann®, Broviac®, Perm®)

◆ 관찰 항목

번호	문항	수행	미수행	해당없음	비고사항
1	중심정맥관 Hub 조작 전 손 위생을 수행한다.				
2	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우에는 일상적으로 청결 장갑을 착용한다.				
3	중심정맥관 Hub 을 열어 내부를 노출시키는 경우 면역저하자에게는 멸균 장갑을 착용한다.				
4	중심정맥관 Hub 소독제는 일회용을 사용한다.				
5	중심정맥관 Hub 소독 시에는 알코올이 함유된 소독제(예: 70% 이상 알코올 또는 알코올 함유 0.5% 초과 클로르헥시딘)를 사용한다.				
6	중심정맥관 Hub 의 소독은 Hub 의 모든 면을 감싸 360° 돌려가며 모든 부위를 마찰 시켜 닦는다.				
7	중심정맥관 Hub 의 소독은 15 초 이상 또는 마찰하여 소독하는 행위를 6 회 이상 지속한다.				
8	중심정맥관 Hub 소독 후 소독제가 완전히 건조된 다음 조작한다.				
9	소독된 중심정맥관 Hub 은 조작 전 오염시키지 않는다.				
10	동일한 환자의 중심정맥관 중 여러 개의 Hub 을 조작할 경우, Hub 마다 새로운 소독 제품으로 소독한다.				
11	동일한 중심정맥관 Hub 으로 다수의 약물을 동시에 투약하는 경우, 매 약물 투약 전 Hub 을 소독한다.				
12	중심정맥관 Hub 에 사용하는 수액세트와 주사기는 멸균된 제품을 사용한다.				
13	주입 종료 후에도 중심정맥관 Hub 을 소독 제품으로 닦는다.				
14	중심정맥관 Hub 조작 후 손위생을 수행한다.				

<부록 3>

[중심정맥관 관련 혈류감염 증례 기록지]

증례 기록지	
Case ID	
생년월일	성별 <input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여
병원 입원일	감염 발생일
병동 입원일	병동 퇴원일
진료과	중환자실 입실력 <input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
기저 질환(중복체크가능) <input type="checkbox"/> 유	<input type="checkbox"/> 무
1. Congenital heart disease <input type="checkbox"/>	6. HTN <input type="checkbox"/>
2. Liver cirrhosis <input type="checkbox"/>	7. Hypotension <input type="checkbox"/>
3. Cerebral infarction <input type="checkbox"/>	8. ESRD <input type="checkbox"/>
4. DM <input type="checkbox"/>	9. Hepatitis <input type="checkbox"/>
5. Sepsis <input type="checkbox"/>	10. 기타 ( )
세부 사항	
중심정맥관 관련 감염 진단	<input type="checkbox"/> 발생 <input type="checkbox"/> 발생하지 않음
중심정맥관 <input type="checkbox"/> 있다 <input type="checkbox"/> 없다	중심정맥관 종류 <input type="checkbox"/> 말초삽입형 중심정맥관 <input type="checkbox"/> 비터널형 중심정맥관 <input type="checkbox"/> 터널형 중심정맥관 (Hickmann®, Broviac®, Perm®) <input type="checkbox"/> 이식형 피하 삽입 포트
*중심정맥관 있음: 중심정맥관을 2일 초과하여 가지고 있었고(삽입일을 1일로 계산), 감염발생일에 가지고 있었거나 전날 제거한 경우	
중심정맥관 삽입일	삽입 일수
중심정맥관 제거일	제거 시 환자 상태 <input type="checkbox"/> 회복 <input type="checkbox"/> 사망 <input type="checkbox"/> 퇴원 및 전동(전원) <input type="checkbox"/> 기타
중심정맥관 삽입 이유	<input type="checkbox"/> 혈액학적 불안정 <input type="checkbox"/> 고농도 포도당 및 central TPN 투여 <input type="checkbox"/> 고농도 전해질 투여 <input type="checkbox"/> 심혈관계 약물 투여 <input type="checkbox"/> 말초 혈관 카테터 삽입의 어려움 <input type="checkbox"/> 투석용

중심정맥관 제거 이유	<input type="checkbox"/> 회복 및 사용 종료 <input type="checkbox"/> Catheter on longer need <input type="checkbox"/> Catheter dysfunction <input type="checkbox"/> Suspected infection <input type="checkbox"/> Self remove <input type="checkbox"/> Others
*Specific Event <input type="checkbox"/> Recognized pathogens (≥1 blood culture positive) <input type="checkbox"/> Other organisms (≥2 blood cultures from separate sites with same organism + clinical Sx.)	
혈액배양결과	
<input type="checkbox"/> 병원성으로 인정되는 균주(Recognized pathogen) → 진단기준 1	
<input type="checkbox"/> 흔한 피부상재균( <i>Corynebacterium sp</i> , <i>Bacillus sp</i> , <i>Propioribacterium sp</i> , CNoS, micrococci) → 진단기준 2	
진단기준 1 (Recognized pathogen)	
<input type="checkbox"/> 임상진단이나 치료의 목적으로 시행한 배양 또는 비배양 검사 결과, 혈액검체에서 1 개 이상 인정된 병원체가 분리 <input type="checkbox"/> 분리된 균이 다른 부위 감염과의 관련성 <input type="checkbox"/> 있다 (→ BIS 감시 종료) <input type="checkbox"/> 없다	
진단기준 2 (Other organisms)	
<input type="checkbox"/> 다음 증상 중 한 가지 이상 있음: 발열(>38 도), 오한, 저혈압 <input type="checkbox"/> 동일한 균주가 두 군데 이상의 혈액 배양 또는 비배양 진단검사서 분리 <input type="checkbox"/> 2 회 또는 서로 다른 부위에서 채혈 <input type="checkbox"/> 분리된 균이 다른 부위 감염과의 연관성 <input type="checkbox"/> 있다 (→ BIS 감시 종료) <input type="checkbox"/> 없다 <input type="checkbox"/> 모든 조건이 7 일간이 진단기준 충족 기간 내에 있어야 함	
*Pathogen identified <input type="checkbox"/> Yes (                    ) <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not done	



## ABSTRACT

# The Effect of Central Venous Catheter Hub Management Intervention on the Knowledge, Attitude, Performance of Nurses' Hub Management and Central Line-associated Bloodstream Infections in Pediatric Wards

Oh, Su Min

Department of Clinical Nursing  
The Graduate School of Industry

Directed by Professor  
Jeong, Jae Sim, RN, Ph.D.

**Purpose :** Proper maintenance of central venous catheter(CVC) is the most important factor in preventing central line-associated bloodstream infection(CLABSI) after insertion, and it is important to minimize contamination by appropriate disinfection of injection and connection sites. The hub management of CVC was standardized, and to confirm the effect of increasing nurses' knowledge, attitude, performance and concealed observation before and after the intervention, and to reduced CLABSI rate through hub management intervention activities in pediatric wards.

**Methods :** This is a single-group comparative pretest and posttest Quasi-experimental design study of 43 nurses and 170 children patients with central venous catheter maintenance in two pediatric wards at a tertiary care

hospital in Seoul from February to May 2021. The CVC' s hub management intervention consisted of education, visual hub disinfection demonstration, concealment performance observation and feedback. The study instruments were consisted of a self-reported questionnaire and a concealed observation checklist to nurses. Standard monitoring checklist for hub management was modified and supplemented by Desra et al. (2016)'s Hub management implementation standard monitoring tool and The Joint Commission (2018)'s Hub disinfection guidelines. The definition of CLABSI in pediatric patients were modified and supplemented with Korea National Healthcare-associated Infections Surveillance System (KONIS, 2020). Data were analyzed using the SPSS Statistics for Windows, Version 25.0.

**Results :** Through central venous catheter hub management intervention, the knowledge of pediatric ward nurses increased from  $0.88 \pm 0.18$  points before intervention to  $0.99 \pm 0.01$  points after intervention, attitude increased from  $4.56 \pm 0.42$  points before intervention to  $4.83 \pm 0.13$  points after intervention, and performance increased from  $4.08 \pm 0.23$  points before intervention to  $4.48 \pm 0.54$  points after intervention ( $p < .001$ ). When observing the concealment performance of central venous catheter hub management, compliance with all items increased from 6.0% before intervention to 55.2% after intervention ( $p < .001$ ). Overall satisfaction with intervention methods was  $9.21 \pm 1.30$  out of 10 points, and hub disinfection demonstration was the highest among the intervention methods at 88.4% and 97.7% of nurses responded that intervention was helpful in clinical practice. The number of CLABSI developed in three patients before and three patients after the intervention, but the incidence per 1,000 catheters per days was 4.35 to 3.76, which was not statistically significant, but tended to decrease.

**Conclusions :** The nurses' knowledge, attitude, performance, and concealment performance increased statistically significantly after the intervention compared to before the intervention through hub management intervention in

pediatric ward. The incidences of CLABSI were the same before and after the intervention, but the incidence rate tended to decrease.

Key Words : Knowledge, Attitude, Performance, Central line-associated bloodstream infection, Pediatrics