

2020년 환자안전 주제별 보고서
2차 보고서 - 주사감염 예방 가이드라인
(Guideline for Prevention of
Injection-associated Infections)

2020. 11. 24.



의료기관평가인증원
Korea Institute for Healthcare Accreditation

제 출 문

의료기관평가인증원장 귀하

본 보고서를 위탁연구과제인 “2020년 환자안전 주제별 보고서”의
2차 연구보고서로 제출합니다.

2020년 11월 24일

- 연구기관명 : 인제대학교 산학협력단
대한환자안전학회
- 책임연구자 : 염호기 (인제대학교 서울백병원 호흡기내과)
- 공동연구자 : 김덕경 (성균관대학교 삼성서울병원 마취통증의학과)
박정윤 (울산대학교 임상전문간호학)
이승은 (연세대학교 간호학과)
조수영 (이화여자대학교 목동병원 마취통증의학과)
허영희 (대전대학교 간호학과)
- 연구보조원 : 조서현 (인제대학교 산학협력단)
용은선 (한국의료질향상학회)
신은정 (대한환자안전학회)

※ 본 연구보고서의 내용은 위 연구진의 의견이며, 의료기관평가인증원의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구 배경 및 목적	1
제2절 연구 내용 및 방법	3
제2장 환자안전 보고학습시스템 (KOPS) 보고 분석	5
제1절 주사감염 환자안전사고 보고 선정과 분류	5
제2절 주사감염 환자안전사고 일반적 현황	6
제3절 주사감염 환자안전사고의 사고분석정보 내용분석	13
제4절 분석 결론	16
제3장 주사감염 예방 가이드라인 현황 분석	18
제1절 국외 주사감염 안전가이드라인 현황	18
제2절 가이드라인 체계 및 내용분석 결론	46
제4장 국내 주사감염 예방가이드라인 현황 분석	47
제1절 국내 주사감염 예방 가이드라인 현황	47
제2절 국내 가이드라인 검토 결론	58
제5장 주사감염 예방체계 강화를 위한 정책 개선 방안	60
제6장 사고발생 예방활동에 따른 사회경제성 성과	62
제1절 배경	62
제2절 문헌 조사	63
제3절 검토 결론	66

제7장 주사감염 예방 가이드라인(안) 개발	67
제1절 개발 절차	67
제2절 전체 구성과 세부 내용	79
제3절. 의료기관 규모 및 종별 가이드라인 항목 분류	83
제4절 결론	84
 제8장 참고문헌	 86
 제9장 부록	 88

표 목차 (List of Tables)

표 1. 환자안전사고 분류 (Classification of Patient Safety Incidents)	6
표 2. 사고의 종류 (KOPS 분류 적용) (Type of Incidents [KOPS classification applied])	6
표 3. 의료기관 구분 (Type of Medical Institutions)	7
표 4. 의료기관 종별 환자안전사고 요약 (Summary of Patient Safety Incidents by Type of Medical Institution)	7
표 5. 기관 내 사고 발생 장소 보고 건수 (Number of Reported Cases on Incident Location in the Medical Institution)	8
표 6. 사고 관련 직원(중복응답 가능) (Healthcare Personnel Involved in Incidents [Duplicate Responses Allowed])	9
표 7. 환자 연령대별 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Age of Patient)	9
표 8. 환자 진료과목별(의과) 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Type of Medical Service)	11
표 9. 사고의 분류에 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Type of Incident)	12
표 10. 위해 정도에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Degree of Harm)	12
표 11. 사고 내용에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Detail of Incident)	13
표 12. 최초 발견자에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by First Witness)	14
표 13. 발견 시점에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Timing of Detection)	14
표 14. 주 호소에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Chief Complaint)	15
표 15. 투여 약물에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Administered Medication)	15
표 16. 주사를 위한 최선의 방법 - 감염 예방과 관리 방법 (Best Practices for Injection - Infection Prevention and Control)	35

표 17. 유형별 주사감염 합병증 환자 현황 (Status of Patients by Type of Complications Caused by Injection Infection)	63
표 18. 주사에 의한 합병증 및 감염 관련 요양급여 총비용 · 보험자 부담금 현황 (Status of Total Healthcare Benefits and Payment from National Health Insurance Corporation Regarding Injection Infection and Complications)	64
표 19. 국가별 주사감염 안전가이드라인 취합결과 (Result of Analysis of Foreign Injection Safety Guidelines)	67
표 20. 국내 주사감염 안전가이드라인 취합결과 (Result of Analysis of Domestic Injection Safety Guidelines)	68
표 21. 일반적 사항 CVI 결과 (CVI for General Information)	69
표 22. 보관과 취급 CVI 결과 (CVI for Storing and Handling)	71
표 23. 무균술 준수 CVI 결과 (CVI for Compliance with Aseptic Technique)	72
표 24. 투약 및 주사 CVI 결과 (CVI for Administration and Injection)	74
표 25. 주사 후 관리 CVI 결과 (CVI for Post-injection Control)	76
표 26. 환자교육 CVI 결과 (CVI for Patient Education)	78

그림 목차 (List of Figures)

그림 1. 환자안전사고 보고 분석 (Analysis of Patient Safety Incidents)	5
그림 2. 환자 연령대별 보고 건수 (Number of Reported Cases by Age of Patient)	10
그림 3. 환자 성별에 따른 보고 건수 (Number of Reported Cases by Gender of Patient)	10
그림 4. 안전한 투약을 위한 체크리스트 (Checklist for Safe Administration)	44

요 약 문

연구제목	환자안전사고 주제별 보고서 2차 보고서 - 주사감염 예방가이드라인		
중심단어	주사감염, 안전, 무균술, 투약, 주사, 환자교육, 가이드라인		
연구기관	인제대학교 산학협력단	책임연구자	염호기
연구기간	2020.04.01. ~ 2020.11.24.		

주사감염은 주사제 사용과 관련된 의료관련감염이며, 흔한 의료관련 혈류감염에 속한다. 주사는 침습적 접근에 의한 치료방법으로 주사제 원제품·준비단계·투여단계의 조작과정의 오염원으로 감염이 발생되어 치명적인 결과를 낼 수 있다. 의료기관마다 철저한 무균조작과 감염관리에 대한 실무규정을 마련하여 환자와 보호자 교육을 포함하여 의료진 교육을 수행하고 있으나 주사감염 환자안전사고의 위험은 환자안전에 위협하고 있다. 본 연구는 환자안전보고학습시스템에 보고된 주사감염 환자안전사고와 국내외 주사감염 안전가이드라인 현황을 분석하고 사회경제적 영향을 파악하여 주사감염을 예방하기 위한 환자안전활동 범주를 도출하고 이를 바탕으로 주사감염 예방가이드라인(안)을 제안하고자 한다.

환자안전보고학습시스템에 접수된 보고서 25,630건 중 감염으로 분류된 사건 중 주사관련 사건 274건을 분석한 결과, 혈관 내관에 의한 감염으로 분류된 정맥염 관련 보고가 266건(97.1%)였으며, 주사침 자상보고가 3건(1.1%)이었다. 의원급에서부터 상급종합병원에서 보고된 주사감염 환자안전사고는 대부분 정맥염이었으며, 이는 약물 조작 과정과 무균술 및 숙련된 술기술과 관련될 수 있으며 추가적인 원인분석이 이루어질 필요가 있다. APIC, WHO, CDC, PHO, 국제전염성질병협회 등에서 발표한 국외 주사감염가이드라인의 체계와 내용을 분석하였고, 질병관리본부, 식품의약품안전처, 병원간호사회, 한국병원약사회, 대한중양간호학회에서 발표한 주사관련 국내 가이드라인을 분석하였다. 이를 토대로 주요 항목을 선정하여 주사감염 가이드라인 1차 초안을 작성하였다. 그리고 주사감염사례에 대한 사회·경제적 영향 분석을 통해 가이드라인 개발의 필요성을 재확인하였다. 1차 초안은 대한환자안전학회, 대한병원협회, 대한의사협회, 대한약사회, 대한간호협회, 병원수술간호사회, 대한감염관리학회에서 추천 받은 전문가에게 타당성을 검증받았다. 재수정과 보완과정을 거쳐 6개 활동 범주; 일반적 사항, 보관과 취급, 무균술 준수, 투약 및 주사, 주사 후 관리, 환자교육으로 구성된 67개의 항목의 주사감염 가이드라인을 제안하였으며, 의료기관 종별 가이드라인 항목을 구별하여 제시하였다. 향후 의료기관에서 적용이 확대될 수 있도록 제도 마련과 기술적·정책적 지원이 요구된다.

Summary

Title of Project	The 2 nd Subject Report on Patient Safety Incident - Guideline for Prevention of Injection-associated Infections		
Key Words	Injection-associated infection, Safety, Aseptic technique, Administration, Injection, Patient education, Guidelines		
Institute	Inje Industry Academic Cooperation Foundation	Project Leader	Yum, HoKee
Project Period	2020.04.01 ~ 2020.11.24		

An injection-associated infection is a healthcare-associated infection regarding the use of injectable medications and is among common bloodstream infections. Injection is an invasive treatment, and infections are caused by sources of contamination in handling, preparation and administration of injectable medications, leading to a lethal effect. While medical institutions have established practical regulations on thorough use of aseptic technique and infection control, and provided education to patients, their family, and healthcare personnel, the risk of injection-associated infections is still threatening patient safety. This study was designed to analyze injection-associated infection cases reported on the Korea Patient Safety Reporting and Learning System (KOPS), the status of foreign and domestic injection safety guidelines and their socioeconomic effects, develop guidelines for prevention of injection-associated infections based on medication practices.

The analysis of 274 injection-associated infection cases reported on the KOPS showed phlebitis (266 cases, 97.1%) and needle stick injury (3 cases, 1.1%). Phlebitis might be related to handling of injectable drugs, aseptic technique and nursing skills. Based on the analysis of foreign and domestic guidelines, the first draft was drawn up, and the analysis of socioeconomic effects of injection-associated infection cases reconfirmed the need to develop guidelines. The first draft was verified by medical experts, and the final version consisted of 67 items and 6 activity categories: general information, storing and handling, compliance with aseptic technique, administration and injection, post-injection control, and patient education. Institutional, technical and policy support is required to expand implementation of the guidelines among medical institutions.

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

주사감염이라는 용어는 주사행위를 부각하고자 언론이 만든 단어이지 의료관련감염(Healthcare Associated Infection)의 분류 형태는 아니다. 신생아 집단사망을 비롯하여 일련의 C형간염 집단 감염, 집단 패혈증 사건 등은 의료관련감염의 사례로 주사제 사용에서의 오염과 관련된 감염으로 추정되면서 ‘주사감염’이라는 용어 사용이 확대된 것으로 생각된다.

의료관련감염이란 병원에서 획득한 감염으로 입원을 포함하여 외래나 간병시설에서의 의료제공과 관련되어 획득되는 모든 감염을 의미한다.¹⁾ 흔한 의료관련감염으로는 요로감염, 폐렴, 수술부위감염, 의료관련혈류감염과 C.difficile에 의한 위막성 대장염, 욕창 등이 있다. 주사감염은 의료관련혈류감염에 속할 수 있으며, 말초정맥관이나 중심정맥관에 의한 혈류감염으로 분류할 수 있다.

주사치료는 현대의학의 발전에 따른 새로운 치료법의 개발로 주사제가 다양해지고, 환자도 증가하고 있다. 주사용 의약품의 취급 및 관리, 청결한 조제환경관리, 무균술 시행은 안전한 투여를 위해 중요하며, 이 과정의 오염은 환자에게 치명적인 결과를 가져올 수 있다.

주사는 투여 경로에 따라 피하주사, 근육주사, 정맥주사, 척수강주사가 있으며, 그 중 정맥주사는 말초 정맥과 중심 정맥으로 구분한다. 의사는 투여 약물의 종류나 환자 상황에 따라 적절한 투여 경로를 선택한다. 정맥주사 과정의 첫 번째 단계는 환자가 편안한 자세를 취하도록 준비하는 것이다. 다음으로 주사 삽입 부위의 피부를 소독하고, 멸균된 카테터를 정맥에 삽입한 후 테이프 등으로 고정하고 드레싱을 한다. 그 후 확보된 카테터를 통해 수액이나 약물을 주입한다. 이러한 과정에서 다양한 요인에 의해 감염이 발생할 수 있다. 흔히 피부에 상주하는 균이 내부로 침투하거나, 오염된 소독제가 문제를 일으킬 수도 있다. 또한, 연결한 카테터 부위가 오염되거나 주사 부위에 고정한 테이프가 젖으면서 세균이 자라기 쉬운 환경이 될 수 있고, 오염된 주사제나 주사기를 통해 주사 감염이 발생할 수 있다. 주사감염의 징후는 바늘 부위의 통증, 저혈압, 오한·발열이며, 즉각적인 치료가 필요하다. 기저질

1) 김신우(2015). 의료관련감염 예방을 통한 환자안전의 개선. J Korean Med Assoc 58(2):116-122.

환이 있는 환자는 패혈증으로 사망에 이를 수도 있고, 건강한 사람일지라도 감염관리가 소홀하면 오염된 주사기나 주사제 등을 통해 각종 바이러스에 감염되고도 모른 상태로 서서히 병이 진행될 수도 있다. 따라서 주사 과정에서 무균의 원칙을 적용하고 멸균상태의 물품을 사용하며, 과정 동안 오염되지 않게 물품을 관리하는 것이 중요하다. 또한, 주사가 있는 환자는 감염 이상 징후에 대해 숙지하고 있어야 하며, 의료진에게 이상 징후에 대해 빨리 알려야 하며, 의료진은 즉각적인 조치 수행 등의 주사감염 안전체계를 구축할 필요가 있다. 또한, 무엇보다 주사감염을 예방하기 위해 질병 예방이나 치료 목적이 아니라면 주사를 최대한 피하고 주사 경로 선택을 신중하게 할 필요가 있다.

의료기관마다 주사감염 예방을 위한 규정이 마련되어 있으며, 의료진 교육과 환자 및 보호자 교육이 수행되고 있다. 이러한 노력에도 불구하고 임상현장에서 여전히 주사감염이 발생하고 있으며, 이는 환자성과는 물론 의료진과 환자와의 신뢰 관계 형성을 방해하는 주요한 요인이 되고 있다.

따라서 국내외 주사감염 예방 가이드라인 현황 분석과 보고된 환자안전사고 자료 분석을 통해 환자안전사고 발생의 근원적·제도적 원인을 파악하여 유사 사고 예방체계 강화를 위한 정책개선 방안을 찾고, 상급종합병원을 포함하여 중소병원과 의원급 의료기관에서 적용할 수 있는 실효성 있는 주사감염 예방 가이드라인을 개발할 필요가 있다.

2. 연구 목적

이 연구의 목적은 국내외 주사감염 예방가이드라인 현황을 분석하고 사회경제적 영향을 파악하여 주사감염 예방활동 범주를 도출하고 이를 바탕으로 한국형 주사감염 예방가이드라인(안)을 제안하는 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 환자안전보고학습시스템 주사감염 환자안전사고 보고 현황을 분석한다.
- 둘째, 국외 주사감염 예방가이드라인의 체계와 내용을 파악한다.
- 셋째, 국내 주사감염 예방가이드라인 현황과 문제를 분석한다.
- 넷째, 주사감염 예방체계 강화를 위한 정책개선 방안을 모색한다.
- 다섯째, 주사감염 예방에 대한 사회·경제적 영향을 분석한다.
- 여섯째, 주사감염 예방을 위한 예방 활동 범주를 도출하고 실효성 있는 한국형 주사감염 예방가이드라인(안)을 제안한다.

제2절 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

이 연구는 크게 세 가지 범위로 구분할 수 있다. 우선 환자안전보고학습시스템에 보고된 주사감염 환자안전사고 보고 현황을 분석하였으며, 다음으로 국외 주사감염 예방가이드라인 체계와 내용 분석과 국내 주사감염 예방가이드라인 현황과 문제 분석을 통해 주요 안전활동을 선정하였다. 그리고 문헌고찰과 사례분석을 통해 주사감염 예방체계 강화를 위한 정책개선 방안을 모색하였고, 주사감염예방에 대한 사회·경제적 영향을 분석하였다. 마지막으로 의료기관 중·규모를 고려한 실효성있는 주사감염 예방가이드라인을 제시하였다.

2. 연구 방법

연구 내용을 수행하고 연구 목적을 달성하기 위해 문헌고찰, 사례 조사 및 분석, 질적 조사 등의 연구 방법을 활용하였다.

가. 문헌 고찰 및 웹사이트 조사

국외 주사감염 예방과 관련된 가이드라인 현황을 파악하기 위해 공신력 있는 환자안전기관의 홈페이지 웹사이트를 검색하였다. APIC(Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology)의 Position Paper : Safe Injection, Infusion, and Medication Vial Practices in Health Care; WHO(World Health Organization)의 Guideline on the Use of Safety-Engineered Syringes for Intramuscular, Intradermal and Subcutaneous Injections in Health Care Settings; CDC(Center for Disease Control and Prevention)의 Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections, WHO Best Practices for Injections and Related Procedures Toolkit 등 주사감염 예방 관련 가이드라인 7개의 체계와 내용을 검토하고 분석하여 정리하였다.

국내 수술환자 안전가이드라인 현황을 파악하기 위해 대한의료관련감염관리학회에서 제시한 감염예방을 위한 주사실무를 비롯하여 주사제 안전사용 가이드라인, 정맥주입요법 근거기반 실무지침 등 5개의 공신력 있는 기관에서 제시한 실무지침을 수집하였으며, 유사내용과 중복 부분을 제외하고 분석하여 제시하였다.

주사감염 예방과 관련 사회·경제적 영향을 분석하기 위해 재정적 지원과 국내

주사감염 예방활동 적용 효과에 대한 문헌을 조사하였다.

나. 판례 분석

주사감염 관련 사고 발생 예방 활동에 따른 사회·경제성 성과를 검토하기 위해 의료 관련 판례를 분석하였다.

다. 전문가 자문

주사감염 관련 사회·경제성 성과 분석을 위한 연구 방향을 설정하기 위해 전문가 자문 회의를 진행하였으며, 개발된 주사감염 예방가이드라인(안)의 타당성을 검토받기 위해 전문가 자문을 진행하였다.

제2장 환자안전 보고학습시스템 (KOPS) 보고 분석

제1절 주사감염 환자안전사고 보고 선정과 분류

1. 주사감염 환자안전사고 보고 선정

2016년 8월 1일부터 2019년 12월 31일까지 ‘환자안전 보고학습시스템(이하 KOPS)’에 접수된 보건의료인용 보고서 25,630건을 대상으로 하였다. 이 중 사건보고가 ‘감염’으로 분류된 사고 355건 중 직원안전 3건을 제외하고 환자안전 352건 중 ‘혈류감염’으로 분류된 267건과 ‘기타’로 분류된 사건 83건 중 본문 검색을 통해 주사 관련 7건을 포함하여 최종 274건에 대하여 보고서를 분석하였다(그림 1 참조).

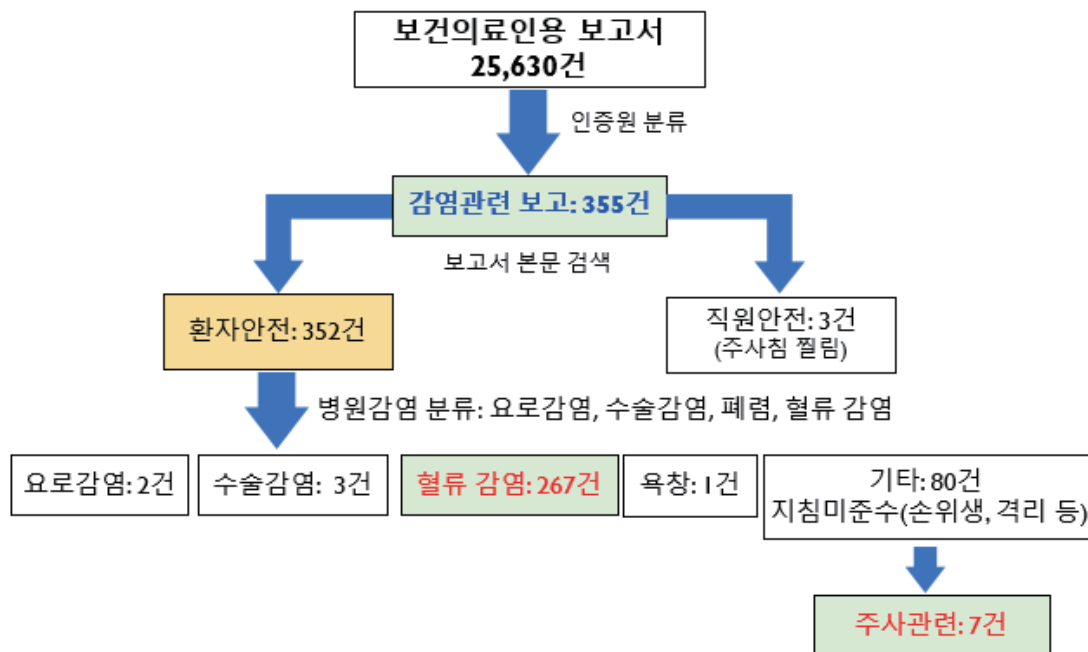


그림 1. 환자안전사고 보고 분석 (Analysis of Patient Safety Incidents)

2. 주사감염 환자안전사고 보고 분류와 세부 내용

KOPS의 환자안전사고 분류체계는 15개의 주요한 환자안전사고 유형을 기준으로 표 1과 같이 분류하고 있다. 보고자는 발생한 환자안전사고에 대해 사고의 종류를 중복선택하여 보고할 수 있다.

표 1. 환자안전사고 분류 (Classification of Patient Safety Incidents)

사고의 종류 (중복선택 가능)	☐ 수술	☐ 분만	☐ 처치/시술
	☐ 마취	☐ 검사	☐ 수혈
	☐ 투약	☐ 감염	☐ 전산장애
	☐ 의료장비/기구	☐ 식사	☐ 낙상
	☐ 진료재료 오염/불량	☐ 환자의 자살/자해	☐ 기타

KOPS에서 분류한 환자안전사고 분류체계에 따라 주사감염 환자안전사고에 해당하는 혈류감염은 267건이었고, 주사감염 관련 7건을 선정하였다. 사고의 종류는 표 2와 같다.

표 2. 사고의 종류 (KOPS 분류 적용) (Type of Incidents [KOPS classification applied])

사고의 종류	세부 내용	건수
혈류감염	혈관 내관에 의한 감염(말초 정맥관에 의한 감염)	267
	중심정맥관	0
기타	주사감염 관련	7
합계		274

제2절 주사감염 환자안전사고 일반적 현황

1. 의료기관 유형별 발생 현황

가. 의료기관 종별

주사감염 환자안전사고는 상급종합병원(131건, 47.8%)과 종합병원(131건, 47.8%)에서 가장 많이 발생하였으며, 정신병원과 의원에서 각각 1건(0.4%) 발생으로 기간 내 접수된 보고 건수가 가장 적었다(표 3 & 4).

표 3. 의료기관 구분 (Type of Medical Institutions)

의료기관	건수 (%)
상급종합병원	131 (47.8)
종합병원	131 (47.8)
병원	8 (2.9)
요양병원	2 (0.7)
정신병원	1 (0.4)
의원	1 (0.4)
기타	-
합계	274 (100.0)

표 4. 의료기관 종별 환자안전사고 요약 (Summary of Patient Safety Incidents by Type of Medical Institution)

종별	사건 종류	주요사고 내용
의원급	정맥염 발생(1)	60대 여성, 영양수액을 본인이 구입하여 정맥주입을 원하였으나 사용설명서에 기재된 최대 주입속도보다 빠른 속도로 주입하여 정맥염 발생
병원급	정맥염 발생(8)	정맥 주입 중 환자가 정맥염 증상(발적, 통증, 열감 등)을 호소
요양병원	정맥염 발생(2)	정맥 주입 중 환자가 정맥염 증상(발적, 통증, 열감 등)을 호소
정신병원	정맥염 발생(1)	40대 여성, 영양제 투여 중 주사 부위 통증 호소
종합병원	정맥염 발생(125) 감염수칙 미준수(4) 주사침 자상(2)	[정맥염 발생] 정맥 주입 중 환자가 정맥염 증상(발적, 통증, 열감 등)을 호소 [감염수칙 미준수] - 50대 여성, 간호사 부주의로 주사 시 트레이를 가져가지 않고 needle, 토니켓, 알코올솜만 가져가는 경우 많았음. 이 과정에서 needle을 떨어뜨렸고 그것을 환자가 밟음. needle을 사용했던 환자가 HCV 감염 환자여서 혈액검사 진행 - 한 달간 원내에서 처방된 혈액배양검사 검체 채혈 시 충분한 소독이 이루어지지 않음 - 60대 남성, HBV 양성환자가 사용하던 투석 기계를 다른 환자도 사용. HBV 검사 결과 1명이 양성 - 50대 남성, 소독하지 않고 채혈 실시

종별	사건 종류	주요사고 내용
		[주사침 자상] - 50대 남성, 간호사 환자가 IM 주사기를 든 채로 폴대를 빠러다 보호자의 손가락을 주사침으로 지름 - 60대 여성, 환자 침상에 빈 주사기에 의해 찔림사고 발생
상급 종합 병원	정맥염발생(129) 주사침 자상(1) 혈류감염위험(1)	[정맥염 발생] 정맥 주입 중 환자가 정맥염 증상(발적, 통증, 열감 등)을 호소 [주사침 자상] 침상에서 angio needle에 찔렸고 needle 확인 결과 HCV LC 환자의 복수천자 바늘인 것을 확인 [혈류감염 위험] 항암제 주사 조세 시 시린지 포트를 통해 약품 주입 후 stopper 사용 없이 외부에 노출되어 감염 우려 있음

나. 기관 내 장소별

주사감염 환자안전사고는 입원실에서 208건(75.9%)으로 가장 많이 발생하였다 (표 5). 다음으로 검사실, 응급실, 중환자실 순이었다. 기타로 분류된 3건의 발생 장소는 원무과, 약제실, 재활치료실이다.

표 5. 기관 내 사고 발생 장소 보고 건수 (Number of Reported Cases on Incident Location in the Medical Institution)

사고 발생 장소	건수 (%)
외래진료실	1 (0.4)
입원실	208 (75.9)
중환자실	19 (6.9)
응급실	29 (10.5)
검사실	6 (2.2)
주사실	6 (2.2)
처치실	-
수술실	2 (0.8)
회복실	-
기타	3 (1.1)
합계	274 (100.0)

다. 사고 관련 직원별

주사감염 환자안전사고와 관련된 직원은 간호사가 265건으로 가장 많았으며, 다음으로 의사, 의료기사의 순이었다(표 6).

표 6. 사고 관련 직원(중복응답 가능) (Healthcare Personnel Involved in Incidents [Duplicate Responses Allowed])

사고 관련 직원	건수
의사*	13
간호사	265
간호조무사	11
약사**	1
의료기사***	4
의무기록사	-
기타	1

*의사·치과의사·한의사의 인턴, 일반의, 전공의, 전문의를 포함한다.

**약사, 한약사를 포함한다.

***임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사, 치과기공사, 치과위생사를 포함한다.

2. 환자 유형별 발생 현황

가. 환자 연령대별

주사감염 환자안전사고가 발생한 환자의 연령대는 70~79세가 55건으로 가장 많이 차지하였다(표 7 & 그림 2).

표 7. 환자 연령대별 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Age of Patient)

연령대	건수
0세	10
1~9세	9
10~19세	2
20~29세	18
30~39세	21

연령대	건수
40~49세	28
50~59세	43
60~69세	47
70~79세	55
80세 이상	37
무응답	4
합계	274

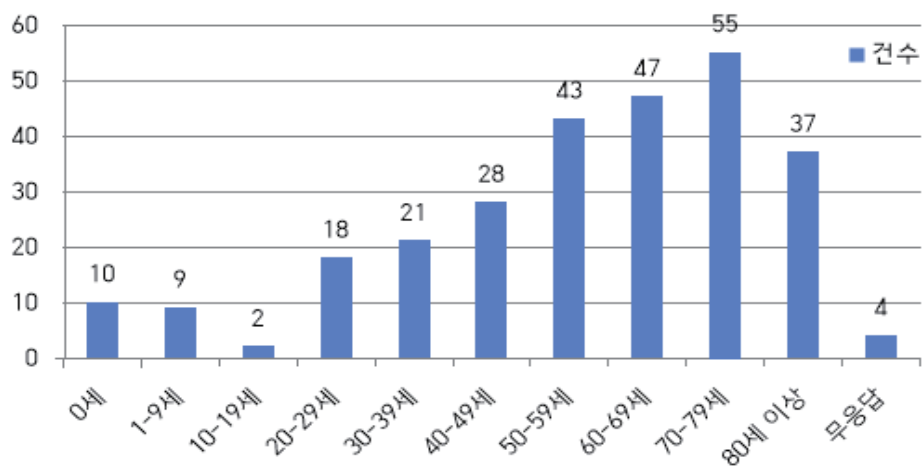


그림 2. 환자 연령대별 보고 건수 (Number of Reported Cases by Age of Patient)

나. 환자 성별

무응답 3건(1%)을 제외하고, 환자 성별에 따른 주사감염 환자안전사고의 보고 건수는 남성 141건(52%), 여성 130건(47%)이었다(그림 3).

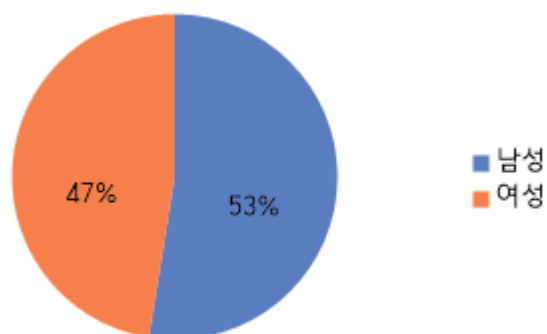


그림 3. 환자 성별에 따른 보고 건수 (Number of Reported Cases by Gender of Patient)

다. 환자 진료과목별

주사감염 환자안전사고 전체 보고 건수 274건 중 무응답 55건을 제외하고, 의과가 219건을 차지하였다. 진료과목별 주사감염 환자안전사고 보고 건수는 내과가 82건으로 가장 높았으며, 신경외과 22건, 소아청소년과 22건, 외과 21건이 그 뒤를 이었다(표 8).

표 8. 환자 진료과목별(의과) 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Type of Medical Service)

	진료과목	보고 건수
1	내과	82
2	신경외과	22
3	소아청소년과	18
4	외과	21
5	산부인과	18
6	응급의학과	16
7	신경과	13
8	정형외과	10
9	비뇨기과	7
10	재활의학과	3
11	성형외과	2
12	이비인후과	2
13	가정의학과	2
14	검진센터	2
15	피부과	1
	합계	219

3. 사고 분류에 따른 발생 현황

환자안전사고의 사고 종류는 ‘근접오류’, ‘위해 사건’, ‘적신호사고’, ‘위해 없음’으로 분류하며, 보고된 주사감염 환자안전사고의 ‘사고 종류’ 중 ‘위해 사건’이 269건으로 가장 많았고, 근접오류 5건, 적신호사건은 0건이었다(표 9).

표 9. 사고의 분류에 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Type of Incident)

사고 분류	보고 건수
근접오류	5
위해 사건	269
적신호사건	0
합계	274

4. 위해 정도에 따른 발생 현황

환자안전사고는 위해 정도에 따라 ‘치료 후 후유증 없이 회복’, ‘일시적인/장기적/영구적 손상 또는 부작용’, ‘사망’, ‘위해 없음’으로 분류한다. 보고된 주사감염 환자안전사고 중 ‘치료 후 후유증 없이 회복’이 199건으로 가장 많았으며, ‘일시적인 손상 또는 부작용’은 62건이었다. ‘장기적인 손상 또는 부작용’, ‘위해 없음’의 경우 각각 9건, 4건을 차지하였다. ‘사망’과 ‘장기적, 영구적인 손상’으로 보고된 건은 0건이었다(표 10).

표 10. 위해 정도에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Degree of Harm)

위해 정도	보고 건수
치료 후 후유증 없이 회복	199
일시적인 손상 또는 부작용	62
장기적인 손상 또는 부작용	9
영구적인 손상 또는 부작용	0
사망	0
위해 없음	4
합계	274

제3절 주사감염 환자안전사고의 사고분석정보 내용분석

주사감염 환자안전사고 보고서의 사고분석정보는 사고 발생 당시의 상황, 내용 및 조치사항, 사고원인, 국가 차원과 의료기관 차원에서의 사고 예방 및 재발 방지를 위한 개선방안으로 구성되어 있다. 보고된 274건의 주사감염 환자안전사고에 대한 사고 분석정보를 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 사고 내용

보고된 주사감염 환자안전사고에서 정맥염 발생은 총 266건이었으며, 그중 8건은 ‘봉와직염’이나 ‘주사침 빠짐’, ‘일혈로 인한 괴사가 동반된 정맥염 발생’이었다. 그 외 ‘혈류감염 위험’과 ‘주사침 자상’, ‘감염관리 미흡’이 각각 1건, 3건, 4건을 차지하였다(표 11).

표 11. 사고 내용에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Detail of Incident)

사고 내용	건수
정맥염(Phlebitis) 발생	266(8*)
혈류감염 위험	1
주사침 자상	3
주사감염 발생 우려(감염관리 미흡)	4
합계	274

*봉와직염, 주사침 빠짐, 일혈로 인한 괴사 동반

2. 최초 발견자

사고 발생을 처음 발견한 자를 ‘간호사’라고 응답한 보고가 202건으로 가장 많았다. 정맥염 발생사례는 대부분 병동 라운딩 중 환자의 주사 부위에서 정맥염 의심 증상을 발견하거나, 환자가 증상을 호소하여 확인한 경우였다. ‘환자’가 최초 발견자인 것 중 퇴원 이후 증상이 발생하여 병원을 방문한 사례가 포함되었다. ‘기타’에 해당하는 경우는 검사실 직원에 의해 발견된 경우였다(표 12).

표 12. 최초 발견자에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by First Witness)

최초 발견자	보고 건수
의사	1
간호사	202
환자	60
보호자	5
기타	2
확인 불가	4
합계	274

3. 발견 시점

사고 발생 후 최초 발견한 시점이 의료기관 내에서 입원한 동안 발생하였는지 혹은 퇴원하거나 귀가한 후에 발생하였는지를 파악한 결과, 퇴원 또는 귀가 후 발생한 건수는 44건, 의료기관 내에서 발생한 건수는 230건이었다(표 13).

표 13. 발견 시점에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Timing of Detection)

발견 시점	보고 건수
퇴원/귀가 후	44
퇴원/귀가 전	230
합계	274

4. 주 호소 증상

주 호소 증상은 주로 정맥염과 관련된 증상이 대부분이었으며, 크게 ‘발적’, ‘통증’, ‘부종’, ‘열감’, ‘기타’, ‘기록 없음’으로 범주화하여 분류하였다. ‘기록 없음’으로 판단한 14건을 제외하면 ‘발적’, ‘통증’, ‘부종’의 증상을 보였다고 응답한 건수가 100건 이상이었고, ‘열감’ 증상을 보였다고 응답한 건수는 약 50건이었다. 기타에는 ‘일혈’, ‘농양’, ‘주사 부위가 단단해짐’, ‘혈관 부위의 피부색 변화’, ‘반상출혈’, ‘수포’, ‘가려움증’ 등의 응답이 포함되었다(표 14).

표 14. 주 호소에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Chief Complaint)

주 호소*	보고 건수
발적	162
통증	124
부종	121
열감	52
기타	55
기록 없음	21

*중복응답

5. 투여 약물

주사감염 환자안전사고 보고 당시 투여 중인 약물을 분석하였으며, ‘일반수액’으로 보고한 사례가 가장 많았고, 항생제와 총 비경구 영양제 순이었다. 기타에는 혈액제제, 항부정맥제, 혈압강하제, 강심제 등이 포함되었다(표 15).

표 15. 투여 약물에 따른 주사감염 환자안전사고 보고 건수 (Number of Reported Injection Infection Cases by Administered Medication)

투여 약물*	보고 건수
일반수액	115
항생제	41
항암제	6
총 비경구 영양제(TPN)	43
기타	67
알 수 없음	80

*중복응답

마. 조치사항

사고 발생에 대한 중재는 대부분 ‘냉찜질’과 ‘주사침 제거’, ‘환자 상태 확인’이었다. 그 외 ‘드레싱’, ‘소독’, ‘혈액검사’, ‘주입속도 조절’, ‘상처 부위 거상’, ‘주사제를 먹는 약으로 전환하여 처방’ 등이 있었다.

바. 사고원인

보고자가 기술한 사고 발생 원인은 ‘주사 부위 관찰 부족’, ‘주사 부위 관리 미흡’, ‘외과적 무균술에 대한 부주의’, ‘정맥 천자 절차 미준수’, ‘퇴원 이후 주사 제거 부위에 대한 관리 방법 설명 부족’, ‘수액을 빠른 속도로 주입한 경우’ 등의 의료인 측면과 ‘환자의 상태 악화로 인해 중심정맥관을 확보하지 못한 경우’, ‘환자의 혈관 상태가 좋지 못한 경우’, ‘부적절한 굴곡 부위에 삽입한 경우’ 등의 환자 측면이었다. 그 외에 ‘정맥염이 잘 발생하는 약물을 투여한 경우’, ‘고농도의 수액을 투여한 경우’ 등의 약물 특성에 기인한 것으로 기술하였다.

사. 사고 예방 및 재발 방지를 위한 개선방안(국가)

국가 차원의 개선방안은 주로 의료인에 대한 교육이나 의료기관에 대한 행정적 지원을 중심으로 제시하였다. 구체적인 내용을 보면, ‘손 씻기 교육’, ‘직원 감염 교육’, ‘환자 안전사고에 대한 유형별 분석 및 개선방안 모색’, ‘전 국민 안전에 대한 인식 강화’, ‘환자 안전 전담인력 증원’, ‘혈관 확보 전담간호사 제도 마련’ 등이었다.

아. 사고 예방 및 재발 방지를 위한 개선방안(의료기관)

의료기관 차원의 개선방안은 의료인 대상과 환자 대상으로 분류할 수 있으며, 의료인 대상에는 ‘정맥 천자 수행 시 표준주의 준수’, ‘체크리스트를 통해 근무조별, 순회별 정맥주사 부위 확인’, ‘환자 증상 호소 시 세심하게 관찰’, ‘투약 시 카트 및 트레이 이용’, ‘적절한 주사 경로 선택’, ‘주사 부위 관찰에 대한 지침 마련’, ‘혈관 외 누출 발생 시 매뉴얼 제작’, ‘혈관이 약한 환자의 경우 경구약으로 교정’ 등이 있었다. 환자 대상으로는 ‘입원 생활 안내문에 정맥염 관련 내용 추가’, ‘정맥염이 자주 발생하는 약물에 대한 교육’, ‘IV 시행 이후 주의사항 및 안내문을 제작하여 교육’, ‘지혈의 중요성에 대해 교육’ 등의 개선방안이 있었다.

제4절. 분석 결론

환자안전법 시행 이후부터 2019년 12월까지 보고된 환자안전사고 중 주사감염 환자안전사고는 총 274건이었으며, 총 감염 환자안전사고 보고 355건 중 77.2%를 차지하였다. 분류과정에서 주사제의 잘못된 보관, 조제 및 사용으로 발생한 감염 보고로 추정하여 ‘정맥염’ 발생 보고를 사고종류 중 ‘감염’으로 분류한 것으로 보인다. 그러

나, 각각의 환자안전사고 분석과정에서 주사제의 잘못된 보관, 조제 및 사용 등을 발생 원인으로 구분하는 것은 불가하였다. 보고자마다 사고의 기술의 상세정도가 차이가 있었고 누락된 사항이 많았다. 향후 표준화된 사고별 보고내용을 구성할 필요가 있으며, 보고자 편이를 고려하여 체크리스트로 작성하는 것을 추천한다.

환자안전 보고학습시스템에 보고된 총 25,630건 중 감염 사고는 355건으로 1.4%를 차지하였고 요로감염 2건, 수술감염 3건 등이 보고되었다. 그 중 혈류감염 보고 중 중심정맥관 감염보고는 '0'건이었다. '감염'에 해당하는 환자안전사고는 환자가 병원시설 및 의료기구의 오염, 의료 종사자로부터 감염이 되는 병원 감염을 말하며, 요로감염, 혈류감염, 병원 감염성 폐렴, 수술 부위감염 등이 포함된다. 병원감염 발생에 비해 KOPS에 보고된 감염 보고가 매우 낮음을 알 수 있다. 이는 의료법에 따라 감염관리실 설치 의무화되었고, 기관마다 병원 감염보고체계를 구축하여 운영하고 있다. 또한 2006년 종합병원과 대학병원의 중환자실 감염감시를 목적으로 전국 의료관련감염감시체계(Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System, KONIS)가 구축하여 보고하고 있는 것과 관련된다. 미국의 경우도 의료관련 감염은 질병관리본부의 보건의료안전네트워크(National Healthcare Safety Network; NHSN)를 이용해 보고하고 있으며, 대부분의 주에서 요구하고 있는 상황이라 AHRQ 보고에서는 보고가 낮아 일반환자안전문제 분석에서 의료관련 감염보고 자료는 제외하고 제시하고 있다²⁾. 의료관련 감염에 대한 보고체계를 일원화하는 방안이나 효과적인 환자안전사고 보고 체계를 재고할 필요가 있다.

의료기관마다 직원안전보고체계를 별도로 운영하고 있으며, 주사침 자상 보고나 근골격계 안전사고보고 등이 감염관리법과 산업 안전법에 따라 관리되고 있다. 이처럼 감염의 환자안전사고에 대한 자율보고는 의료기관의 규정을 따르게 되며 기관의 정책에 따라 보고가 여부가 결정된다. 또한, 보고자의 편차가 있어 보고 건수보다는 관련 요인을 분석하는데 의미를 둘 필요가 있겠다.

2) AHRQ(2020). Network of patient databases chartbook.

제3장 주사감염 예방 가이드라인 현황 분석

제1절 국외 주사감염 안전가이드라인 현황

1. APIC (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology) Position Paper: Safe Injection, Infusion, and Medication Vial Practices in Health Care (2016) (감염관리 및 역학 전문가 협회 정책 지침서: 보건의료에서 안전한 주사, 약물 주입 및 관리)³⁾

가. 배경

이 문헌은 보건의료에서 안전한 주사, 약물 주입 및 약물 바이알 관리에 관한 2010 감염관리 및 역학 전문가 협회의 논문을 업데이트한 것이며, 이 문헌에 나온 주사감염 예방 관련 내용의 일부를 한글로 번안하여 아래와 같이 정리하였다.

나. Aseptic Technique : 무균술

- 무균술은 미생물이 보건의료인력과 주변 환경으로부터 환자에게 전이되는 것을 방지하기 위해 다양한 보호장비와 예방조치를 사용하는 것을 말한다. 무균은 모든 미생물이 없는 상태를 의미한다.
- 손 위생(알코올 함유 손 세정제 또는 비누와 물을 사용한 손 씻기)을 물품 사용 전, 바이알 및 정맥 주사제 용액 취급 전, 의약품 준비 혹은 투여 전, 현장 진단검사(예: 혈당, 혈액 응고 검사 등) 시행 전에 실시한다.
- 비경구 약물 준비, 투여, 투약용 바이알 사용, 주사 및 진단검사를 시행하는 모든 과정에서 무균술을 준수해야 한다.
- 척추 및 관절강 내 주사를 위해 주사 용액을 준비하고 주사하는 과정에서 비말 입자가 튀지 않도록 마스크를 착용한다.
- 약물의 보관과 접근, 준비는 깨끗한 장소의 깨끗한 표면에서 이루어지도록 한다.
- 장치, 용기 및 약물의 멸균영역과 비멸균적인 접촉을 피한다.
- 응급 상황이 발생한 후에는 이미 개봉했거나 주사침을 찔러 사용한 멸균 비

3) Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. (2016). *APIC Position Paper: Safe Injection, Infusion, and Medication Vial Practices in Health Care*. https://www.apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/Position_Statements/2016APICSIPPositionPaper.pdf

경구 바이알 제품, 정맥주사제 용액, 봉지, 병, 주사기 등의 일회용 용기는 모두 폐기한다

- 멸균상태를 보장할 수 없으므로 바늘과 주사기를 포장이 뜯어진 상태로 보관하지 않는다. 벌크 포장을 뜯은 주사기는 원래 패키지(예: 피내 주사기)에 보관한다.
- 제조업체에서 최종 멸균되어 용액이 미리 채워진 주사기(예 : 식염수, 헤파린)는 개봉 직후 멸균영역에만 놓는다.
- 바늘을 삽입하거나 앰플을 열기 전에 약물 바이알의 고무마개와 유리 앰플의 목을 멸균 70% 알코올로 소독한다.
- 비경구 약물 투여 및 용기 간 용액 전달의 모든 측면에 바늘이 없는 시스템을 사용한다.
- 처치 전에 카테터 허브, 무바늘 커넥터 주입 포트를 소독한다. 방부제가 포함된 포트 보호캡을 사용하거나 클로르헥시딘/알코올, 멸균 70% 알코올, 또는 기타 승인된 소독제 면봉으로 문질러 소독한다.
- 제조업체 권장 사항에 따라 소독 포트 보호기를 변경한다.
 - 와이핑 방법을 사용하여 카테터 허브, 무침 커넥터 및 주입 포트를 소독할 때는 기관 정책을 따른다. 와이핑 소독 시간은 3~15초로 권장하나 제품이나 장치에 따라 다를 수 있다.
- 사용하고 남은 비경구 약물(바이알 또는 정맥주사용액)은 재사용하지 않는다.

다. Transporting Medications : 약품 운반

- 약품이 채워진 주사기와 바늘은 주머니나 옷에 넣지 않는다. 의료기관이 이러한 활동을 허용하는 경우, 이는 의약품 보관 및 운송에 대한 기관의 정책이 있어야 한다.

라. IV Solutions : 정맥주사 용액

- 한 명의 환자에게만 정맥 주사제(예 : 수액백, 병)를 사용한 다음 폐기한다.
- 바늘이 없는 스파이킹 장치를 사용하여 정맥 주사제 병/수액백 및 바이알에서 수액을 제거하고 한 명의 환자에게만 사용한다.
- 한 명 이상의 환자에게 세척액을 얻기 위해 하나의 정맥주사용액(수액백, 수액병) 용기를 사용하지 않는다.
- 한 명 이상의 환자에게 같은 바늘, 주사기 및 투여 세트와 같은 주입 용품을 사용하지 않는다.

- 비경구 약물을 투여거나 용액을 다른 용기로 옮기는 모든 과정에서 바늘이 없는 시스템(needle free system)을 사용한다.

마. Flushing : 세척

- 가능하면 세척 용기는 일회용을 사용한다.
- 다회용 바이알을 사용해야 하는 경우 한 명의 환자에게만 사용하고 폐기한다.
- 바이알에 바늘을 삽입해야 하는 경우 새 멸균 바늘과 멸균주사기를 사용한다.

바. Injectables in the Operating Room : 수술실에서 주사제

- 수술 후 출혈과 통증을 경감시키기 위한 주사 혹은 정형외과 수술 시 관절 내 공간으로의 주사 등 약물 혼합(예: 두 가지 이상의 약물 조합)이 필요한 경우, 가능하다면 수술실 대신 약국에서 약물을 준비한다.
- 한 명 이상의 환자에게 사용되는 다회용 바이알은 적절하게 보관 및 라벨을 붙여야 하며 환자 치료실(예: 수술실, 마취 카트)에 두지 않는다. 다회용 바이알이 사용될 경우 단일 환자 전용으로 사용해야 하며 사용 직후 폐기해야 한다.
- 바이알은 무균적으로 부을 수 있도록 만들어지지 않았기 때문에 내용물을 멸균영역에 부을 때는 절대로 디캐핑 장치로 유리병 윗면을 제거하지 않는다.
 - 시판되는 멸균 도구(예: 바이알 스파이크, 필터스트로우, 플라스틱 캐놀라)를 사용하여 약물/용액을 멸균 구역으로 무균적으로 옮긴다. 순회간호사가 바이알을 잡고 소독간호사가 멸균주사기나 바늘이 없는 어댑터를 사용하여 약물이나 용액을 바이알로부터 뽑는다. 바이알 및 멸균 도구는 다회용이 아니므로 사용 후마다 폐기한다.
- 한 환자에게 연속적으로 약물을 투여할 때(예 : 마취), 바이알의 전체 내용물을 멸균주사기에 뽑은 후 주사기가 비멸균 영역에 노출되지 않은 경우에만 해당 주사기로 반복 투여할 수 있다. 그렇지 않으면 같은 바이알을 사용할 때 마다 새로운 바늘/캐놀라/주사기를 사용해야 한다. 바이알에 있는 약을 다 쓰거나 케이스가 종료된 시점에는 바이알을 폐기한다.
- 수술 후 환자가 수술실을 나갈 때까지 모든 약물 용기 및 운송 도구는 보관한다. 이는 환자에게서 부작용이나 오류가 확인되면 중요한 증거가 된다.

사. Syringes and Needles : 주사기와 바늘

- 사용 직전에 바늘, 캐놀라와 주사기의 멸균된 포장을 제거한다.

- 임상 환경에서는 가능하면 멸균 포장이 되지 않고 대량으로 포장된 주사기는 사용하지 않는다.
- 주사기에 약물을 준비하여 이를 다른 주사기로 옮기지 않는다(예 : 보건의료 인력이 주사기에 용액을 뽑은 후 이를 플런저가 제거된 다른 주사기로 옮겨 담거나, 주사기의 사면으로 주입하는 경우).
- 제조업체에서 미리 채워진 주사기 배럴(carpject 스타일 주사기 배럴)에서 약물을 절대로 빼지 않는다.
- 주삿바늘을 바꾼 경우에도 한 명 이상의 환자에게 동일 주사기를 사용하지 않는다.
- 바이알 또는 수액백에서 용액을 뽑을 때마다 새 멸균주사기와 새 멸균 바늘을 사용한다.
- 안전장치(sharps safety devices)를 사용한다.
- 사용 직후 및 사용된 시점에 사용한 주사기, 바늘과 캐놀라를 폐기한다.
- 약품이 채워진 주사기를 주머니나 옷에 넣어서 운반하지 않는다.
- 가능한 한 투여 시간에 가깝게 주사제를 준비한다. 주사기에 약을 채운 후 1 시간 이내에 주사한다.
- 즉시 투여하지 않으면 약물이 포함된 모든 주사기에 라벨을 붙인다. 라벨에는 환자 식별 정보, 모든 성분의 이름 및 양, 약물혼합을 준비한 사람의 이름 또는 이니셜, 약물 혼합한 날짜 및 시간, 사용 날짜 및 시간을 포함한다.

아. Medication Vials : 약물 바이알

- 항상 제조업체의 보관 및 사용지침을 따른다.
- 사용하기 전에 모든 약물 바이알에서 제조업체의 만료 날짜를 확인한다.
- 바이알을 검사하고 멸균상태가 의심되는 경우 폐기한다. 바이알에 입자상 물질, 변색 또는 탁도가 있는 경우 즉시 사용하지 말고 폐기한다.
- 바이알 라벨을 주의해서 읽는다. 바이알 크기는 바이알이 일회용인지 또는 다회용인지 아닌지를 나타내지 않는다.
- 라벨 색이 같은 바이알과/이나 투여 용량이 다른 동일 약물은 구분해서 보관한다.
- 사용하지 않은 새로운 바이알 뚜껑을 제거한 후 바이알에 주사기를 주입하기 전에 모든 바이알의 고무 격막을 소독한다.
- 바이알에 주입할 때는 항상 새 멸균주사기, 새 바늘이나 캐놀라를 사용한다. 이전에 사용한 주사기나 바늘이나 캐놀라로 바이알을 찌르지 않는다.

- 가능한 일회용 또는 단일 용량 바이알 또는 앰플을 사용하고 한 환자에게 사용한 후 폐기한다.
- 가능하다면 다회용 바이알을 한 명의 환자에게 사용한다. 다회용 바이알에 의한 바이러스성 감염 전염의 위험이 분명히 밝혀졌으며 가능할 때마다 한 환자 당 하나의 바이알을 사용하는 것이 필요하다. 다회용 바이알이 한 환자에게만 제공되면 감염 전파 위험이 줄어든다.
- 즉각적인 환자 치료 환경에서 멀리 떨어진 곳에 다회용 바이알을 보관하고 바이알에 주입할 때마다 항상 멸균주사기와 바늘이나 캐놀라를 사용한다.
- 여러 번 약물을 빼내기 위해 약물 바이알의 격막에 바늘을 꽂아두지 않는다. 이는 미생물이 바이알에 들어가 유체를 오염시키는 직접적인 경로를 제공한다.
- 절대로 디캐핑 장치를 사용하여 유리병에서 윗면을 제거하지 않는다(예 : 약물을 부어 넣는 등). 무균술을 사용하여 멸균주사기 및 멸균 이송 장치 또는 바늘로 다이어프램을 통해 용액을 뽑는다.
- 유리 파편 및 잠재적인 미생물 오염을 방지하기 위해 앰플에서 주사기로 약물을 뽑기 위해 필터 바늘 또는 여과된 전달 장치를 사용한다.
- 나중에 사용하기 위해 남은 바이알의 내용물을 모으지 않는다.
- 눈에 띄게 오염된 표면 또는 사용된 트레이에 놓인 유리병은 폐기한다.
- 응급 상황 발생 이후에는 열려 있거나 바늘로 뚫린 바이알을 모두 폐기한다.
- 다회용 바이알을 처음 사용할 때 사용기한이 적힌 라벨을 붙인다. 사용 초과 날짜는 제조업체가 지정한 만료 날짜 이후가 되어서는 안 된다.
- 개방형 다회용 바이알을 사용하기 전에 사용기한과 제조업체의 만료 날짜를 모두 확인한다.
- 약병 만료일 전 또는 포장 삽입물에 명시된 바와 같이 다회용 백신 바이알을 사용한다. 백신 준비, 보관 및 취급 모범 사례에 대한 추가 정보는 미국질병통제예방센터의 백신 보관 및 취급 지침을 참조한다.
- 하나 이상의 주사기에 두 개 이상의 약물을 뽑는데 사용된 바이알을 폐기한다.
- 환자에게 사용한 후 바늘이 없는 도구와 다회용 바이알을 폐기한다.

자. Point-of-Care Testing (e.g., Blood Glucose, Coagulation Studies) : 진단검사 시행 (예 : 혈당 검사, 혈액 응고 검사)

(1) Lancets : 란셋

- 환자마다 일회용 자동 리트랙팅 랜싱 장치를 사용한다.
- 모든 모세혈관 채혈 튜브 및 날카로운 장치는 사용 직후 및 현장에서 손상성

폐기물 용기에 폐기한다.

- 환자와 보건의료인력의 안전을 보장하기 위해 환자가 집에서 자신의 랜싱 장비(lancing device)를 가져오도록 한다.
- 한 명 이상의 환자에게 손가락 스틱 장치(예 : 일회용 랜셋, 랜셋 홀딩장치 또는 재장착 가능한 카트리지에 여러 개의 랜셋을 제공하는 펜과 같은 장치)를 사용하지 않는다.
 - 펜형 랜싱 장치를 한 환자에게 사용하고 환자 이름으로 장치에 라벨을 붙인다. 다른 환자에게 재사용하지 않는다.
 - 의료진이 카트리지를 교체하기 위해 맨손이 아닌 지혈 집게를 사용하는지 확인한다.

(2) Testing Devices (e.g., Blood Glucose Meters, INR Meters) : 검사장비 (예 : 혈당 측정기, INR 미터)

- 가능한 혈당 측정기를 공유해서는 안 된다.
- 혈당 측정기를 둘 이상의 환자에게 사용해야 하는 경우, 혈당 측정기가 다수의 환자에게 사용 가능한 제품인지 확인하고, 측정기 소독에 대한 지침을 확인한다.
- 각 환자 사용 후 혈당 측정기를 제조업체 권장 사항에 따라 세척 및 소독한다. 제조업체가 세척 및 소독에 대한 지침을 제공하지 않으면 한 명 이상의 환자에 대해 측정기를 사용하지 않아야 한다.
- 오염을 방지하기 위해 오염된 장갑으로 검사 스트립 용기를 다루지 않는다. 새로운 검사 스트립이 필요한 경우, 오염된 장갑을 버리고 손 위생 후 새 검사 스트립을 가져온다.
- 소독하기 전에 측정기에서 눈에 띄는 피와 먼지를 청소한다.
- 환자 간 측정기를 소독할 때는 미국 환경 보호국 승인 소독제를 사용하고 제조업체의 지침을 따른다.
- 현장 진단검사를 담당하는 의료진에 대한 교육 및 감독을 한다. 고용 당시 및 이후 정기적으로 훈련 및 역량 테스트를 시행한다.

차. Blood Glucose Management : 혈당 관리

(1) Multi dose Insulin Vials : 다회용 인슐린 바이알

인슐린 바이알을 여러 번 사용하는 경우 각각 한 명의 환자에게만 사용한다.

(2) Insulin Pens : 인슐린 펜

- 인슐린 펜 사용에 대한 교육 및 감독을 제공하여 적절한 감염 예방의 역량과

사용을 할 수 있도록 한다.

- 한 명의 환자만 사용할 수 있도록 인슐린 펜을 제공한다. 한 사람 이상에게 같은 인슐린 펜을 사용하지 않는다. 라벨이 없는 인슐린 펜을 사용하지 않는다.
- 환자 라벨을 인슐린 펜에 붙인다.
- 인슐린 펜을 보관하는 가방에는 잘못된 펜이 들어있을 수 있으므로, 라벨은 가방이 아닌 펜에만 부착한다.
- 임상에서는 일회용 자동 복귀 안전 바늘(auto-retracting safety needles)만 사용한다.
- 사용한 직후 자동 복귀 안전 바늘을 손상성 폐기물 용기에 폐기한다.
- 인슐린 펜은 바늘이 부착된 상태로 보관하지 않는다.
- 펜을 분실한 경우 펜을 공유하는 것을 막기 위해 백업 인슐린 바이알을 충분히 준비해둔다.
- 접근이 제한된 안전한 장소에 라벨이 부착된 인슐린 펜을 보관하여 하나의 인슐린 펜이 여러 명의 환자에게 사용되는 것을 방지한다.

카. Healthcare Personnel (HCP) : 의료진

- 혈액이나 체액에 접촉하는 활동이 있기 이전에 예방접종을 받지 않은 의료진에게 B형 간염 예방접종을 제공한다.
- B형 간염 예방접종 완료 1~2개월 후 백신 접종 후 역가를 확인하고 기록한다.
- 의료진은 체액 노출과 침상 자상을 즉시 보고해야 한다.
- 주사, 기타 비경구 약물을 준비 또는 투여하거나 진단검사를 수행하는 의료진의 해당 역량을 확인한다.
- 의료진의 안전한 주사, 약물 취급 및 진단검사의 방침 준수 여부를 확인하고 의료진의 해당 역량을 정기적으로 평가한다.

타. Oversight and Enforcement : 관리, 감독

- 주사 안전, 감염 예방 및 통제 절차를 준수하고 지원하며 감염관리가 되지 않을 때 시정 조치를 요구하기 위한 정책이 확립되어 있는지 확인한다.
- 주사 약물의 제조 및 투여 중에 적절한 감염 예방 및 관리를 절대적으로 준수해야 한다.
- 의료 환경에서 주사, 주입, 약물 바이알 및 진단검사 시행과 관련된 감염을 식별하기 위해 감독을 수행한다.
- 역학적으로 중요한 감염병의 집단발병을 가능한 한 빨리 적절한 공중 보건당국

에 보고하여 건강 관련 질병의 발병을 식별하고 질병의 확산을 통제하고 예방하기 위한 직접적인 개입을 지원한다.

2. WHO Guideline on the Use of Safety-Engineered Syringes for Intramuscular, Intradermal and Subcutaneous Injections in Health Care Settings⁴⁾

가. 배경

2016년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 주사기의 재사용과 의료제공자의 주사침 자상의 예방을 목적으로 이 가이드라인을 발표하였다. 주사기 재사용과 안전하지 못한 주사 관리는 감염의 위험을 증가시킨다. 이에, 환자와 의료인을 주사 관련 위험에서 보호하고, 특히 치명적인 바이러스, 특히 HIV, C형 간염 및 B형 간염의 주사기 관련 교차 감염을 방지하고자 이 가이드라인이 개발되었다.

WHO는 “안전한 주사주입“을 주사를 맞는 사람에게 해를 끼치지 않고, 주사를 시행하는 사람을 피할 수 있는 위험에 노출하지 않으며, 지역사회에 위험한 폐기물을 남기지 않는 것이라고 정의하고, 환자, 의료인, 지역사회에 잠재적인 위험을 끼칠 수 있는 주사 관련 4가지 주요 문제를 파악하였다.

- 주입 장치(주사기)의 재사용
- 의료제공자의 주사침 자상 사고
- 주사 남용
- 안전하지 않은 주사침 폐기

이 가이드라인에는 위에 파악된 주사와 관련하여 환자, 의료인과 지역사회에 잠재적으로 위험을 줄 수 있는 4가지 문제를 예방하기 위해 두 가지 권고를 하였다. 그중 하나는 재사용 방지기능이 있는 주사기(syringe with re-use prevention feature, RUP)의 사용이며, 다른 하나는 근육, 피내와 피하에 주사 투여 시 주사침 자상 예방을 위한 보호기능이 있는 주사기(syringe with sharps injury protection feature, SIP)의 사용이다. 이 가이드라인은 다양한 안전장치가 있는 주사기에 대한 사진과 설명이 포함되어 있으므로, 필요한 경우 가이드라인을 참고할 것을 권고한다.

4) World Health Organization. (2016). WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injections in health care settings.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250144/9789241549820-eng.pdf;jsessionid=37FBF3FDD1E4DF59B030C6DE4B490092?sequence=1>

3. Center for Disease Control and Prevention Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections⁵⁾

가. 배경

2011년 미국의 질병관리본부(Center for Disease Control and Prevention, CDC)는 혈관 내 카테터 관련 감염 예방을 위한 가이드라인을 발표하였다. 그 후 추가적인 조사를 통해 2017년에 업데이트된 가이드라인이 발표되었다. 이 가이드라인은 모든 환자 치료 영역에서 카테터 관련 혈액감염을 예방하는 것을 목표로 혈관 내로 카테터를 삽입하는 의료인, 의료기관, 가정에서의 혈관 내 카테터 감염에 대해 모니터링하고 감염관리를 담당하는 사람들을 위해 개발되었다. 이 가이드라인에 따른 혈관 내 카테터와 관련된 감염에 대한 예방을 위한 권고 사항은 아래와 같다.

나. 권고 사항 세부 내용

(1) 교육, 훈련 및 인력 배치

- 혈관 내 카테터 사용 지표, 혈관 내 카테터 삽입 및 유지를 위한 적절한 절차, 혈관 내 카테터 관련 감염을 방지하기 위한 적절한 감염관리 조치에 대해 의료진에게 교육한다.
- 혈관 내 카테터 삽입 및 유지에 관련된 모든 직원의 지침 준수 및 지식을 정기적으로 평가한다.
- 말초 혈관 내 카테터와 중심 혈관 내 카테터의 삽입과 유지 관리 능력이 있는 훈련된 인력만이 카테터 삽입과 관리를 할 수 있도록 지정한다.
- 중환자실에서 필요한 적절한 간호사 인력 수준을 확인한다.

(2) 카테터 및 부위 선택

(가) 말초 정맥 카테터 및 미드라인 카테터

- 성인의 경우, 카테터 삽입 시 상지 부위를 사용한다. 가능한 한 빨리 하지에 삽입한 카테터를 상지 부위로 교체한다.
- 소아의 경우, 상지나 하지 또는 두피(신생아 또는 영유아)를 카테터 삽입 부위로 사용할 수 있다.
- 카테터의 사용 목적과 기간, 알려진 감염 및 알려지지 않은 감염에 대한 합병

5) Centers for Disease Control and Prevention. (2011, 2017). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections.
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/recommendations.html>

중(예: 정맥염, 침윤)과 카테터를 삽입하는 사람의 경험에 기초하여 카테터를 선택한다.

- 혈관 외 유출이 발생할 경우, 조직 괴사를 유발할 수 있는 체액 및 약물 투여에 강철 바늘을 사용하지 않는다.
- 주사치료 기간이 6일을 초과할 가능성이 있는 경우, 말초 정맥 카테터 대신 미드라인 카테터 또는 말초 삽입형 중심 정맥 카테터를 사용한다.
- 드레싱을 통한 촉진으로 주사 부위 주변 피부의 압통을 식별하고 투명한 드레싱이 사용 중인지를 확인하며 카테터 삽입 부위를 매일 평가한다. 환자가 임상적 감염 징후가 없는 경우, 거즈 및 불투명 드레싱을 제거해서는 안 되며, 환자에게 국소 압통 또는 카테터 관련 혈액감염의 징후가 관찰되는 경우 불투명 드레싱을 제거하고 주사 부위를 육안으로 사정해야 한다.
- 환자에게 정맥염(열감, 압통, 홍반 또는 촉진 가능한 정맥), 감염의 징후가 나타나거나 카테터가 기능이 제대로 기능하지 않으면 말초 정맥 카테터를 제거한다.

(나) 중심 정맥 카테터

- 기계적인 합병증 (예 : 기흉, 쇄골하동맥 천자, 쇄골하정맥 열상, 쇄골하정맥 협착증, 혈흉, 혈전증, 공기 색전증 및 카테터 잘못 배치)에 대한 감염 합병증을 줄이기 위해 권장 부위에 중심 정맥 카테터를 배치할 때의 위험과 이점을 평가한다.
- 성인 환자의 중심 정맥 카테터 삽입 시에는 대퇴정맥을 사용하지 않는다.
- 성인 환자의 경우 비터널형 중심 정맥 카테터의 삽입 부위는 감염 위험을 최소화하기 위해 경정맥이나 대퇴 부위가 아닌 쇄골 하부 부위를 사용한다.
- 터널형 중심 정맥 카테터의 감염 위험을 최소화하기 위해 선호되는 삽입 부위에 대한 권장 사항은 없다.
- 혈액투석 환자 및 신장 질환이 진행된 환자에서는 쇄골하정맥 협착을 예방하기 위해 쇄골 하부 부위는 피한다.
- 투석을 위한 영구적 사용을 위해서는 중심 정맥 카테터 대신에 동정맥루나 혈관이식을 사용한다.
- 초음파 가이드를 이용하여 중심 정맥 카테터 (이 기술을 사용할 수 있는 경우)를 배치하면 카테터 삽입 시도 횟수와 기계적 합병증을 줄일 수 있다. 초음파 가이드는 이 기술을 완전히 훈련한 사람만 사용해야 한다.
- 환자 관리에 필요한 최소 포트 또는 루멘 수가 포함된 중심 정맥 카테터를 사용한다.

- 보조 영양을 위해 지정된 루멘을 사용하는 것에 대해서는 어떠한 권장 사항도 없다.
- 필수적으로 필요하지 않은 혈관 내 카테터는 즉시 제거한다.
- 무균술을 준수할 수 없는 경우(즉, 응급 상황 중에 카테터를 삽입한 경우)카테터를 가능한 한 빨리 교체한다 (즉, 48시간 이내)

(3) 손위생 및 무균술

- 비누와 물로 손을 씻거나 알코올 기반 손 문지르기로 손 위생을 한다. 손 위생은 혈관 내 카테터 삽입, 교체, 카테터에 대한 접근 또는 드레싱 전후뿐만 아니라 카테터 삽입 부위를 촉진하기 전후에도 수행해야 한다. 무균술이 유지되지 않는 한, 소독제 적용 후 삽입 부위의 촉진을 수행해서는 안 된다.
- 혈관 내 카테터 삽입 및 관리를 위한 무균술을 유지한다.
- 주사 부위에 피부 소독제를 적용한 후 그 부위를 만지지 않을 경우, 말초 혈관 내 카테터 삽입을 위해서 멸균 장갑이 아닌 깨끗한 장갑을 착용한다.
- 동맥, 미드라인 및 중심 정맥 카테터 삽입을 위해 멸균 장갑을 착용해야 한다.
- 가이드 와이어 교환 시 새로운 카테터를 취급하기 전에는 새 멸균 장갑을 사용한다.
- 혈관 내 카테터의 드레싱을 교환할 때는 깨끗한 장갑이나 멸균 장갑을 착용한다.

(4) 최대멸균차단 (Maximal Sterile Barrier Precautions)

- 중심 정맥 카테터와 말초 삽입형 중심 정맥 카테터의 삽입 또는 가이드 와이어 교환 시, 이를 위해 모자, 마스크, 멸균 가운, 멸균 장갑 및 전신 멸균 방포를 사용하는 것을 포함한 최대멸균차단상태를 준수한다.
- 삽입 중에 폐동맥 카테터를 보호하기 위해 멸균 장갑을 사용한다.

(5) 피부 준비

- 말초 정맥 카테터 삽입 전에 소독약(70% 알코올, 요오드 톱크, 요오드 펄 또는 클로르헥시딘 글루코네이트)을 사용하여 피부를 깨끗이 준비한다.
- 중심 정맥 카테터 및 말초 동맥 카테터 삽입 전과 드레싱 교체 중에 알코올을 함유한 0.5 % 이상의 클로르헥시딘(CHG 알코올) 제제로 피부를 소독한다. 클로르헥시딘에 대한 금기 사항이 있으면 요오드 톱크, 요오드 펄 또는 70% 알코올을 대안으로 사용할 수 있다.
- 깨끗한 피부 준비를 위해 클로르헥시딘을 알코올과 함께 사용하는 것과 포비돈-아이오딘을 알코올에 사용하는 것에 대한 비교는 없다.
- 생후 2개월 미만 유아에 대한 클로르헥시딘의 안전성이나 효능에 대한 권고

사항은 없다.

- 카테터 삽입 전에 제조업체의 권고에 따라 소독제가 건조되도록 해야 한다.

(6) 카테터 부위 드레싱

- 살균 또는 멸균 거즈, 투명하고 반영구적인 드레싱을 사용하여 카테터 부위를 덮는다.
- 환자가 땀이 많거나 주사 부위에서 피가 나거나 수액이나 혈액이 배어 나오는 경우, 이 문제가 해결될 때까지 거즈 드레싱을 적용한다.
- 드레싱이 축축하거나 느슨하거나 눈에 띄게 오염된 경우 카테터 부위 드레싱을 교체한다.
- 곰팡이성 감염과 항생제 내성을 촉진할 수 있으므로 투석 카테터를 제외하고는 국소 항생제 연고나 크림을 삽입 부위에 사용하지 않는다.
- 카테터 또는 카테터 부위를 물에 담그지 않는다. 카테터 내로 유기체가 유입될 가능성을 줄이기 위해 예방조치를 할 수 있는 경우(예: 샤워 중 카테터 및 연결 장치가 비침투성 덮개로 보호되는 경우) 샤워가 허용되어야 한다.
- 거즈 드레싱의 경우, 단기간 사용하는 중심 정맥 카테터 부위 드레싱은 2일마다 교체한다.
- 카테터가 분리될 위험이 드레싱 변경의 이점보다 클 수 있는 소아를 제외하고 투명 드레싱의 경우, 최소 7일마다 단기간 사용 중심 정맥 카테터 부위 드레싱을 교체한다.
- 터널형 카테터 또는 이식된 중심 정맥 카테터의 경우, 삽입 부위가 치유될 때까지 일주일에 한 번 투명 드레싱을 교체한다(드레싱이 오염되거나 느슨하지 않은 경우).
- 장기 커프형 및 터널형 중심 정맥 카테터의 치유된 부위에 어떠한 드레싱을 적용할 필요성에 대한 권장 사항은 없다.
- 카테터 부위 관리가 카테터 재료와 호환되는지 확인한다.
- 모든 폐동맥 카테터에는 멸균 슬리브를 사용한다.
- 18세 이상 환자에 대한 권장 사항
 - 단기간의 비터널형 중심 맥 카테터 삽입 부위를 보호하고 카테터 관련 혈류감염을 줄이기 위한 임상 표시를 명시한 FDA-cleared 라벨이 부착된 클로르헥시딘이 포함된 드레싱이 권장된다.
- 18세 미만 환자의 권장 사항
 - 단기간의 비터널형 중앙 정맥 카테터 삽입 부위를 보호하기 위해 클로르헥시딘이 포함된 드레싱을 조산아에게 사용하는 것은 심각한 피부 부작용

의 위험이 있어 권장하지 않는다.

- 발표된 충분한 증거와 양질의 효능 및 안전성에 관한 연구의 부족으로 18세 미만의 소아에게 단기간의 비터널형 중심 정맥 카테터 삽입 부위를 보호하기 위한 클로르헥시딘이 포함된 드레싱의 사용에 대한 권고 사항은 없다.
- 개별 환자의 임상 상황에 따라 드레싱을 교체할 때 육안으로 또는 드레싱을 통한 촉진으로 카테터 부위를 모니터링한다. 환자가 삽입 부위에 압통을 호소하거나, 명백한 원인이 없는 열 또는 국소 또는 혈류감염을 암시하는 기타 증상이 있는 경우, 부위를 철저히 사정할 수 있도록 드레싱을 제거해야 한다.
- 환자가 카테터 부위의 변화나 불편함이 생기며 의료제공자에게 알리도록 한다.

(7) 환자 클렌징

카테터 관련 혈액감염을 줄이기 위해 매일 2% 클로르헥시딘으로 소독한다.

(8) 카테터 고정장치

혈관 내 카테터 감염 위험을 줄이기 위해 바닥이 없는 고정장치를 사용한다.

(9) 항생제 주입 카테터 및 커프

- 카테터 관련 혈액 감염비율을 낮추기 위한 포괄적인 전략을 성공적으로 실행한 후에도 카테터 관련 혈액 감염비율이 감소하지 않으면서 5일 이상 카테터를 가지고 있을 것으로 예상하는 환자의 경우, 클로르헥시딘/황파디아진 또는 미니시클라인/리팜핀 (chlorhexidine/silver sulfadiazine or minocycline/ rifampin) 이 포함된 중심 정맥 카테터를 사용한다.
- 포괄적인 전략에는 최소한 다음 세 가지 성분이 포함되어야 한다. : 카테터 삽입 및 관리자 교육, 최대멸균차단 및 중심 정맥 카테터 삽입 중 피부 소독에 알코올을 함유 한> 0.5 % 클로르헥시딘 제제(CHG 알코올) 사용

(10) 전신 항생제 예방법

카테터 변형이나 카테터 관련 혈액감염을 방지하기 위해 삽입 전 또는 혈관 내 카테터 사용 중에는 일상적으로 예방적 전신 항생제를 투여하지 않는다.

(11) 항생제/항균 연고

카테터 삽입 후와 각 투석 세션이 끝날 때마다 제조업체의 권고에 따라 연고가 혈액투석 카테터의 재료와 상호 작용하지 않는 경우에만 포비돈요오드 소독 연고 또는 바키티라신/그리시딘/폴리마이신 B (bacitracin/ gramicidin/polymyxin B) 연고를 사용한다.

(12) 카테터 내 예방적 항생제 정제 및 관류 (Antibiotic Lock Prophylaxis, Antimicrobial Catheter Flush and Catheter Lock Prophylaxis)

최적의 최대 무균술을 적용했음에도 불구하고 여러 번의 카테터 관련 혈액감염이 있었으면서 장기적으로 카테터를 가지고 있어야 하는 환자에게 예방적으로 카테터 내 항생제 정제를 사용한다.

(13) 항응고제

일반 환자의 카테터 관련 감염 위험을 줄이기 위해 정기적으로 항응고제를 사용하지 않는다.

(14) 말초 정맥 카테터와 미드라인 카테터의 교체

- 성인의 감염과 정맥염의 위험을 줄이기 위해 72~96시간보다 더 자주 말초 정맥 카테터를 교체할 필요는 없다.
- 임상적으로 지시된 경우에만 성인의 말초 정맥 카테터를 교체한다는 것에 대한 권장 사항은 없다.
- 임상적으로 지시된 경우에만 소아의 말초 정맥 카테터를 교체한다.
- 특정한 지시 사항이 있는 경우에만 미드라인 카테터를 교체한다.

(15) 혈액투석 카테터와 말초 삽입형 중심 정맥 카테터를 포함한 중심 정맥 카테터의 교체

- 카테터 관련 감염을 방지하기 위해 정기적으로 중심 정맥 카테터, 말초 삽입형 중심 정맥 카테터, 혈액투석 카테터 또는 폐동맥 카테터를 교체하지 않는다.
- 발열에만 근거하여 중심정맥관 카테터나 말초 삽입형 중심 정맥 카테터를 제거하지 않는다. 다른 곳에서 감염이 확인되거나 발열의 원인이 비감염적인 것으로 의심될 경우 카테터 제거의 적절성에 관한 판단은 임상적 판단을 사용한다.
- 감염을 방지하기 위해 비터널형 카테터에 대한 가이드 와이어의 교체는 일상적으로 하지 않는다.
- 감염된 것으로 의심되는 비터널형 카테터를 교체하기 위해 가이드 와이어 교체를 하지 않는다.
- 감염 징후가 없는 경우 가이드 와이어를 교환하여 기능이 제대로 되지 않는 비터널형 카테터를 교체한다.
- 가이드 와이어 교환 시 새로운 카테터를 만지기 전에 새 멸균 장갑을 사용한다.

(16) 제대혈 카테터

- 카테터 관련 혈액감염, 하지의 혈관 부족 또는 혈전증의 징후가 있는 경우 제

대 동맥 카테터를 교체하지 않고 제거한다.

- 카테터 관련 혈액감염 또는 혈전증의 징후가 있는 경우 제대 정맥 카테터를 교체하지 않고 제거한다.
- 카테터를 통해 항생제 치료를 시행하여 제대 카테터를 지키려는 시도에 대한 권장 사항은 없다.
- 카테터를 삽입하기 전에 소독제를 사용하여 배꼽 삽입 부위를 소독한다. 신생아의 갑상샘에 대한 잠재적인 영향 때문에 요오드탱크의 사용은 피하며 기타 요오드 함유 제품(예:포비돈요오드)은 사용할 수 있다.
- 곰팡이 감염과 항생제 내성을 촉진할 가능성이 있으므로 제대 카테터 삽입 부위에 국소 항생제 연고나 크림은 사용하지 않는다.
- 제대 동맥 카테터를 통해 주입된 용액에 저농도 헤파린(0.25-1.0 U/ml)을 섞는다.
- 필요하지 않거나 하지에 혈관 기능 부족 징후가 관찰되면 가능한 한 빨리 제대 카테터를 제거한다. 최적으로, 제대 동맥 카테터를 5일 이상 유지하지 않는다.
- 필요하지 않을 때는 가능한 한 빨리 제대 정맥 카테터를 제거해야 하지만, 무균적으로 관리되는 경우 최대 14일까지 사용할 수 있다.
- 카테터가 제대로 기능하지 않으면 교체될 수 있고 카테터 제거에 대한 다른 지시가 없으며, 최대 유지 기간은 제대 동맥 카테터의 경우 5일, 제대 정맥 카테터의 경우 14일을 초과하지 않는다.

(17) 성인과 소아 환자를 위한 말초 동맥 카테터와 압력 모니터링

- 성인의 경우, 감염 위험을 줄이기 위해 대퇴부나 겨드랑이 부위보다 요골 동맥, 상완 동맥 또는 족배 동맥 등을 사용하는 것이 바람직하다.
- 소아의 경우, 상완 동맥 부위를 사용해서는 안 된다. 대퇴부 또는 겨드랑이 부위보다 요골 동맥, 족배 동맥 또는 후경골동맥이 선호된다.
- 말초 동맥 카테터를 삽입하는 동안 최소한 캡, 마스크, 멸균 장갑 및 작은 멸균 방포를 사용해야 한다.
- 액와 또는 대퇴 동맥 카테터 삽입 시 최대멸균차단을 사용해야 한다.
- 임상적 지시가 있는 경우에만 동맥 카테터를 교체한다.
- 필요 없게 되면 가능한 바로 동맥 카테터를 제거한다.
- 가능한 경우, 재사용 가능한 변환기 대신 일회용을 사용한다.
- 카테터 관련 감염을 방지하기 위해 동맥 카테터를 정기적으로 교체하지 않는다.
- 96시간 간격으로 일회용 또는 재사용 가능한 변환기를 교체한다. 변환기를 교체할 때 시스템의 다른 구성 요소(배관, 연속 흐름 장치 및 세정 용액 포함)를

교체한다.

- 압력 모니터링 시스템의 모든 구성 요소(교정 장치 및 용액 포함)를 멸균상태로 유지한다.
- 압력 모니터링 시스템의 조작 및 입력 횟수를 최소화한다. 개방 시스템(즉, 주사기 및 스톱콕이 필요한 시스템)이 아닌 폐쇄형 주입 시스템(즉, 지속적인 주입 시스템)을 사용하여 압력 모니터링 카테터의 개방성을 유지한다.
- 압력 모니터링 시스템에 스톱콕이 아닌 다이어프램을 통해 접근하는 경우, 시스템에 접근하기 전에 적절한 소독제로 다이어프램을 소독한다.
- 압력 모니터링 회로를 통해 덱스트로스 함유 용액 또는 영양액을 투여하지 않는다.
- 일회용 변환기를 사용할 수 없는 경우 제조업체의 지침에 따라 재사용 가능한 변환기를 멸균한다.

(18) 수액 세트 교체

- 혈액, 혈액제제 또는 지방 제제를 투여하지 않는 환자의 경우 보조 세트와 추가 장치를 포함하여 지속해서 사용되는 수액 세트를 96시간 간격으로 교체하되 최소한 7일마다 교체해야 한다.
- 간헐적으로 사용하는 수액 세트를 교체하는 빈도에 대해서는 권장 사항이 없다.
- 이식 가능한 포트의 주사침을 교체하는 빈도에 대해서는 권장 사항이 없다.
- 주입을 시작한 후 24시간 이내에 혈액, 혈액제제 또는 지방 제제(3-in-1 혼합물에서 아미노산 및 글루코스와 조합되거나 별도로 주입된 것)가 투여되는 수액 세트를 교체한다.
- 바이알 변경 시, 6시간 또는 12시간마다 propofol 주입에 사용되는 수액 세트를 교체한다.
- 이식된 포트에 사용되는 주사침의 유지 기간과 관련한 권장 사항은 없다.

(19) 주사침이 없는 정맥 내 카테터

- 최소한 수액 세트만큼 바늘이 없는 구성 요소를 자주 변경한다. 72시간보다 더 자주 바꾸는 것은 이익이 되지 않는다.
- 바늘이 없는 커넥터는 72시간보다 더 자주 교체하지 않으며 감염률을 줄이기 위한 제조업체의 권장 사항에 따라 교체한다.
- 혈액 혹은 수액의 누출 및 구성 요소의 파손을 최소화할 수 있도록 구성 요소들이 서로 호환되는지 확인한다.
- 오염의 위험을 최소화하기 위해 수액주입 부위를 적절한 소독제(클로르헥시

던, 포비돈요오드, 요오드 퍼 또는 70% 알코올)로 문지르고 멸균 장치로만 주입 부위에 접근한다.

- 바늘이 없는 시스템을 사용하여 IV 튜브에 접근한다.
- 바늘이 없는 카테터를 사용하는 경우, 기계식 밸브에 대한 감염 위험이 증가하기 때문에 일부 기계식 밸브보다 분리형 Septum 밸브가 선호될 수 있다.

(20) 향상 활동

근거를 기반으로 권고되는 활동을 개선하는 다면적 전략으로 병원에 특화된 혹은 협업에 기반을 두어 향상 활동을 한다.

4. WHO Best Practices for Injections and Related Procedures Toolkit⁶⁾

가. 배경

안전하지 않은 주사주입은 혈액 매개 병원균의 전염 및 관련 질병으로 이어질 수 있다. 전 세계적으로 주사제의 합리적이고 안전한 사용을 보장하기 위해서는 더 나은 안전한 주사에 대한 실천이 필요하다. WHO는 WHO 주사 안전 프로그램 및 안전 주사 글로벌 네트워크(the Safe Injection Global Network, SIGN - WHO가 사무국을 주관)를 통해 합리적이고 안전한 주사 사용을 제공하며 환자, 의료서비스 제공자, 지역사회를 위한 주사 관련 질병 전염을 예방하기 위해 노력하고 있다.

전 세계적으로 주사제의 안전하고 적절한 사용을 위한 WHO 전략에는 다음과 같은 네 가지 목표가 있다.

- 안전하고 적절한 주사제 사용을 위한 국가 정책 및 계획 수립
- 주입 장비의 품질 및 안전 보장
- 안전한 주입 관행 및 장비에 대한 공평한 접근
- 적절하고 합리적이며 비용 효율적인 주사제 사용 달성

SIGN은 이러한 목표를 준수하여 주사주입 안전 및 관련 절차를 위한 툴킷을 개발하여 2010년 3월에 발표하였다. 이 툴킷은 의료 환경에서 안전하지 않은 주사 관행을 통한 혈액 매개 병원균의 전달과 관련된 표준 주의사항을 포함하며, 여러 영역 중, 주사 감염 예방과 관련된 내용은 아래의 표 16에 정리되어 있다.

6) World Health Organization. (2010). WHO best practices for injections and related procedures toolkit. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44298/9789241599252_eng.pdf?sequence=1

표 16. 주사를 위한 최선의 방법 - 감염 예방과 관리 방법 (Best Practices for Injection - Infection Prevention and Control)

Do	Do not
손 위생(비누와 물 또는 알코올 소독제 사용)을 수행하고 손목과 손가락 사이의 공간을 포함하여 최소 30초 이상 손 씻을 것 (WHO의 '손 위생이 필요한 5가지 상황'을 따를 것)	손 닦는 것을 잊지 말 것
각각의 시술 또는 환자마다 다른 장갑 사용할 것	둘 이상의 환자에게 같은 장갑을 사용하지 말 것 재사용을 위해 장갑을 세척하지 말 것
채혈 시 일회용 장치를 사용할 것	둘 이상의 환자에게 하나의 주사기, 바늘 또는 랜셋을 사용하지 말 것
정맥 천자 부위의 피부를 소독할 것	정맥 천자 부위를 소독한 후 만지지 말 것
사용한 장치(바늘과 주사기는 단일 장치임)를 단단한 손상성 폐기물 용기에 즉시 폐기할 것	뚜껑이 없는 바늘을 손상성 폐기물 용기 외부에 두지 말 것
바늘 사용 후 다시 뚜껑을 닫아야 하는 경우, 한 손 삼입 기법을 사용할 것	양손으로 바늘의 뚜껑을 닫지 말 것
훼손 방지 뚜껑으로 손상성 폐기물 용기를 닫을 것	손상성 폐기물 용기에 너무 많이 채우거나 용기를 기울이지 말 것
검체 튜브에 혈액을 주입하기 전에 튜브를 견고한 받침대에 고정할 것	검체 튜브를 손으로 잡고 혈액을 주입하지 말 것
주사침 자상 시 보고하고 도움을 요청하고 프로토콜에 따라 가능한 한 빨리 PEP(노출 후 예방) ⁷⁾ 를 시작할 것	잠재적으로 오염된 물질에 노출된 후 PEP을 지연하지 말며 72시간을 초과하면 PEP은 효과적이지 않음

5. American Society of Anesthesiologists Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology - 2nd edition⁸⁾

가. 배경

미국마취과학회(ANA, American Society Of Anesthesiologists)가 발간한 '마취 과정 중 감염 예방을 위한 권고안'은 두 가지 내용을 담고 있다. 하나는 환자의 병원 내 감

7) PEP, post-exposure prophylaxis; WHO, World Health Organization. : 잠재적 노출 후 HIV 감염 가능성을 줄이기 위한 단기 항레트로바이러스 치료법

8) American Society of Anesthesiologists. (1999). Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology-2nd edition.

http://www.mtpinnacle.com/pdfs/infectioncontrol_anesthesiology.pdf

염 예방이며 나머지 하나는 마취과 의사들의 의료행위 중 감염을 예방하는 방법에 관한 것이다. 여기서는 병원 내 감염 예방에 관한 구체적인 내용을 소개하고자 한다.

나. 약물의 오염 예방

마취 과정 중에 있거나 진정 상태인 환자에 있어 비경구 약물의 안전한 취급은 병원 내 감염을 예방하기 위해 필수적이다.

(1) 보존제가 첨가되지 않은 약물

보존제가 첨가되지 않은 앰플, 바이알 그리고 프리필드 시린지(prefilled-syringe)는 환자 한 명에게 일회성으로 사용할 목적으로 생산된 제품이다. 어떤 바이알 제품은 일회성 용량으로 생산되었기 때문에 고무마개로 된 바이알의 라벨지를 통해 반드시 보존제 첨가 여부를 확인해야 한다.

- 앰플, 바이알 또는 프리필드 시린지는 사용 직전에 개봉해야 한다.
- 바이알의 고무마개에 주사침을 삽입하기 전, 소독제(예: 알코올 솜)를 이용하여 무균술을 준수해야 한다.
- 앰플은 개봉 전 목 부분을 알코올 솜으로 닦고 완전히 말린다.
- 앰플과 바이알의 내용물을 쥔 때, 멸균 주사침과 멸균주사기를 항상 사용해야 한다.
- 일회성 앰플과 바이알은 약물을 쥔 후 바로 폐기해야 한다.
- pre-filled 주사기는 사용 후 바로 폐기해야 한다.

(2) 주사기와 주사침의 관리

- 주사기와 주사침은 멸균상태여야 하며 한 명의 환자에게 사용되어야 한다.
- 주사기에 쥔 약물은 주사침을 매번 새것으로 교환하여도 여러 환자에게 투약되어서는 안 된다.
- 환자의 정맥 투여 경로와 연결되어 사용된 모든 주사기, 주사침은 오염된 것으로 간주하며 그 환자에게만 사용되어야 한다.
- 각 환자의 마취 직후, 사용된 모든 주사기와 주사침은 의료폐기물 전용 용기에 즉각 폐기해야 한다.
- 사용하지 않은 주사기, 주사침 혹은 관련 물품들은 청결한 곳에 보관하여 오염된 주사기와 주사침에 의해 오염되지 않도록 주의한다.

(3) 주사용 약물의 폐기

약물은 투약 시간에 근접하여 조제되어야 하며 폐기는 다음의 지침에 따라야 한다.

- 주사기에 쥔 모든 약물은 의약품 제조업체 또는 병원 약국에서 달리 명시하지 않는 한, 24시간 내 혹은 투여 완료 후 바로 폐기해야 한다.
- 24시간 내 사용이라는 원칙은 프로포폴과 같이 지질 제형으로 된 약물에서 예외이다. 마취 과정에서 사용하고 주사기, 보관소(reservoir), 투약 전용 튜브(dedicated administration tubing) 등에 남은 프로포폴은 반드시 수술이 끝난 후 바로 폐기해야 한다. 또는 앰플, 바이알 혹은 프리필드 시린지가 개봉되고 6시간이 지나도 폐기해야 한다. 프로포폴이 투여되는 수액 세트는 6시간마다 관류해야 하며, 마취 종료 후에는 수액 세트에 잔류하는 프로포폴을 제거하기 위해 관류를 해야 한다. 프로포폴을 쥔 주사기는 앰플, 바이알, 프리필드 주사기가 개봉된 시간과 날짜를 함께 라벨링 해야 한다.
- 중환자실 내에서 진정효과를 목적으로 프로포폴 바이알 전체 용량을 투여하는 경우, 개봉 후 12시간이 지나면 연결한 튜브와 투여되지 않은 약물 모두 폐기해야 한다.
- 프로포폴은 반드시 환자 한 명에게만 사용되어야 한다.

(4) 다회성 바이알의 사용

- 다회성 용량 바이알로부터 약물을 매번 쥔 때마다, 고무마개를 알코올 솜으로 소독하고 멸균 주사침, 멸균주사기를 사용해 무균적 절차를 따라야 한다.
- 다회성 용량 바이알을 사용할 때마다 무균술을 철저히 준수하여 오염되지 않았다면 제조업체에서 권고한 유효기간까지 사용할 수 있다.
- 육안으로 오염물질이 관찰되거나 멸균상태가 의심되면 바이알은 즉시 폐기해야 한다.

다회성 바이알은 유통기한이 지나거나 내용물이 오염되었거나 적절한 무균술에 따라 약물 제조를 하지 못한 경우 반드시 폐기해야 한다. 무균술에 따라 다회성 바이알을 취급했다면 의료진은 개봉된 바이알의 사용기한을 반드시 표기해야 한다. 사용기한은 바이알이 처음 개봉된 때로부터 계산되며 특정 시간이 지나면 폐기해야 한다. 만약 이전에 사용하고 남은 여러 개의 바이알을 보관하고 있는 경우, 개봉 시기가 가장 빠른 것을 먼저 사용하는 것이 바람직하다. 수술실이나 응급실과 같이 중증도가 높은 환자들을 치료하는 임상현장에서는 무균술이 지켜지기 어렵게 때문에, 한 환자에게 사용 후 일회성 용량 바이알의 사용과 다회성 용량 바이알 모두 폐기하는 것을 권장한다. 일부 약물은 냉장보관이 필요하며 해당 내용은 포장지 혹은 용기에 표기되어 있다.

(5) 수액의 관리

- 모든 수액백/수액병과 수액주입 세트는 한 환자에게만 사용해야 한다. 그 외에

도 일회용 압력변환기(pressure transducers), 혈액 또는 체액과 접촉하는 모든 물품도 한 환자에게만 사용해야 한다.

- 주사제와 수액주입 세트를 준비할 때 무균술을 지켜 오염원의 침범을 최소화해야 한다.
- 수액을 준비하기 전 부유물, 내용물의 누출, 포장의 손상 여부를 확인하고 유통기한을 반드시 확인해야 한다. 가능하다면 수액에 첨가하는 약물은 일회성 바이알을 사용한다.
- 스탑콕(stopcocks), 주사 포트(injection port), 그 외 수액 및 약물을 주입하는 경로는 무균술에 따라 관리되어야 한다. 스탑콕은 사용되지 않을 때는 멸균캡이나 주사기를 이용하여 주입구를 덮어야 하며, 혈액이 고이지 않도록 주의해야 한다. 정맥주사 포트는 약물 주입 전 적절한 소독방법에 따라 깨끗하게 닦아야 한다.

다. 중심정맥관의 삽입, 유지 중 감염 예방

중심정맥관의 사용은 패혈증성 혈전성 정맥염, 심내막염, 혈류감염, 전이 전염(metastatic infection)과 같은 국소적, 전신적 감염 합병증을 유발할 수 있다. 카테터와 관련한 감염증은 발병률, 사망률, 재원 일수를 증가시키며 의료비용을 높이는 원인으로 작용한다. 다음의 권고안들은 카테터와 관련한 감염을 줄이기 위한 내용이며, 미국 질병관리본부에서 발간한 가이드라인을 바탕으로 마련되었다.⁹⁾

(1) 손 소독

- 다음의 과정 전, 후에 반드시 손 소독을 수행해야 한다.
 - 중심정맥관의 삽입 부위 축지 전후
 - 중심정맥관의 삽입 및 교환과정 전후
 - 중심정맥관 기구 소독 전후

(2) 삽입 부위 소독

무균술을 지켜 중심정맥관을 삽입하기 전 삽입 부위를 소독한다. 소독액은 70% 알코올, 10% 포비돈 용액, 4% 클로르헥시딘 또는 2% 텐크가 적합하다.

(3) 카테터의 선택

- 환자의 치료에 있어 중심정맥관의 내관이 여러 개가 필요치 않으면 내관이 한

9) American Society of Anesthesiologists. (1999). Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology-2nd edition.

http://www.mtpinnacle.com/pdfs/infectioncontrol_anesthesiology.pdf

[Editor: The following recommendations to reduce catheter-related infections are based on guidelines published from the CDC]

개인인 카테터를 우선으로 사용한다.

- 중심정맥관 삽입과 관련하여 무균술을 철저히 지켰음에도 높은 감염률이 나타날 때는 항균 또는 방독 처리된 중심정맥관 제품을 고려한다.

(4) 삽입 부위 선택

중심정맥관을 삽입할 부위를 정할 때, 환자의 치료적, 기술 조건 등을 고려하여야 한다. 또한, 쇄골하정맥, 경정맥, 대퇴정맥 삽입 시 장점 및 위험을 판단해 선택해야 한다.

(5) 중심정맥관 삽입하는 과정 중 감염 예방수칙

수술용 가운과 장갑, 마스크, 넓은 소독포를 적용하여 무균술을 수행한다(최대멸균차단법, maximal barrier precautions). 최대멸균차단법은 수술실에서 카테터 삽입술이 시행되는 경우에도 따라야 한다.

(6) 삽입 부위 관리

- 삽입 부위는 멸균 거즈 혹은 투명한 드레싱 재료로 덮는다.
- 삽입 부위에 항균 연고를 정기적으로 바르지 않는다.

(7) 중심 정맥 카테터 교환

중심 정맥 카테터 관련 감염을 예방하기 위해서는 비터널식 중심정맥관을 자주 교환하지 않는다.

(8) 중심정맥관과 연결된 수액 세트 교환

수액주입 세트는 72시간마다 교환해야 한다.

(9) 중심정맥관과 연결된 압력변환기의 관리

일회용 압력변환기를 사용하여 중심 정맥 카테터 관련 감염을 최소화한다.

6. Ontario Agency for Health Protection and Promotion Infection Prevention and Control for Clinical Office Practice¹⁰⁾

가. 배경

캐나다의 Public Health Ontario(PHO)는 온타리오 주민들의 건강을 증진하고 건강

10) Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public Health Ontario) & Provincial Infectious Diseases Advisory Committee. (2015). Infection Prevention and Control for Clinical Office Practice (1st Rev. ed.).
<https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/bp-clinical-office-practice.pdf?la=en>

형평성을 보장하기 위한 연방정부 조직이다. PHO는 그 노력의 일환으로 2013년 <Infection Prevention and Control for Clinical Office Practice>을 발간하였으며 2015년 4월 한 차례 개정하였다. 개정된 본문에는 의료 관련 감염을 예방하고 통제함으로써 환자와 의료서비스 제공자 모두의 안전을 향상하는 구체적인 방법들을 권고하고 있다. 그 중, 주사감염 예방과 관련된 내용과 안전한 투약을 위해 제시한 체크리스트를 소개하고자 한다.

나. 일반적인 투약 원칙

약물의 이용 및 보관과 관련한 일반적인 사항은 아래와 같다.

- 접근이 제한된 장소에 약물을 보관하고, 권한이 없는 사람은 출입을 제한해야 한다.
- 약이 준비되는 장소에 손위생을 수행할 수 있는 시설을 제공한다.
- 날카로운 물건에 의해 손상되지 않는 보관함을 제공한다.
- 약물과 기구의 보관 및 조제는 청결한 장소에서 수행한다.
- 멸균 포장된 용액은 개봉 시 날짜를 기록하고, 제조업체의 지시에 따라 혹은 개봉 후 24시간이 지나면 폐기한다.
- 유효기간이 지난 약물은 폐기한다. 약물을 사용하기 전, 유효기간을 반드시 확인해야 한다.

다. 안전한 주사제 투여 방법

의료진의 부적절하고 안전하지 않은 주사제 취급, 조제, 투여 방법을 원인으로 환자에게 바이러스와 기타 미생물 병원균에 의한 혈액전파 감염이 계속 발생하고 있다. 아래 권고 사항들은 주사제를 조제하고 투여할 때 반드시 따라야 하는 내용이다.

(1) 무균술의 준수

- 약물에 접근하기 전(prior to accessing supplies), 바이알 혹은 정맥 주사제를 취급하기 전, 그리고 약물 조제 혹은 투여 전에 손위생을 수행한다.
- 비경구적 주사제를 투여하거나 바이알 사용, 주사, 혈당 체크를 하는 전체 과정에서 무균술을 지킨다. 가능하다면, 무균술이 능숙한 사람에게 제한하여 위 과정을 수행하도록 한다.
- 주사침을 교환하였다 하더라도, 여러 사람에게 같은 주사기로 약물을 투여하지 않는다.
- 주사침이나 주사기는 포장이 안 된 상태로 보관하지 않는다. 이러한 보관방법

은 멸균상태를 보장할 수 없기 때문이다.

- 투약 시간보다 미리 투약 세트를 준비하지 않는다. 미리 준비해두었다면 약물을 덮어두어 오염되는 것을 방지한다.
- 하나의 수액을 여러 환자에게 사용하지 않는다.

(2) 일회성 바이알

일회성 바이알은 환자 한 명에게 사용하는 것을 목적으로 생산된 제품으로, 보존제가 첨가되어 있지 않다. 따라서 일회용 바이알을 여러 환자에게 사용하면 세균감염의 위험을 유발할 수 있다.

- 일회용 바이알을 재사용하지 않는다. 바이알을 한번 사용한 직후에는 즉각 폐기한다.
- 항상 멸균주사기와 주사침, 캐놀라를 사용하여 바이알에서 약물을 쥌다. 환자에게 사용한 주사기, 주사침, 캐놀라를 바이알에 사용하지 않는다.
- 일회용 바이알의 남은 내용물을 혼합하거나 모으지 않는다.

(3) 다회성 바이알

올바른 다회성 바이알 사용을 위한 프로토콜을 따르지 않는 의료행위는 세균과 혈액을 매개로 전파되는 바이러스 병원체의 감염을 초래할 수 있다. C형간염, B형간염 그리고 HIV는 다회용 바이알의 사용과 연관되어 있다.

다회성 바이알로 생산된 주사제와 백신의 사용은 혈액 매개 병원균 전파와 바이알의 세균감염 위험을 증가시켰으며 이러한 결과는 사전에 방지해야만 한다. 다회성 바이알과 일회성 바이알 중 선택해야 하는 상황에서 환자 안전이 비용에 우선하여야 한다. 만약 다회용 바이알을 치료에 사용해야 한다면, 다음의 권고 사항들을 지켜 약물을 쥌 때마다 주의해야 한다.

- 모든 주사침과 주사기는 환자 한 명에게만 사용해야 한다.
- 바이알에서 약물을 쥌 후, 주사침은 즉각 바이알에서 빼야 한다. 다른 주사기를 연결할 목적으로 주사침을 바이알에 꽂은 채로 남겨두지 않는다.
- 다회용 바이알은 한 명의 환자에게만 사용하고, 환자의 이름을 바이알에 기록해둔다.
- 다회용 바이알의 개봉일을 표기하고, 유효기간이 지나면 폐기한다.
- 다회용 바이알을 다룰 때는 무균술을 철저히 지킨다. 다회용 바이알은 청결한 장소에서 사용해야 한다. 70% 알코올 솜을 이용하여 다회용 바이알의 고무마개를 소독하고, 새 주사기나 주사침을 바이알 안으로 넣기 전 바이알이 완전히 마를 수 있도록 한다.

- 만약 다회용 바이알의 멸균상태를 확인할 수 없거나 바이알에 환자의 이름, 개봉일이 적혀 있지 않다면 즉시 폐기한다.
- 다회용 바이알의 설명문을 참고하여 사용기한을 정확하게 파악한다. 개봉한 바이알은 제조업체에서 안내한 기간이나 28일 이내(이보다 더 짧을 수도 있음)에 폐기한다.

라. 약물의 냉장보관 방법

최소 3개의 냉장고가 필요하며, 각 냉장고는 다음의 목적을 위해 사용한다.

- 검체 보관
- 백신 및 약물 보관
- 음식 보관(직원의 식사, 음료)

이상적으로 백신을 보관하는 냉장고는 알람 시스템과 보조배터리를 갖추어야 한다. 다음은 백신 보관용 냉장고의 필요조건에 관한 내용이다.

- 병원을 개업하였다면 백신을 주문하거나 공적으로 제공된 백신을 받기 전, 지역 보건당국에 냉장고 검수 신청을 먼저 해야 한다.
- 온도를 관찰할 수 있는 장치를 설치한다. 장치에는 최고, 최저기온 날짜가 표시되어야 한다.
- 하루에 두 번 최고, 최저, 현재 온도를 기록한다.
- 냉장고 온도는 영상 2℃~8℃를 유지한다. 만약 냉장고 온도가 이 범위를 벗어나면 백신의 효능을 검수하기 위해 공중보건소에 보고한다.
- 정해진 날짜나 얼음이 1cm 이상 생긴 때에 냉장고의 성애를 제거한다.
- 냉장고의 성애를 제거하는 동안, 백신을 대체 냉장고나 보냉 용기에 보관한다.
- 냉장고는 정해진 날짜에 맞춰 청소하고, 병원에서 사용하는 소독제로 소독한다.
- 냉동실은 영하 15도 아래로 유지한다.

마. 백신

백신이 정기적으로 투여되는 병원에서, 의료 종사자들은 백신의 취급, 투여, 저장과 관련한 행동수칙에 대해 잘 알고 있어야 하며 능숙하게 수행할 수 있어야 한다. 환자에게 투여되는 백신이 충분히 효과적으로 되기 위해서는 다음의 조건들을 충족해야 한다.

- 백신의 취급과 저장을 위한 정책, 프로토콜을 마련한다.
- 백신의 취급 및 저장에 관한 제조업체의 권고 사항을 준수한다.
- 한 달 치 사용분 이상의 백신을 보관하지 않는다.

- 유통기한이 짧게 남은 백신을 앞에 배열하여 먼저 사용할 수 있도록 한다.
- 제조업체에서 권고하는 온도에 맞춰 백신을 보관한다.
- 보관용 냉장고의 문 쪽이 아닌 중간 선반에 백신을 보관한다.
- 주사기에 백신을 채는 때를 제외하면 냉장고 밖에 백신을 두지 않는다.
- 직사광선을 차단하여 보관한다.
- 투여 시간 전에 미리 백신을 주사기에 채지 않는다.
- 정기적으로 백신의 유효기간을 확인한다. 사용 전 유효기간을 반드시 확인한다.
- 미사용 백신 혹은 유효기간이 지난 백신은 공중보건소나 백신을 주문한 곳에 반환한다.
- 백신이 권장 보관온도를 벗어난 환경에 노출되었다는 의심이 들면 백신을 제공한 곳에 이 사실을 알린다. (예: 공중보건소, 백신을 주문한 곳)

바. 멸균증류수의 관리

- 사용 전, 유효기간을 확인한다.
- 멸균증류수는 개봉한 날 폐기한다.
- 가능하다면 작은 용량을 사용하고, 제조업체의 권고에 따라 보관한다.

사. 주사 시 사용할 수 있는 피부 소독제

‘소독제’는 인체의 피부나 조직에 사용할 수 있는 항균 물질이다. 소독제는 침습적 의료행위를 수행하기 전, 환자의 피부 소독에 사용된다. 소독의 효과를 높이기 위해 피부에 적용 후 완전히 말려야 한다. 소독제 선택은 사용하는 목적에 따라 다르며 소독제의 종류는 아래와 같다.

- 2% CHG + 70% 알코올이 혼합된 소독제
- 70% 알코올 소독제
- 4% 알코올 첨가된 2% CHG
- 10% 포비돈 용액 적용 후, 70% 알코올 소독
- 4% CHG(수술 전 소독)

아. Public Health Ontario(PHO)가 제안한 체크리스트

아래의 그림 4는 Public Health Ontario(PHO)에서 안전한 약물 취급, 보관, 조제, 투여를 위해 제안한 체크리스트를 한국어로 번역하여 첨부하였다.

Checklist for Safe Medication Practices

의약품 저장공간 및 조제실

- ☐ 의약품을 조제하는 공간에 손위생을 할 수 있는 시설이 갖추어져 있다.
- ☐ 사용 시점에 날카로운 물건에 의해 손상되지 않는 보관함을 사용할 수 있다.
- ☐ 약품/백신 보관용 냉장고가 있다. 약물 보관용 냉장고에 음식과 검체가 없다.
- ☐ 백신 보관용 냉장고의 온도는 하루에 두 번 측정되고 기록된다.
- ☐ 약품/백신 보관용 냉장고에는 알람이 있어 온도가 설정된 온도를 벗어나면 울린다.

의약품 및 바이알

- ☐ 일회성 용량 바이알은 재사용되지 않는다. 남은 용량을 혼합하거나 모으지 않는다.
- ☐ 바이알에서 약물을 쥔 때, 멸균주사기와 주사침/캐놀라를 사용한다.
- ☐ 모든 주사침과 주사기는 한 환자에게만 사용된다.
- ☐ 다회성 용량 바이알은 가능하면 사용하지 않는다.

만약 다회성 용량 바이알을 사용해야 하는 경우, 바이알을 사용할 때마다 다음의 사항을 준수한다.

- ☐ 각각 다회성 용량 바이알은 환자 한 명에게만 사용하고, 바이알에 환자의 이름, 개봉일을 표기하며 유효기간이 지나면 폐기한다.
- ☐ 바이알은 청결한 장소에서 사용한다.
- ☐ 70% 알코올 솜을 이용하여 바이알의 고무마개를 소독하고, 주사침과 주사기를 삽입하기 전 바이알을 완전히 말린다.
- ☐ 약물은 쥔 후, 주사침은 새 주사기를 연결할 목적으로 고무마개에 남겨두지 않는다.
- ☐ 바이알의 멸균상태를 확인할 수 없으면 즉시 폐기한다.
- ☐ 개봉한 바이알은 제조업체에서 안내한 기간이나 28일 이내에 폐기한다.

백신

- ☐ 백신의 보관, 취급과 관련된 정책이 마련되어 있다.
- ☐ 백신용 냉장고에 온도계가 갖추어져 있다.
- ☐ 냉장고 온도는 하루에 두 번 측정되고 기록된다.
- ☐ 백신은,
 - ☐ 영상 2도~영상 8도 사이에 냉장 보관되어 있다.
 - ☐ 영하 15도 이하에 냉동 보관되어 있다.
 - ☐ 필요한 경우, 차광 되어 있다.
 - ☐ 냉장고 문 쪽에 보관되어 있지 않다.
- ☐ 만약 냉장고 온도가 영상 2도보다 낮거나 영상 8도보다 높으면, 백신의 효능을 검수하기 위하여 공중보건소에 즉시 보고한다.

그림 4. 안전한 투약을 위한 체크리스트 (Checklist for Safe Administration)

7. International Society for Infectious Diseases Guide to Infection Control in the Hospital¹¹⁾

가. 배경

국제전염성질환협회(International Society for Infectious Diseases, ISID)는 전염성 질병 환자들의 관리를 증진하고, 전염성 질병에 관한 연구 및 임상 정보를 교환하기 위해 설립된 협회이다. 또한, 2018년 <Guide to Infection Control in the Hospital>을 발간하여 병원 감염을 예방하기 위한 가이드라인을 제시하였다. 가이드라인의 21장은 약사에게 권고하는 내용이며 해당 내용이 약물을 취급, 보관, 조제 및 투여하는 타의료인에게도 적용할 수 있어 소개하고자 한다.

나. 주사감염과 관련하여 알려진 사실들

- 감염은 미생물에 의해 약물이 오염되었을 때 발생한다. 이러한 현상은 의약품의 생산 및 제조, 취급, 보관과정과 유통기한이 지났을 때 일어난다.
- 의약품의 오염은 약국 혹은 의료 종사자가 약물을 준비하거나 투약하는 다른 장소에서 일어날 수 있다.
- 의약품의 오염은 다음의 3가지 경로를 통해 일어날 수 있다.
 - 오염원의 직접적인 접촉
 - 오염된 원재료 사용
 - 공기를 통한 오염
- 정맥 주사제의 오염은 심각한 질병을 유발할 가능성 때문에 특히 문제가 된다.

다. 행동수칙

- 약국은 미국의 약전에 명시된 미생물, 세균 독소, 예기치 못한 화학적, 물리적 요인으로 인한 복합멸균제품(compounded sterile products, CSP)의 오염을 예방하기 위한 행동수칙을 따라야 한다.
- 의료 종사자들은 약물을 준비 및 투약하기 전, 무균술에 대해 잘 알고 있어야 한다.
- 감염 증상을 보이는 의료 종사자의 활동을 제한해야 한다.
- 일회성 바이알은 후드가 있는 작업공간(laminar airflow workbench, ISO 5등급 환경) 밖에서 혼합되었을 때에는 1시간 이내에, 안에서 혼합되었을 때에는 6

11) International Society for Infectious Diseases. (2018). Guide to Infection Control in the Hospital. http://isid.org/wp-content/uploads/2018/02/ISID_InfectionGuide_Chapter21.pdf

시간 이내에 사용해야 한다. 다회성 바이알은 첫 사용 후 28일이 지나면 폐기하여야 한다. 모든 약물 바이알은 유통기한이 라벨로 표시되어야 하며 유통기한은 생산된 날짜, 시간으로부터 계산되어야 한다.

- 약물을 다시 제조해야 하는 경우 멸균 희석 제재만 사용해야 한다. 약물 바이알의 내부로 오염원이 들어가지 않도록 극도의 주의를 기울여야 한다. 고무마개는 주사침을 삽입하기 전 반드시 소독해야 한다.
- 약물 투여나 약물혼합에 사용하는 주사기는 멸균 소독을 거친 것이어야 하며 한 번 사용 후 반드시 폐기해야 한다.
- 멸균 제품은 사용기한 및 소독 날짜를 표시하고 적절한 방법으로 보관을 해야 한다.
- 의약품의 취급하는 공간은 접근이 제한되어야 한다. 또한, 음식물 취급을 금지하고 (먼지 없이) 청결하게 유지해야 한다. 의약품 저장공간에 접근할 수 있는 권한 등에 대하여 기관은 상세한 내부 지침을 마련해야 한다.
- 무균적으로 약물을 준비해야 하는 경우, 멸균 가운과 멸균 장갑을 착용하여야 한다. 복합멸균제품을 다루기 전과 후에 손위생을 수행해야 한다. 만약 복합멸균제품을 다루는 사람이 발진, 진물, 화상, 피부 손상, 결막염 또는 호흡기 감염 증을 보이면 복합멸균제품을 다루어서는 안 된다. 멸균 혹은 항암제와 같이 강한 독성이 있는 약물은 후드가 있는 작업공간에서(laminar airflow workbenches) 조제하는 것을 권장한다.
- 모든 복합멸균제품의 포장지에는 유통기한이 반드시 표시되어야 한다. 또한, 약물 보관 냉장고의 일일 온도와 후드(laminar airflow workbenches)의 정상적인 작동 여부를 주기적으로 점검해야 한다.

제2절 가이드라인 체계 및 내용분석 결론

대부분의 국외 가이드라인은 주사 감염 예방과 관련된 일반적인 내용(무균술, 손위생 등)을 포함하고 있으나, 가이드라인의 목적과 주체에 따라 지침의 구성 및 일부 내용에 차이가 있었다. 예를 들어, 2015년 캐나다의 PHO와 2016년 WHO의 가이드라인은 의료서비스 제공자의 주사침 자상 예방을 추가로 언급하여 환자와 의료서비스 제공자 모두의 안전을 위한 구체적인 주사 감염 예방법을 권고하였다. 또한, CDC는 혈관 내 카테터 관련 감염 예방법을 상황별로 제시하였고, ANA는 마취 과정 중의 주사 감염 예방법을 제안하여 특수한 상황에 대한 주사 감염 예방 가이드라인을 제공하였다. 마지막으로, 약사에게 권고하는 ISID의 가이드라인 21장은 약물의 취급, 보관, 조제에 관한 일반적인 사항을 제시하며 타 의료인의 주사 관련 감염 예방 활동에 적용할 수 있는 행동수칙을 제시하였다.

제4장 국내 주사감염 예방가이드라인 현황 분석

제1절 국내 주사감염 예방 가이드라인 현황

주사제 안전사용과 관련된 선행연구 및 DB 검색을 통해 일차적으로 주사제 사용과 관련된 가이드라인을 탐색하고 세부 구성으로 주사 감염 예방을 포함하는지 확인하였다. 국내 가이드라인의 출처는 질병관리본부 1건, 식품의약품안전처 1건, 병원간호사회 1건, 한국병원약사회 1건, 대한중양간호학회 1건으로 총 5건을 선정하였다.

1. 의료 관련 감염 표준예방지침¹²⁾

의료 관련 감염 표준예방지침은 2005년 개발되었으며, 2017년 질병관리본부에서 발주한 용역사업으로 대한의료관련감염관리학회에서 전면 개정을 시행하였다. 이 지침의 적용대상은 모든 의료기관과 의료 종사자며, 지침의 항목별 근거 수준 및 권고등급을 제시하였다.

가. 의료 관련 감염 표준예방지침의 구성

이 지침은 감염관리체계 및 프로그램, 감염 예방 일반지침, 환경관리, 삽입기구 관련 감염 예방지침으로 구성되어 있다. 그중에서 감염 예방 일반지침은 무균술, 손위생, 감염 예방을 위한 주사 실무, 표준주의와 전파경로별 격리지침을 포함하고 있다.

나. 감염 예방을 위한 주사 실무

APIC에서 발간한 지침을 중심으로 CDC에서 발간한 격리지침과 미국정맥간호사회에서 발간한 지침을 바탕으로 개발되었으며, 8개 영역으로 27개 권고 사항으로 구성되어 있다.

(1) 무균술의 준수

- 정맥주사 관련 기구, 바이알, 수액을 취급하기 전, 주사 약품을 준비하거나 정맥 주사하기 전에 손위생을 수행한다.
- 비경구적 주사제의 준비와 투여과정 등 모든 과정에 무균술을 준수한다.

12) 질병관리본부. (2017). 의료 관련 감염 표준예방지침.

http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=138061

(2) 개인 보호구의 착용

요추천자 시술(예, 척수 조영술, 요추천자, 척수 혹은 경막 외 마취)을 통해 카테터를 삽입하거나 주사제를 주사할 경우 수술용 마스크를 착용하도록 한다.

(3) 주사제 투여 시 감염 예방

- 비경구 의약품의 저장, 혼합 및 준비, 주입하는 장소는 청결해야 한다.
- 개봉되었거나 오염이 의심되는 주사기, 바늘로 천공된 바이알 또는 수액제제는 폐기한다(예, 응급 상황에서 개봉된 주사기, 멸균상태가 아닌 것으로 의심되는 상황, 언제 개봉되었는지 모르는 주사기 등).
- 앰플과 바이알에서 주사기를 이용하여 약물을 뽑아낼 때 앰플의 절단될 부위와 바이알의 고무마개를 알코올로 소독한 후 주삿바늘을 삽입하여 약물을 뽑아낸다.
- 혈관에 연결된 주사기구의 주사 포트, 카테터 허브, 바늘 없는 주사 커넥터(needleless connector)를 사용하는 경우에는 사용 전후에 포트를 알코올 또는 클로르헥시딘/알코올, 포비돈 소독제로 충분한 시간 동안(3~15초) 철저히 소독하고, 주입 전에 충분히 건조한다.
- 일회용 바이알은 한 환자에게만 사용하고, 남은 약물은 폐기한다.

(4) 주사제가 들어있는 주사기와 주삿바늘의 운반

주사제가 들어있는 주사기와 주삿바늘은 주머니나 옷에 넣어 운반하지 않는다.

(5) 수액의 관리

- 수액백/수액병과 수액주입세트(수액백이나 튜브, 연결관)는 한 환자에게만 사용하고, 사용 후 적절히 폐기한다. 주사기나 주사침을 환자의 수액백 또는 주입 세트에 연결하였다면, 해당 주사기나 주사침은 오염된 것으로 간주하여 재사용하면 안 된다.
- 수액백이나 수액병에서 수액을 뽑아 여러 환자에게 관류(flush)용으로 사용하면 안 된다.

(6) 관류

가능한 한 관류 용액은 일회용을 사용한다. 만약에 다회용량 바이알을 사용하는 경우 가능하다면 한 명의 환자에게 사용한다. 매번 사용할 때마다 주사기와 주사침은 모두 멸균된 것을 사용한다.

(7) 주사기와 주사침의 관리

- 주사침과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다.

- 주사기와 주사침은 포장된 상태로 보관한다. 멸균 주사제품이 오염되지 않도록 사용 직전에 포장을 제거하고 포장이 개봉되어 있거나 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하고 폐기한다.
- 주사제가 들어있는 주사기에서 다른 주사기로 약물을 옮기지 않는다.
- 필요한 경우, 자상 예방을 위해 안전주사기구 사용을 고려할 수 있다.
- 사용한 주사침은 즉시 견고한 합성수지류로 제작된 의료폐기물 전용 용기에 폐기한다.
- 사용한 바늘을 구부리거나, 손으로 만지거나, 뚜껑을 다시 씌우지 않는다. 뚜껑을 씌워야 한다면, 한 손 기법(one hand technique)을 이용한다.
- 준비와 동시에 투약하지 못한다면 약물이 담긴 모든 주사기에 라벨을 붙인다 (약물 성분, 용량, 준비한 날짜 및 시간 등).

(8) 주사용 약물(medication vials) 취급 시 감염 예방

- 약물의 보관과 사용은 제조회사의 지침에 따른다.
- 약물을 사용하기 전, 제조회사 의약품 정보(이름, 용량, 유효기간, 투여 경로 등)를 확인한다. 바이알을 육안으로 확인하여 손상되었거나 성상의 변화(변색, 혼탁 등)가 보이면 사용하지 말고 즉시 폐기한다.
- 환자에게 투여하기 직전에 주사기에 약물을 준비하며, 준비된 약물은 가능한 빨리 늦어도 1시간 이내에 투여한다. 단, 무균조제대에서 조제하는 경우는 예외로 할 수 있다.
- 바이알 주사제의 고무마개에 바늘을 꽂아두지 않는다. 바이알의 약물을 사용하기 위하여 고무마개를 제거하면 안 된다.
- 일회성 용량 바이알 또는 앰플 약을 사용 후 잔여량을 한 용기에 모아 놓지 않는다.
- 다회성 용량 바이알을 처음 개봉할 때 유효기간을 명시한다. 개봉한 다회성 용량 바이알은 제조회사에서 권고한 유효기간에 따라 폐기하며, 특별한 권고가 없다면 처음 개봉 후 28일 이내에 사용한다.
- 다회성 용량 바이알은 개봉한 경우 라벨링 하여 보관하여야 하며, 환자 치료구역에서 사용하거나 보관해서는 안 된다. 환자의 침상 옆에서 사용되었다면 한 환자에게만 사용해야 하고 사용 후 즉시 버려야 한다.
- 다회성 용량 바이알 사용 전 고무마개를 매번 소독하고, 주사기와 주사침은 모두 멸균된 것을 사용한다. 이미 사용한 주사기나 주사침은 재사용하면 안 된다.

2. 주사제 안전사용 가이드라인¹³⁾

식품의약품안전처는 2006년 10월 주사제 안전사용 가이드라인을 제정한 이후 2016년 4차 개정 가이드라인을 배포하였다.

주사제의 개념, 분류, 주사제의 사용 시 감염 예방 및 사용 후 폐기에 대한 지침을 명시하였다. 또한, 주사제를 앰플, 바이알, 수액용으로 구분하여 규격과 사용법을 설명하고 주사기 필터 사용에 관한 내용을 포함하였다.

가. 주사제의 사용 시 감염 예방

주사제 사용 시 발생할 수 있는 감염을 예방하기 위한 준수사항이다.

(1) 관리 및 운영

- 병·의원, 보건소 등 주사제를 취급하는 기관의 장(이하 “의료기관장”이라 한다)은 「의료법」 제47조 및 같은 법 시행규칙 제43조~제46조에서 정하는 병원 감염 예방에 관한 사항을 준수하여야 한다.
- 의료기관장은 주사제 사용 시 감염 예방을 위하여 의료법령에서 정하는 사항 외의 시설 및 주사제 보관, 사용 등 전반에 대하여 자율점검·관리하도록 할 것을 권고한다.
- 의료기관장은 주사제 사용 시 감염 예방을 위하여 의료인을 비롯한 직원들에게 적절한 교육훈련을 하고 관련 교육 자료를 제공하도록 한다.
- 의료기관장은 주사제 사용 관련 감염 예방 지침(방안)을 수립하고, 이와 관련된 감염 발생에 대하여 모니터링한다.
- 의약품 보관, 조제, 투여 장소는 청결하게 유지하도록 하고 주사제는 용기 또는 포장에 표시된 저장방법에 따라 적합하게 보관하도록 한다.
- 주사제의 투여는 관련 법령에서 정하는 자격을 갖춘 투여자(원칙적으로 의사, 치과의사 또는 의사의 관리 감독하에 간호사, 간호조무사 등)가 수행하도록 한다.

(2) 손위생

- 의료행위를 수행하는 동안 불필요한 접촉을 줄여 표면으로 인한 깨끗한 손의 오염 또는 오염된 손으로 인한 표면의 오염을 방지한다.
- 손이 단백질성 물질, 혈액, 체액 등으로 오염된 것으로 보이는 경우 일반 비누 또는 항균비누를 사용하여 씻도록 한다.

13) 식품의약품안전처. (2017). 주사제 안전사용 가이드라인.
https://www.mfds.go.kr/brd/m_210/view.do?seq=13048

- 육안으로 확인되지 않지만, 오염의 가능성이 있는 경우에는 소독제를 사용하여 손을 소독하도록 한다. 손의 소독은 알코올 성분의 소독제(60~95%의 아이소프로필알코올 또는 에탄올 제제 등) 사용이 권장된다.
- 다음과 같은 상황에서는 손위생을 수행하도록 한다. : 환자 접촉 전, 오염물 접촉 후, 치료적 행위(시술) 시행 전, 무균술 처치 전, 환자 접촉 후, 환자를 진료 또는 간호할 때 손이 오염된 신체 부위에 닿은 후 오염되지 않은 다른 신체 부위를 접촉해야 할 경우, 환자의 주변 물품을 접촉한 후, 장갑을 벗은 후
- 포자 병원균(*C. difficile*, *Bacillus anthracis* 등)과 접촉한 경우에는 비누와 물로 씻어낼 수 있도록 한다. 알코올, 클로르헥시딘, 포비돈-요오드 등 소독제는 포자에 대한 반응성이 약하여 물리적으로 씻어내는 것이 필요하다.
- 주사제 조제 과정에서의 오염 및 약품에 의한 노출과 투여과정에서의 환자 혈액이나 체액 노출을 예방하기 위하여 장갑을 착용한다.
- 환자 처치 등 상황별로 적절한 크기와 내구성을 갖춘 장갑을 착용하도록 한다.
- 장갑을 착용하고 환자 또는 환자 근처의 의료장비 등 기구와 접촉한 후에는 적절한 방법으로 장갑을 벗도록 한다. 같은 장갑으로 여러 환자에 대한 처치를 수행하지 않도록 한다. 사용한 장갑은 재사용하지 않는다.
- 조제 시 감염 예방을 위해서는 ‘무균조제 관리지침’을 준수하여 조제한다.

(3) 투여 시 감염 예방

- 주사제 조제 및 투여 중에는 적절한 감염관리 기준을 준수하도록 한다.
- 혈액이나 체액 노출이 우려되는 상황에서는 청결 장갑을, 철저한 무균술이 요구되는 경우는 멸균 장갑을 착용한다.
- 요추천자 시술(예 : 척수 조영술, 요추천자, 척수 혹은 경막 외 마취)을 통해 카테터를 삽입하거나 약물을 주사할 경우 수술용 마스크를 착용하도록 한다.
- 주사제 투여과정 전반에서 무균술(Aseptic technique)을 사용해야 한다.
- 항암제 조제와 같이 무균조작이 필요한 경우에는 무균영역을 확보하며 주사제나 무균영역이 오염되지 않도록 주의한다.
- 무균 주사제 및 무균영역이 비멸균 기구나 사람의 분비물과 접촉하지 않도록 한다.
- 투여 전 적절한 소독제를 사용하여 환자의 주사 부위를 소독하도록 한다.
- 피부 소독제는 가능한 일회용 포장제품 사용이 권장되며 탈지면 등을 소독제에 담가두고 소독에 사용하는 것은 권장되지 않는다.
- 여의치 않아 다회용 소독제 불을 사용하는 경우에는 소량씩 자주 만들어 사용하고 사용 기간을 정하여 기간 내에 사용하고 폐기하는 등 오염을 감소시키기

위해 주의한다.

- 주사제 조제나 투여 등으로 사용한 주사기(Syringe, 주사침 이외 부분) 및 주사침(Needle)은 재사용하지 않는다.
- 하나의 주사기(Syringe, 주사침 이외 부분)는 한 명의 환자에게만 사용한다. 주사침(Needle)을 교체할 때에도 적용한다.
- 주사기 또는 주사침이 환자의 정맥주사용 기구(Patient IV)에 접촉하였다면 오염된 것이며, 다른 환자에게 이를 사용하지 않도록 하고 바이알 주사제에도 넣지 않도록 한다.
- 사용하기 전의 주사기 또는 주사침의 포장에 개봉 또는 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하여 폐기하도록 한다.
- 주사기의 피스톤과 주사침의 연결 부위, 주사침의 삽입 부위가 손이나 기타 물체에 닿았을 경우 오염된 것으로 간주하여 즉시 교체한다.
- 바이알 주사제를 사용하는 경우에는 가능한 일회성 용량 바이알을 사용할 것을 권장한다.
- 일회성 용량 바이알은 한 명의 환자에게만 사용하고 폐기하도록 한다(마약류는 잔량을 모아 관련 법령에 따라 폐기하도록 한다).
- 다회성 용량 바이알을 사용하는 경우에는 가능하면 한 명의 환자에게 배정하도록 한다.
- 절대 사용한 주사기 또는 주사침을 바이알에 넣지 않도록 한다.
- 다회성 용량 바이알은 환자 처치장소와 인접한 곳에 두지 않도록 하고 허가(신고)된 저장방법을 준수하도록 한다. 무균상태가 유지되지 않았거나 의심스러운 경우에는 폐기한다.
- 정맥주사용 수액백이나 수액병은 한 명의 환자에게만 사용한다.
- 의료기기 등 물품은 소독 등을 통하여 오염되지 않도록 하며, 초음파 겔은 멸균된 제품을 사용하고 사용 후에도 오염되지 않도록 적절히 보관하도록 한다.
- 혈관에 연결된 주사기구의 주사 포트, 카테터 허브, 바늘 없는 주사기구(needleless device)를 사용하는 경우에는 감염 위험을 최소화하기 위하여 접속 전후에 포트를 알코올 또는 클로르헥시딘 글루콘산염 알코올 용액으로 소독한다. 제조사에서 알코올을 사용하지 않도록 추천하는 경우에는 클로르헥시딘 글루콘산염 수용액의 사용을 고려할 수 있다.

나. 주사제 사용 후 폐기

주사제 폐기 시 발생할 수 있는 부상 및 감염 등을 예방하기 위한 준수사항으로

주사제 투여에 사용된 제반 물품은 폐기물관리법을 준수하여 폐기하고, 의료폐기물 전용 용기에만 버리도록 한다.

3. 병원간호사회 정맥주입요법 근거기반 실무지침 ¹⁴⁾

국내 근거기반간호의 활성화를 위해 병원간호사회의 지원으로 정맥주입요법 실무 지침이 2012년 8월에 발간되었고, 정맥주입요법 분야의 다양한 지식과 기술 발전으로 2017년 개정판을 발행하였다. 지침의 항목별 근거 수준 및 권고등급을 제시했다.

가. 정맥주입요법 근거기반 실무지침의 구성

이 지침은 정맥주입요법 일반적 지침, 정맥관 선정, 정맥관 삽입부의 선정 및 확인, 정맥관 삽입 시 간호, 정맥관 삽입 후 간호, 정맥관 개방성 유지, 정맥관과 정맥주입기구의 사용, 교환 및 제거, 정맥주입 부속기구 사용, 합병증 상황별 정맥주입요법, 교육, 기록과 보고를 다루고 있다.

나. 주사 감염 예방 관련 내용

(1) 정맥관 삽입 시 간호 : 삽입 전 피부 소독

- 정맥관 삽입 전 피부 소독 시 피부 소독제와 대상자 특성(예: 피부 통합성, 알레르기, 통증, 민감성, 피부 반응)을 고려한다.
- 정맥관 삽입 부위 피부 소독제로 알코올이 함유된 0.5% 초과 클로르헥시딘이 선호된다. 만약 알코올이 함유된 클로르헥시딘이 금기라면, 요오드탱크, 포비돈-요오드, 또는 70% 알코올을 사용할 수 있다.
- 정맥관 삽입 부위 소독 시 정맥관 주변을 중심부에서 바깥으로 원을 그리면서 적어도 30초간 소독제로 닦고 충분히 건조한 후 드레싱 한다.
- 소독제로 삽입 부위를 소독한 후 제조사의 권고 사항에 따라 소독제를 완전히 건조한다.
- 소독제로 삽입 부위를 소독한 후에는 멸균 장갑을 착용하지 않으면 삽입 부위를 만져서는 안 된다.

(2) 정맥관 삽입 후 간호 : 정맥관 삽입 부위 고정

- 정맥관 고정 시에는 무균술을 적용한다.
- 비멸균 테이프는 세균 오염의 위험이 있어 정맥관 고정에 권장되지 않으며, 멸

14) 병원간호사회. (2017). 정맥주입요법 근거기반실무지침.

균 투명 드레싱 밑에도 비멸균 테이프를 적용하지 않는다.

- 봉합은 주사침 자상, 생막(biofilm)의 증식, 정맥관 관련 혈류감염 위험을 증가시킬 수 있어 정맥관 고정에 권장되지 않는다.
- PICC 고정 시에는 감염, 정맥관 이탈, 또는 주사침 자상 위험을 줄일 수 있도록 봉합보다 상업용 고정기구를 사용한다.

(3) 정맥관 삽입 부위 간호

- 정맥관 삽입 후 삽입 부위와 주변에 발적, 압통, 팽윤, 분비물 등의 합병증이 있는지 사정한다.
- 간헐적 정맥관 사용(예: 간헐적 약물 주입) 전, 또는 지속적 주입의 경우 필요하면(예: 폐색 알람) 무균적 방법으로 관류와 흡인을 통해 정맥관의 기능상태를 확인한다.
- 정맥관이나 정맥관 삽입 부위가 물에 젖지 않도록 한다. 미생물이 정맥관에 들어오지 않도록 주의를 하면 샤워를 해도 된다(예: 정맥관이나 연결기구에 비침 투성 커버를 덮은 경우).

(4) 정맥관 삽입 부위 소독과 드레싱

- 정맥관 삽입 부위 소독 시 피부 소독제와 대상자 특성(피부 통합성, 알레르기, 통증, 민감성, 피부 반응 등)을 고려한다.
- 정맥관 삽입 부위 피부 소독제로 알코올이 함유된 0.5% 초과 클로르헥시딘이 권장된다. 만약 알코올이 함유된 클로르헥시딘이 금기라면, 요오드탱크, 포비돈-요오드, 또는 70% 알코올을 사용할 수 있다.
- 정맥관 삽입 부위에는 진균감염이나 항생제 내성 위험을 증가시킬 수 있으므로 국소 도포용 항생제 연고나 크림을 사용하지 않는다.
- 정맥관 삽입 부위 드레싱에는 예외적 상황(발한, 출혈이나 삼출물 등이 있는 경우)을 제외하고는 멸균 투명 드레싱을 사용한다.
- 정맥관 드레싱 교환주기는 드레싱 유형에 따라 설정한다.
- 발한, 출혈이나 삼출물 등이 있는 경우 멸균 투명 드레싱을 적용하게 되면 혈류감염의 위험을 높이므로 이러한 문제가 해결될 때까지는 멸균 거즈 드레싱을 적용한다.
- 정맥관 삽입 부위에 분비물, 압통, 감염 징후가 있거나, 드레싱이 습기 차고 느슨하면 즉시 드레싱을 교환하여 삽입 부위를 세심히 사정하고, 필요한 경우 제거한다.
- 정맥관 드레싱이 느슨해지거나 움직이면 자주 교환하여 감염 위험을 증가시킬 수 있으므로 잘 고정한다.

- 중심정맥관과 midline 정맥관 삽입 부위의 소독과 드레싱 교환 시에는 손위생 후 멸균 장갑을 착용하고 무균술을 적용한다.
- 정맥관 드레싱 교환 후 드레싱 위에 교환날짜 또는 차기 교환날짜를 기록한다.
- 정맥관 삽입 부위의 소독과 드레싱 교환 후 정맥관 삽입 부위의 상태, 부작용을 예방하거나 해결하기 위한 간호 중재를 기록한다.

(5) 정맥관 개방성 유지

정맥관 내강이 막히거나 정맥관 관련 혈류감염이 발생할 위험을 줄이기 위해 관류 후 정맥관 잠금(locking)을 시행한다.

(6) 정맥관과 정맥 주입기구의 사용, 교환, 제거

- 수액 세트의 수액 종류에 따라 교환한다.
- 정맥관을 교환하는 경우 최대한의 감염 예방을 위해 무균술을 준수한다.

(7) 정맥주입 부속기구 사용

- 주입구가 있는 정맥주입 부속기구는 주입 전 70% 알코올, 포비돈-요오드, 또는 알코올이 함유된 0.5% 초과 클로르헥시딘 등의 적절한 소독제로 소독하고, 반드시 무균술을 사용하여 오염되지 않도록 한다.
- 3-way 사용은 감염 위험성이 커서 권장되지 않는다. 만일 3-way를 사용한다면 주입구에 멸균캡을 부착하여 폐쇄체계를 유지한다.
- needless connector는 정맥관 관련 혈류감염을 일으킬 수 있으므로 무균적으로 다룬다.

(8) 합병증 : 정맥주입 관련 감염

- 정맥주입 관련 감염 예방을 위해 무균술을 시행한다.
- 정맥주입 관련 감염 예방을 위해 손위생을 시행한다.
- 말초 정맥관 삽입 부위에 감염 증상이 있거나 대상자가 정맥관 관련 통증이나 압통을 호소하면 정맥관을 제거한다.

(9) 상황별 정맥주입요법 : 정맥 영양지원

- 정맥 영양지원을 하는 모든 수액 세트는 정맥 영양이 종료될 때 또는 주입 시작 후 24시간마다 교환한다. 오염이 의심되거나 제품이나 수액주입체계에 결함이 있는 경우에는 즉시 교환한다.
- 정맥 영양 용액과 첨가물은 약제부 무균조제실에서 무균적으로 조제한다.
- 정맥 영양지원을 하는 경우 정맥관 관련 혈류감염의 위험을 줄이기 위해 수액 세트는 무균적으로 연결, 다중관 중심정맥관의 경우 하나의 통로를 지정하여

정맥 영양을 주입, 주입 직전까지 수액 세트를 미리 연결하지 않기, 정맥 영양 지원을 하는 주입체계에 지질 용액 이외의 피기백이나 다른 용액을 연결하지 않기, 채혈을 가능한 한 하지 않는다.

(10) 교육

정맥주입요법의 안전한 시행을 보장하고, 정맥주입요법 관련 합병증 위험을 감소시키기 위해 대상자에게 정맥주입기구에 대한 적절한 관리, 감염과 기타 합병증 예방법(예: 무균술, 손위생 등), 보고해야 할 증상과 징후(예: 정맥염, 발열 등)를 교육한다.

4. 주사제 무균조제 가이드라인¹⁵⁾

한국병원약사회에서는 주사제 무균조제의 중요성을 인식하고 우리나라 실정에 맞고 감염 예방을 더욱 강조한 주사제 무균조제 가이드라인 마련이 필요하다고 인식하여 2018년 가이드라인을 발간하였다. 식품의약품안전처의 주사제 안전사용 가이드라인과 건강보험심사평가원의 안내사항을 참고하고 국외 가이드라인을 반영하고 국내의 의료기관의 무균조제 현장을 방문하면서 현실성 있는 지침을 마련하였다.

가. 적용대상

가이드라인의 적용대상 범위는 다음과 같다.

- 1) 항암제
- 2) 고영양 수액제(Total Parenteral Nutrition, TPN)
- 3) 특수한 상황의 생물학적 제제, 항균제와 고농도 전해질
 - 특수한 상황 : 신생아 및 소아 중환자실 입원환자나 면역기능이 저하된 환자
- 4) 취급자 주의 의약품(Hazardous Drugs)

나. 세부 내용

(1) 무균조제 시설

- 무균조제실: 설계, 공기 공급, 표면
- 전실 및 물품수납 공간
- 무균조제대
- 무균조제를 위한 공간 구성

15) 한국병원약사회. (2018). 주사제 무균조제 가이드라인.

(2) 무균조제 환경 및 시설 관리

- 청소와 소독
- 무균조제 공간에서의 준수사항
- 무균조제대 정도 관리 및 무균조제 환경 모니터링

(3) 개인 보호구

- 손위생
- 무균조제를 위한 보호구 착용과 순서

(4) 무균조제대 사용방법

무균조제대의 일상 관리 및 사용 시 유의사항

(5) 조제약사 능력 검증

- 무균조제의 이론 및 실기에 대한 교육
- 업무 배치 전/후 정기적 검증 권장

(6) 조제약 관리

- 라벨링
- 조제 후 사용 가능 시간
- 조제약 검증
- Hazardous 의약품의 관리

5. 종양간호 실무지침: 항암 화학요법 편¹⁶⁾

2008년 대한종양간호학회에서는 국내 종양간호실무의 표준화와 질적 향상을 도모하기 위한 실무지침을 제정하였다. 국내 자료가 거의 없어 국외 자료를 근거로 작성되어 국내 여건과 다소 차이가 있으나 향후 표준화된 실무로 나아가야 할 방향을 제시한다는 점에 의미가 있다.

가. 종양간호실무지침의 구성

이 실무지침은 항암화학요법 관리, 중심정맥관 관리, 일혈 관리로 구성되어 있으며 세부 항목은 아래와 같다.

- (1) 항암 화학요법 시 관리: 항암제 취급 시 안전수칙, 항암제 투여지침
- (2) 중심정맥관 관리: 중심정맥관 유지 및 관리의 일반적 원칙, 터널형 카테터의

16) 대한종양간호학회. (2008). 종양간호 실무지침: 항암화학요법 편.

유지 및 관리, 매립형 포트의 유지 및 관리, 말초 삽입 중심정맥관의 유지 및 관리, 중심정맥관 관련 문제해결

(3) 일혈 관리

나. 감염 관련 내용

주요 내용은 항암제 투여과정에서 발생 가능한 항암제 노출을 최소화하여 안전하게 투여하기 위함이며, 중심정맥관 관리 및 일혈 관리에서 감염 관련 내용을 확인할 수 있다.

(1) 중심정맥관 관리

- 철저한 무균술을 적용한다.
- 중심정맥관의 합병증의 증상 및 징후를 관찰한다.
- 반창고는 감염의 원인이 될 수 있으므로 카테터와 수액 세트의 연결 부위에 붙이지 않는다.
- 드레싱이나 인젝션캡이 젖거나 오염, 파손된 경우에는 즉시 교환한다.
- 터널형 카테터의 유지 및 관리 중 '카테터 삽입 부위 드레싱'은 카테터 삽입 부위의 이상 여부를 관찰하고 감염을 예방하기 위함이다.
- 매립형 포트의 유지 및 관리 중 '후버바늘 삽입 및 드레싱'은 올바른 방법으로 바늘을 삽입하고 포트 삽입 부위의 감염을 예방하기 위함이다.
- 말초 삽입 중심정맥관의 유지 및 관리 중 '카테터 삽입 부위 드레싱'은 카테터 삽입 부위의 이상 여부를 관찰하고 감염을 예방하기 위함이다.
- 인젝션캡 교환은 반복적인 바늘 삽입에 의한 손상으로 발생할 수 있는 감염의 가능성을 최소화하기 위함이다.
- 중심정맥관 종류별 유지 및 관리 시 준비 물품, 방법, 교환주기를 제시한다.

(2) 일혈 관리

- 일혈 발생 시 일혈 부위를 소독한 후 멸균 거즈 드레싱을 적용한다.
- 일혈 발생 부위의 발열, 궤양, 괴사, 피부 손상 여부를 계속 관찰한다.

제2절 국내 가이드라인 검토 결론

국내 가이드라인의 대부분에서 주사 감염 예방과 관련된 일반적인 내용(무균술, 손위생, 주사제 감염 예방 등)을 포함하고 있으나 가이드라인의 주체에 따라 중점을 두는 부분에 차이가 있으며, 지침의 구성 및 일부 내용이 다른 것을 확인할 수 있

다. 한국병원약사회 가이드라인의 적용 범위와 비교하면 실제 의료기관에서의 주사제 조제는 광범위하게 시행되고 있으며, 이는 주사제 감염 관련 환자안전사고 보고를 통해서도 확인할 수 있다.

식품의약품안전처(2016) 주사제 안전사용 가이드라인에 의하면, 의약품 조제는 의료법과 약사법에 따라 의사와 약사에게 자격이 주어져 있고, 주사제의 투여는 법령에서 정한 자격을 갖춘 의사, 의사의 관리 감독 하에 간호사가 수행하도록 되어 있다. 그리고, 주사용 의약품은 철저한 무균조작으로 미생물의 오염을 최소화하기 위해 무균조제환경을 갖추고 조제하는 것을 지침으로 제시하였다. 이러한 제안은 국내외 모든 가이드라인의 공통 부분이다. 그러나 이는 의원급을 포함한 대부분의 의료기관이 약물의 재구성, 희석, 혼합 등의 조제과정을 조제환경을 갖춘 조제실이 아닌 병동 처치실에서 간호사가 수행하고 있는 상황을 간과한 것으로 보인다.

국내 의료현장에 적용할 수 있는 주사감염 예방가이드라인 개발이 절실한 이유가 된다.

제5장 주사감염 예방체계 강화를 위한 정책 개선 방안

연구진은 주사 감염을 예방하고 재발 방지를 위한 정책적 개선방안을 주체별로 제시하였다. 환자안전을 다루는 각각의 주체별로 환자안전사고 발생의 근원적·제도적 원인을 파악하여 유사사고 예방체계 강화를 위한 개선 방안을 수립하여야 한다.

1. 의료기관평가인증원 환자안전 보고학습체계의 활성화

주사감염 안전을 위하여 근본적인 원인을 파악하고 예방체계를 갖추기 위하여 수행해야 할 가장 첫 번째 활동이 환자안전 보고학습체계의 활성화이다. 환자 안전 사건은 아무리 노력하여도 완전히 없앨 수 없다. 왜냐하면 의료는 매우 빠르게 발전하고 있으며 의료환경의 변화와 기술이 발전하기 때문이다. 이러한 의료 발전에 맞추어 안전에 대한 기술과 인식은 많은 의료행위에 뒤 따라가게 된다. 그러므로 새로운 기술이 도입되어 안전 제도나 장치가 도입되어도 또 다른 의료기술이 발전하면 의료진의 인지와 의사소통에서 또 다른 오류가 발생된다.

2. 보고학습체계의 사례 분석과 환류를 통한 환자안전 가이드라인 제정

이러한 역동적 변화속에 새로운 안전 장치를 도입하려면 지금과 같은 지속적인 환자안전보고학습체계가 가동되어야 하고, 이에 대한 연구 또한 일회성이 아니라 주기적이고 지속적으로 시행되어야 한다. 이러한 분석 결과는 현시대의 환자안전 가이드라인으로 일선 의료기관에 제공되고 환류되어 안전한 환경 조성으로 이어질 것이다.

3. 주사감염 환자안전 가이드라인에 따른 의료인 교육체계

신생아 집단사망, 집단 C형간염, 집단 패혈증 사건 등에서 주사제 사용 원칙이 제대로 교육되지 못하였다. 1회용 주사기의 재사용과 주사용액 오염 등에 대한 감염 관리 및 예방에 따른 의료진 교육 체계를 수립하여야 한다. 주사제를 취급하는 동안 이러한 감염 예방 원칙이 준수될 수 있도록 소독, 고정, 약물 주입 등에 대한 감염 예방 지식을 주기적으로 관리해야 한다.

4. 체계적 오류 예방대책

투여경로에 대한 오류는 약물에 따라 체계적으로 예방대책을 수립할 수 있다.

약물의 종류와 용량에 따라 피하주사, 근육주사, 정맥주사(말초 정맥, 중심 정맥), 척수강 주사 등 투여경로에 대해 의료진의 선택을 제한하고, 주요한 약물의 경우 투입 전 투여경로를 확인하는 바코드, 큐알 코드 등 정보통신기술의 도입이 권장된다.

5. 주사침 감염 예방 활동에 대한 제도적인 지원

주사 관련 감염의 가장 흔한 원인은 피부감염, 혈류감염 및 주사침 찔림 사고 등이다. 의료기관들은 이러한 사고를 예방하기 위하여 여러 가지 예방 활동과 예방을 위한 투자를 하고 있다. 혈류감염은 환자에게 치명적인 결과를 초래할 수 있으므로 주사 관련 감염 주의 프로토콜을 적용한다. 이러한 프로토콜에 들어가는 의료진의 노력과 소모품 등 부대 비용은 건강보험에서 청구할 수 없다. 주사침 찔림 사건은 의료진 안전에도 매우 중요하다. 환자안전 수가로 반영되고 있다고 하지만 의료기관이 더욱 안전해지기 위한 현실적 지원은 미약하다.

6. 정보 기술의 도입

주사 관련 감염에 있어 정보 기술의 도입은 매우 중요하다. 환자 확인, 주사 방법 확인, 약물 확인, 주사 경로 확인 등 다양한 주사관련 환자안전오류를 정보 기술의 도입으로 예방가능할 것이다.

7. 학회 및 협회의 연구 및 협조

주사 관련 감염에 대한 연구와 보고학습체계의 발전을 위하여 학회 및 협회의 연구 협조는 매우 중요하다. 보고학습체계를 주관하는 의료기관평가인증원 중앙환자안전센터와 긴밀한 협조 체계를 통하여 시시각각으로 변화하는 환자안전사건의 경향을 분석하여 현장 의료기관에 제공할 필요가 있다.

8. 환자 및 보호자 참여와 환자안전 문화

주사관련감염으로 인한 환자안전 사건의 보고는 환자 및 보호자의 인지에서부터 시작된다. 그러므로 환자 및 보호자의 적극적인 참여 기회를 보장하고 홍보하는 것이 환자안전 문화를 증진하는 계기가 되어 주사관련감염의 예방에 효과를 볼 수 있다.

제6장 사고발생 예방활동에 따른 사회경제성 성과

제1절 배경

주사제 관련 감염은 환자의 재원 일수와 의료비 손실 등 사회적 부담과 비용을 증가시킬 수 있으며 다양한 측면에서 공급자와 수요자 모두에게 부정적인 부분으로 인식될 수 있다. 최근 국내에서도 일회용 주사기 재사용 또는 부적절한 주사제관리로 인한 감염과 사망사고가 발생하여 사회문제로써 매스컴에서 이슈화된 적이 있다. 그러나 주사제 사용과 관련된 감염은 우리나라뿐만 아니라 미국, 캐나다 등 선진국에서도 발생하고 있었으며, 미국에서는 2000년부터 10년간 갑작스러운 간염 바이러스 감염이 35회 이상이었다는 보고도 있었다¹⁷⁾. 또한 조제약국에서는 사전 조제된 스테로이드 주사제 감염으로 751명의 환자가 뇌수막염에 감염되고 64명이 사망한 사례도 있다.¹⁸⁾

주사제 관련 감염은 의료기관 내 감염에 포함되며 병원관련 발생비용과 환자비용을 동시에 증가시키는 원인으로써 사회적 경제에 미치는 영향은 크다고 할 수 있다. 또한, 주사감염은 합병증과 집단감염으로 확대되면서 의료기관에 대한 국민의 불안감을 가중시키는 요인과 사회적 비용 발생에 직접적으로 관여하고 있다. 구체적인 의료비 관련 손실을 살펴보면 미국의 경우에는 연간 450억 달러(CDC, '09)가 발생하였고 우리나라 경우에는 주사감염에 의한 합병증으로 수술 부위 감염과 패혈증 등으로 환자 당 15~20일 추가 입원과 390~1,140만 원의 손실비용이 발생하였다.¹⁹⁾ 따라서 주사감염 예방은 필요하며 효과적인 감시체계 마련도 필요하다고 여겨진다.

17) Dolan Sa, Felizardo G, Barnes S, Cox TR, Patrick M, Ward KS, Arias KM, APIC position paper: safe Injection, Infusion, and medication vial practices in health care. Am Infect Control. 2010 Apr; 38(3):167-72.

18) Myles A, Mugford GJ, Zhao J, Krahn M, Wang PP, Physician's attitudes and practice toward treating Injecting drug users with hepatitis C : results from a national specialist survey in Canada. Can J Gastroenterol. 2011 Mar;25(3):135-9.

19) Oh, H. S., & Choi, K. W. (2002). Descriptive study of reported bleedborne exposures in health care workers in a university hospital. Korean Journal of Nosocomial Infection Control, 7(1), 51-64.

제2절 문헌 조사

1. 국내 주사감염으로 인한 비용 발생사례(심사연도 기준 2015~2019년)

최근 5년간 주사로 인한 합병증 발생 환자는 3,681명이었고, 이중 주사 감염에 의한 환자 수는 1,868명으로 나타났다. 건강보험심사평가원 자료에 의하면 주사 중 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 합병증(T80), 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 공기 색전증(T800), 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 혈관 합병증(T801), 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 감염(T802), 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 기타 합병증(T808), 주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 상세 불명의 합병증(T809) 등 주사로 인한 감염 및 합병증, 공기 색전증 건수는 총 5,579건으로 2015년 1,069명에서 2019년 1,222명으로 5년간 14.3% 증가하였다. 또한, 주사로 인한 합병증 관련 요양급여 비용총액은 710,798천 원이었고 이 중 보험자 부담금액 총액은 843,785천 원으로 나타났다. 주사감염으로 인한 보험자 부담금액은 2015년 41,998천 원에서 2019년 143,835천 원으로 101,837천 원이 증가하였다.

주사 합병증 발생률 유형에서 주사감염 관련 진료 건수는 1,868건으로 다른 유형 건수보다 33.4% 증가하였다(표 17, 표 18). 따라서 주사 감염으로 인한 합병증 증가와 함께 요양급여 비용과 보험자 부담금이 지속해서 증가하고 있다.

표 17. 유형별 주사감염 합병증 환자 현황 (Status of Patients by Type of Complications Caused by Injection Infection)

단위 : 명

구분		2015	2016	2017	2017	2019
질병코드	질병명					
T80	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 합병증	2	-	-	-	-
T800	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 공기색전증	4	6	5	8	7
T801	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 혈관합병증	303	351	380	456	469
T802	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 감염	398	367	375	388	340
T808	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 기타 합병증	235	189	210	248	266
T809	주입, 수혈 및 치료용 주사에 따른 상세 불명의 합병증	127	87	110	108	140
계		1,069	1,000	1,080	1,208	1,222

출처 : 건강보험심사평가원

표 18. 주사에 의한 합병증 및 감염 관련 요양급여 총비용·보험자 부담금 현황 (Status of Total Healthcare Benefits and Payment from National Health Insurance Corporation Regarding Injection Infection and Complications)

단위 : 천 원

구분	2015	2016	2017	2018	2019
요양급여비용	106,936	175,477	274,424	286,763	396,197
보험자 부담금	68,419	122,588	202,393	211,904	313,192
계	175,355	298,065	476,817	498,667	709,389

출처 : 건강보험심사평가원

2. 주사감염 합병증으로 인한 소송비 청구사례²⁰⁾

가. 주사치료 후 C형간염 발생에 따른 손해배상 청구

(1) 사건 개요

신청인은 수년 전부터 계속된 하지불편감으로 2011.12.22. 피신청인 의원에 내원하여 척추신경 말초지차단술 등 주사치료를 받은 후 2014. 시행한 건강검진 결과 C형간염 양성 소견을 들었고, 조정 외 A병원에서 만성 C형간염 진단 하에 2014.3.28.부터 약물치료(PEG-interferon, Ribavirin)를 받았으며, 현재 정기적인 추적 관찰 중이다.

(2) 손해배상책임의 범위

(가) 재산상 손해

- ① 기왕치료비 : 4,547,230원(조정 외 A병원 진료비)
- ② 향후치료비 : 신청인은 조정 결정일 기준 만 73세의 여성으로, 조정결정일 이후부터 기대여명(15년) 종료일까지 매년 1회씩 추적관찰을 위해 혈액검사, 복부초음파 검사를 받을 필요가 있고 그 비용은 150,000원이므로 조정 결정일을 기준으로 호프만식 계산법에 따라 현가를 계산하면 1,647,015원(= 150,000원/1년 X 10.9801)이다.
- ③ 소계 : 6,194,245원(= 기왕치료비 4,547,230원 + 향후치료비 1,647,015원)

(나) 위자료

- ① 참작 사유 : 신청인의 나이, 피신청인 의원의 주의의무 위반 정도, 신청인은 현재 C형간염이 완치되긴 했으나 향후 지속적인 추적관찰이 필요한 상태인

20) 한국의료 분쟁조정 중재원(2020). www.k-medi.or.kr.

점, 신청인이 C형간염에 감염되어 장기간 치료를 받으면서 겪은 신체적, 정신적 고통 등 여러 제반 사정을 고려한다.

② 인정금액 : 10,000,000원

(다) 소결

이상을 종합하면, 피신청인은 신청인에게 재산상 손해 6,194,245원과 위자료 10,000,000원을 합한 16,194,000원(1,000원 미만은 버린다.)을 지급함이 상당하다.

나. 둔부 근육주사 후 주사 부위 괴사 사례

(1) 사건 개요

신청인(1980년생, 남)은 2012.6.27. 감기 증상으로 피신청인 병원 응급실로 내원하여 비스테로이드성 해열진통소염제를 근육주사를 맞았다. 그리고 같은 해 07월 03일 신청인의 주사 부위에 피가 고이고, 붉은 멍이 커지면서 통증이 심해지자 피신청인 병원에 재방문하였고, 상세 불명의 피부염 진단하에 항생제 및 항히스타민제, 국소용 스테로이드 연고를 처방받았다. 같은 달 15일 신청인은 주사 부위 통증이 계속되어 오래 앉아 있지 못하여 피신청인 병원 응급실로 재방문하였고, 의료진은 둔부 농양의 증하배농술 및 항생제 등의 치료계획을 세우고 다음 날 외래로 내원하여 치료받을 것을 안내하였다. 신청인은 같은 달 17일 피신청인 병원 정형외과에 외래 방문하였고, 피신청인은 대퇴부 연조직염으로 추정하고 약제의 처방을 하였다.

(2) 손해배상의 범위

(가) 적극적 손해

기왕치료비는 2,92,910원이 산정되었으나 전액 미납하였으므로 손해액 산정에서 이를 제외한다. 향후치료비는 조직재건술 시에는 약 300만 원, 추가적 흉터 성형수술 시행 시에는 150만 원으로 산정하였다.

(나) 소극적 손해

2012년 7월 27일부터 같은 해 9월 7일까지 6주간 휴직하여 일실이익으로 총 1,921,000원의 손해가 발생하였다.

(다) 위자료

신청인의 나이, 미혼 상태, 병가로 인한 회사에서의 업무차질 등을 고려하여 위자료를 산정하였다.

(3) 소결

피신청인은 신청인에게 금 700만 원을 지급하고, 피신청인의 신청인에 대한 미납

진료비 채권을 포기하고, 신청인은 이 사건 진료행위에 관하여 향후 어떠한 이의도 제기하지 아니한다.

제3절 검토 결론

2020년 현재 국내 의료기관을 이용하고 있는 다수의 이용자 중 주사와 관련된 합병증과 감염 경험은 지속해서 증가하였고 사회적 비용(진료비)도 함께 증가하였다. 2019년 10월 20일 KBS '뉴스 9' 보도 자료에 의하면 2016년 '다나의원 집단 C형 간염 감염' (30명), 2017년 '박연아 이비인후과의원 집단감염'(13명), 이대목동병원 신생아중환자실에서 발생한 연속적 신생아 사망 사건 역시 주사감염 가능성이 주된 원인으로 주사에 의한 집단감염의 결과라고 할 수 있다.

2017년 한국보건의료연구원에서는 '환자안전강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안 연구보고서'²¹⁾를 발표하였다. 연구 결과 중 설문지 문항의 주요 내용을 살펴보면 주사제 분할사용 전에서는 최근 1년 이내 주사제 투약 및 관리·감독 업무를 수행한 적이 있다고 응답한 486명 중 38명(7.8%)은 주사약 한 병을 한 명 이상의 환자에게 주사한 경험이 있으며, 본인의 의사와 상관없이 주사약을 분할 사용한 적이 있다고 응답한 사람도 16명(3.3%)으로 나타났다. 또한, 주사제 재사용 문항에서는 같은 환자에게 다른 약물을 주사할 때 새로운 주삿바늘, 주사기를 사용하지 않을 때도 있다고 답변한 응답자는 17.3%(84명)에 달해, 약물혼합으로 인한 합병증, 감염 등 안전성·유효성 문제가 나타날 수 있음을 시사하였다. 주사제 관리 문항에서는 응답자 4명 중 1명은 주사약을 개봉할 때 유통기한을 매번 확인하지는 않는다고 답했고, 주사의약품명과 용량을 제대로 확인하지 않는다는 응답자도 5명 중 1명꼴로 나타났다.

보건복지부는 의료관련 감염 예방관리 종합대책(2018~2022)의 일환으로 일회용 주사용품에 한정된 재사용 금지 규정 등 일회용 의료기기 전반에 대한 재사용 금지로 확대하겠다는 계획을 발표하였다. 이렇듯 여러 가지 다양한 정책을 내놓고 있지만 실제적으로 사회적 비용(진료비)감소를 통한 경제성 효과를 달성하기 위해서는 현장실무자들의 환자안전인식과 반복적인 교육의 기회제공이다. 또한, 주사제 안전관리 가이드라인의 시급한 개발이 현실적인 대안이라고 할 수 있겠다.

21) Ji Eun Choi, Eunbi Ko, Sukyeong Kim, Hyeongil Lee, Soliji Choi(2017), Approaches to safe Injection practice for the strengthening patient safety, National Evidence-based healthcare Collaboration Agency. 2017, 6, 40-55.

제7장 주사감염 예방 가이드라인(안) 개발

제1절 개발 절차

1. 주사감염 예방 가이드라인 항목 구성

국가별 주사감염 안전가이드라인 관련 안전규정과 지침에는 무균술, 손위생 등의 내용이 포함되어 있었으며, 혈관 내 카테터 관련 감염 예방법을 상황별로 구체적으로 제시한 것과 약사에게 권고하는 약물의 취급 보관, 조제에 관한 사항을 포함하였다. 연구팀원에게 5점 척도로 취합된 문항을 선정하는 설문을 이메일로 보내어 의견을 수렴하였고, 그 결과 무균술, 주사감염 예방 등의 11개 범주와 170개 항목이 선정되었다. (표 19)

표 19. 국가별 주사감염 안전가이드라인 취합결과 (Result of Analysis of Foreign Injection Safety Guidelines)

범주(항목 수)	범주(항목 수)
1. 무균술 (9)	11. 카테터 관련 권고사항(87)
2. 수술실에서 주사제(5)	- 교육, 훈련 및 인력배치
3. 주사기, 바늘, 정맥주사 용액(9)	- 카테터 및 부위 선택
4. 일반적인 투약 원칙(12)	- 손위생 및 무균술
5. 약물 바이알 및 앰플(21)	- 삼입부위 준비
6. 수액관리(5))	- 최대멸균 차단
7. 주사용 약물의 폐기(6)	- 삼입부위 관리
8. 관리, 감독(3)	- 카테터 교환
9. 안전한 주사주입(3)	- 수액세트 교환
10. 주사감염 예방(10)	- 압력 모니터링 시스템
	- 주사바늘이 없는 카테터
	- 체대혈 카테터
	- 말초동맥 카테터
	- 고정장치
	- 약물 사용

마찬가지로 연구팀의 의견수렴을 통해 국내 주사감염 관련 안전규정과 지침 및 주사제 안전사용 가이드라인의 항목을 검토한 결과, 10개 범주와 111개 항목이 선정되었다. (표 20)

표 20. 국내 주사감염 안전가이드라인 취합결과 (Result of Analysis of Domestic Injection Safety Guidelines)

범주(항목 수)	범주(항목 수)
1. 관리운영(6) - 무균술의 준수(2) - 손위생(9)	8. 중심정맥관 관리(9)
2. 개인보호구 착용(1)	9. 일혈관리(2)
3. 주사제 투여 시 감염 예방(27)	10. 정맥관 삽입(32) - 삽입 전 피부소독
4. 수액의 관리(2)	- 삽입 후 간호
5. 관류(2)	- 정맥관 삽입부위 간호
6. 주사기와 주사바늘의 관리(7)	- 정맥주입 부속기구 사용
7. 주사용 약물 취급 시 감염 예방(8)	- 합병증 관리
	- 교육

국가별 및 국내 주사감염 예방가이드라인의 항목을 검토하여 중복항목을 제외하고, 범주를 주사 관련 활동영역으로 구분하여 일반적 사항 10개 문항, 보관과 취급 8개 문항, 손위생 2개 문항, 무균술 준수 15개 문항, 투약 전 약물/주사 물품 확인 4개 문항, 투약준비 21개 문항, 주사 전후 관리 31개 문항, 환자 교육 4개 문항의 총 8개 범주, 95개 문항을 구성하였다.

2. 초안에 대한 가이드라인 개발팀의 검토 및 결과

연구팀 내 가이드라인 개발팀은 주사감염 예방가이드라인 초안을 검토하였으며, 활동영역별 중복되는 항목은 제외하였고, 활동영역 명명을 수정하여 내용을 보완하는 작업을 시행하였다. 8개의 범주 중 일반적 사항에 있는 내용을 각 활동 범주로 이동시켰으며, 일반적 사항에는 각 활동 중 기본지침에 해당하는 내용으로 취합하였다. 그 결과 일반적 사항 10개 문항, 보관과 취급 6개 문항, 무균술 준수 14개 문항, 투약 및 주사 18개 문항, 주사 후 관리 21개 문항, 환자 교육 4개 문항의 총 6개 범주 73개의 초안을 작성하였다.

3. 전문가 타당도 검증과 분석 결과

수정된 초안을 추천된 자문위원회에 타당도 검증을 받고자 전자설문을 발송하였으며, 대한환자안전학회를 포함하여 대한병원협회, 대한의사협회, 대한약사회, 대한간호협회, 병원수술간호사회, 대한감염관리학회, 감염관리간호사회에서 추천한 전문가의 의견을 수렴하였다. 구체적인 분석 결과는 다음과 같다.

가. 참여자 특성

17명에게 검토 요청을 하였으며 총 13명(응답률 : 76.4%)이 답변하였다. 참여자 중 여자는 10명이었고, 남자는 3명이었고 평균 연령은 47.8세였다. 83.3%가 의료기관에 소속되어 있었다.

나. 결과 분석

수정된 초안에 대한 내용타당도 지수(Content Validity Index)는 .95였으며, 13명 모두가 ‘매우 적절하다, 적절하다’로 응답한 항목은 42개 항목이었다. 반면 18개 항목에서 1명(CVI= .92), 10개 항목에서 2명(CVI= .85), 1개 항목에서 3명(CVI= .77), 1개 항목에서 4명(CVI= .69), 마지막으로 1개 항목에서 5명(CVI= .62)이 ‘전혀 적절하지 않다, 적절하지 않다’로 응답하였다. 그리고 항목마다 수정·보완사항에 대해 의견을 주었으며, 구체적인 내용을 아래에 기술하였다.

(1) 일반적 사항

표 21. 일반적 사항 CVI 결과 (CVI for General Information)

번호	항목	CVI	의견
1	주사제의 투여는 관련 법령에서 정하는 자격을 갖춘 투여자 (원칙적으로 의사, 치과의사 또는 의사의 관리 감독 아래에 간호사, 간호조무사 등)가 수행하도록 한다.	0.92	- 투여자 중 비의료인 간호조무사는 제외
2	주사, 기타 비경구 약물을 준비/투여하거나 진단검사를 수행하는 의료진의 해당 역량을 확인한다.	0.92	- 의료진의 경험이나 역량 등에 따른 차이를 예방하기 위해 지속적인 교육이나 모니터링이 필요함 - 역량을 확인한다는 표현이 모호함 : 구체적인 문항 제시를 권고함
3	카테터의 사용 목적과 기간, 카테터를 삽입하는 의료진의 경험에 기초하여 적절한 카테터를 선택한다.	0.85	- 카테터를 선택하는 데 있어 의료진의 경험보다는 사용 목적, 기간, 환자의 연령 등 구체적이고 객관적인 기준이 필요함
4	성인의 경우 카테터 삽입 시 가급적 상지부위를 사용한다. 소아의 경우 상지나 하지, 두피를 카테터 삽입 부위로 사용할 수 있다.	1	

번호	항목	CVI	의견
5	주사치료 기간이 6일을 초과할 가능성이 있는 경우에는 말초정맥 카테터 대신 미드라인 카테터 또는 말초삽입형 중심정맥 카테터를 사용한다.	0.85	- 6일 이상으로 수정 - 중심 정맥 카테터를 ‘사용한다’라는 표현보다는 ‘사용을 권고한다’라는 표현으로 변경
6	비경구적 주사제의 준비와 투여과정 등 모든 과정에 무균술을 준수한다.	0.92	- ‘무균술 준수’ 카테고리에 포함되는 것이 적절해 보임
7	의료행위를 수행하는 동안 불필요한 접촉을 줄여 표면으로 인한 깨끗한 손의 오염 또는 오염된 손으로 인한 표면의 오염을 방지한다.	1	- ‘무균술 준수’ 카테고리에 포함되는 것이 적절해 보임 - ‘의료행위를 수행하는 동안 불필요한 접촉을 줄여 오염을 방지한다.’로 요약
8	스탑콧을 사용하지 않을 때는 멸균캡이나 주사기를 이용하여 주입구를 덮어야 하며, 혈액이 고이지 않도록 주의해야 한다.	0.69	- 주사기를 이용하여 주입구를 덮는 것은 주사기가 빠져 주입구가 오염될 가능성이 있어 보임 - 주사기보다는 멸균캡만 사용하는 것으로 수정이 필요함 - ‘무균술 준수’ 카테고리에 포함되는 것이 적절해보임
9	주사제 조제나 투여 등으로 사용한 주사기 및 주사침은 재사용하지 않고 하나의 주사기는 한 명의 환자에게만 사용한다.	0.92	- ‘무균술 준수’ 카테고리에 포함되는 것이 적절해보임 - ‘주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다.’로 요약
10	약물이 든 주사기와 주사바늘을 주머니나 옷에 넣어 운반하지 않는다.	0.92	- ‘보관과 취급’ 카테고리에 포함되는 것이 적절해 보임

기타의견

- 무균술이 의미하는 범위가 모호함
- 유럽 가이드라인 등에서는 항목들이 모두 근거 중심으로 등급이 매겨져 있는데 현재 개발 중인 주사감염 예방가이드라인 역시 근거등급을 찾아보는 것을 추천함
- 약물이 든 주사기와 주사바늘을 운반하는 적절한 방법에 대해 제시하면 실무에서 참고 가능할 것으로 여겨짐

(2) 보관과 취급

표 22. 보관과 취급 CVI 결과 (CVI for Storing and Handling)

번호	항목	CVI	의견
1	비경구 의약품의 저장, 혼합 및 준비, 주입하는 장소는 청결해야 한다.	1	
2	모든 약물은 사용하기 전 사용기한과 제조업체의 표기된 사용 만료일을 확인한다.	1	
3	약물을 사용하기 전, 제조회사 의약품 정보(이름, 용량, 유효기간, 투여경로 등)를 확인하고, 바이알의 크기만으로 다회용으로 판단하여 분할 사용하지 않는다.	0.92	- 의약품 정보에서 ‘이름’을 ‘약품명’으로 수정 - 사용 전 약품 확인과 다회 사용 금지 내용을 각각 나누어 별도의 기준으로 분리하는 것이 필요함
4	수액을 준비하기 전 부유물, 내용물의 누출, 포장의 손상 여부를 확인한다.	1	
5	사용하기 전 주사기 또는 주사침의 포장이 개봉 또는 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하여 폐기하도록 한다.	1	
6	주사기와 주사침의 연결부위 또는 주사침의 삽입부위가 손이나 기타 물체에 닿았을 경우 오염된 것으로 간주하여 즉시 교체한다.	1	

기타의견

- ‘보관과 취급’영역 역시 근거등급이 필요해 보임
- 약품을 보관하거나 이동할 때, 약품을 담은 박스가 바닥에 닿지 않게 취급하는 것이 필요함

(3) 무균술 준수

표 23. 무균술 준수 CVI 결과 (CVI for Compliance with Aseptic Technique)

번호	항목	CVI	의견
1	손위생을 수행하고 손목과 손가락 사이의 공간을 포함하여 최소 30초 이상 손을 씻는다.	0.62	- 질병관리청 지침에도 손목 부위는 포함되어 있지 않으며 시계를 착용하고 있는 경우 매번 시계를 풀고 손을 닦는 것을 어려워 보임 - 손의 모든 표면 또는 손바닥, 손등, 손가락 사이 등을 포함한 손의 모든 표면으로 표현하는 것이 적절해 보임 - 30초 이상 손을 씻는 것은 물과 함께 씻는 경우에만 해당 - 손소독과 손씻기를 구분하는 것이 필요
2	처치 전 카테터 허브, 무바늘 커넥터 주입 포트를 소독한다. 방부제가 포함된 포트 보호기 캡을 사용하거나 클로르헥시딘/알코올, 멸균 70% 알코올, 또는 기타 승인된 소독제 면봉으로 문질러 소독한다.	0.85	- 방부제나 면봉을 사용하는 것에 대한 근거가 없음
3	와이핑 방법을 사용하여 카테터 허브, 무바늘 인젝션캡 및 주입 포트를 소독할 때는 기관 정책을 따른다.	0.77	- 기관 내 정책의 예시를 보여주는 것이 적절해 보임(예 : 힘주어 세게 비틀기(3~15초))
4	정맥주사 포트는 약물 주입 전 적절한 소독방법에 따라 깨끗하게 닦아야 한다.	0.92	- 적절한 소독 방법에 대한 구체적인 예시가 필요함 - ‘깨끗하게 닦아야 한다’라는 표현 보다는 ‘소독 후 주입 전에 충분히 건조한다.’라는 표현이 적절해 보임
5	안전한 주사주입을 위해 재사용 방지 기능이 있는 주사기 사용을 권장한다.	1	- 권고의 근거가 없음 - ‘투약 및 주사’ 영역에 포함되는 것이 적절해 보임
6	근육, 피내, 피하에 주사 투여 시 가급적 주사침 자상 예방을 위한 보호 기능이 있는 주사기를 사용한다.	1	- 권고의 근거가 없음 - ‘투약 및 주사’영역에 포함되는 것이 적절해 보임

번호	항목	CVI	의견
7	각각의 시술 또는 환자마다 다른 장갑을 사용한다.	0.85	- 주사감염과 관련한 내용이 아닌 듯함 - 장갑사용이 필수는 아니므로 ‘장갑을 사용할 경우 각각의 시술 또는 환자마다 다른 장갑을 사용한다.’ 등의 표현으로 바꾸는 것이 적절해 보임 - 각각의 시술을 명확히 할 필요가 있음(정맥 천자 시에는 손위생만 수행)
8	채혈 시 일회용 기구를 사용한다.	1	
9	투여 전 적절한 소독제로 주사부위를 소독한다.	1	- 적절한 소독제에 대한 구체적인 예시가 필요함
10	정맥 천자 부위의 피부를 소독한 후에는 만지지 않는다.	1	
11	혈관에 연결된 주사기구의 주사 포트, 카테터 허브 및 무바늘 주사커넥터를 사용하는 경우에는 사용 전후 포트를 알코올 또는 클로르헥시딘/알코올, 포비돈 소독제로 충분한 시간 동안 철저히 소독하고 주입 전에 충분히 건조한다.	1	- 충분한 시간에 대한 적정 범위를 제시하는 것이 필요함 - 2, 3번 항목의 내용과 중복되는데 위의 항목을 삭제하고 11번과 병합하여 충분한 시간을 명시하는 것이 적절해 보임
12	혈액이나 체액 노출이 우려되는 상황에서는 청결장갑을, 철저한 무균술이 요구되는 경우에는 멸균장갑을 착용한다.	1	- 청결장갑과 멸균장갑 착용 기준이 모호함(2016년 5월 주사제 안전사용가이드라인 참조)
13	피부소독제는 가급적 일회용 포장제품을 사용할 것을 권장한다.	1	
14	다회용 소독제를 사용하는 경우 소량씩 자주 만들어 사용하고 일정 기간 내에 사용하고 폐기하여 오염을 최소화한다.	0.92	- 일정 기간에 대한 명확한 기준이 필요함

(4) 투약 및 주사

표 24. 투약 및 주사 CVI 결과 (CVI for Administration and Injection)

번호	항목	CVI	의견
1	손위생을 물품 사용 전, 바이알 및 정맥주사제 용액 취급 전, 의약품 준비 혹은 투여 전에 실시한다.	1	- ‘주사용품 준비 전, 정맥주사 관련 기구, 바이알, 수액 취급 전, 정맥 주사 전 손위생을 실시한다’로 수정
2	가능한 투여 시간에 가깝게 주사제를 준비한다. 주사기에 약을 채운 후 1시간 이내에 주사한다.	1	- ‘가능한 투여 시간에 가깝게’라는 표현이 모호함
3	척추강 및 관절강 내 주사 시에는 주사 용액을 준비하고 주사하는 과정에서 비말 입자가 튀지 않도록 마스크를 착용한다.	1	- ‘마스크’를 ‘수술용 마스크’로 수정
4	주사기에 약물을 준비하여 이를 다른 주사기로 옮기지 않는다.	1	
5	한 환자에서 사용한 정맥주사제와 바늘, 주사기 및 투여세트를 다른 환자에게 사용하지 않는다. 주삿바늘을 바꾼 경우에도 동일한 원칙을 지켜야 한다.	1	- ‘주삿바늘을 바꾼 경우에도 동일한 원칙을 지켜야 한다.’라는 문장 삭제
6	앰플, 바이알 또는 프리필드 시린지는 사용 직전에 개봉한다.	1	
7	사용 직전에 바늘, 캐놀라와 주사기의 멸균된 포장을 제거한다.	1	
8	개봉 후 즉시 투여하지 않을 경우, 약물이 포함된 모든 주사기에 라벨을 붙인다. 라벨에는 환자 식별 정보, 모든 성분의 이름 및 양, 약물 혼합을 준비한 사람의 이름, 약물 혼합한 날짜 및 시간, 사용 날짜 및 시간을 포함한다.	0.92	- 약물을 혼합한 사람의 이름까지 표기하기에는 임상현장에서 어려움이 많을 것으로 여겨짐
9	멸균포장된 용액은 개봉 시 날짜를 기록하고, 제조업체의 지시에 따라 혹은 개봉 후 24시간이 지나면 폐기한다.	1	- ‘개봉 후 24시간이 지나면 폐기’는 삭제

번호	항목	CVI	의견
10	무균적으로 약물을 준비해야 하는 경우 멸균 가운과 멸균 장갑을 착용하여야 한다.	0.92	- 무균적으로 약물을 준비할 때 마스크도 착용해야 함
11	가능한 일회용 또는 단일 용량 바이알 또는 앰플을 사용한다.	1	
12	바이알에서 약물을 쥔 후 주사침은 바이알에 꽂아두지 않고 즉각 제거한다.	1	
13	절대로 디캐핑(decapping) 장치를 사용하여 유리병에서 윗면을 제거하지 않는다.	0.92	- ‘절대로’라는 단어는 가이드라인에 부적절함 - 문장의 뜻이 이해하기 어려움
14	다회성 바이알을 사용할 때마다 무균술을 철저히 준수하여 오염되지 않았다면 제조업체에서 권고한 유효기간까지 사용할 수 있다.	0.85	- 제조업체의 권고 유효기간에 대한 신뢰도 확인이 필요하고 보다 적절한 내용으로 수정이 필요함
15	앰플은 절단부위를 알코올솜으로 닦고 완전히 말린 후 개봉한다.	1	
16	앰플과 바이알에서 주사기를 이용하여 약물을 뽑아낼 때 앰플의 절단부위와 바이알의 고무마개를 알코올로 소독한 후 주사바늘을 삽입하여 약물을 뽑아 낸다.	1	
17	단회투여용 바이알은 한 명의 환자에 게만 사용하고 폐기하도록 한다.	1	
18	다회투여용 바이알을 사용할 경우에는 가능하다면 한 명의 환자에게 배정하도록 한다.	1	

기타의견

- 다회투여용 바이알에 대한 예시나 정의가 필요함
- 최근에는 다회투여용 바이알을 사용하지 않도록 권고하고 있는데 이를 가이드라인에 반영하는 것이 필요함

(5) 주사 후 관리

표 25. 주사 후 관리 CVI 결과 (CVI for Post-injection Control)

번호	항목	CVI	의견
1	정맥관 삽입 후 가능한 투명 드레싱을 사용하고, 삽입부위와 주변에 발적, 압통, 팽윤, 분비물 등의 합병증 징후가 있는지 매일 평가한다.	0.92	- 매일 평가하는 것은 하루에 1번이라는 의미인데 이 주기가 적절한가에 대한 근거가 필요
2	환자가 임상적 감염의 징후가 없는 경우 거즈 및 불투명 드레싱을 제거해서는 안 되며, 환자에게 국소압통 또는 카테터 관련 혈액감염의 징후가 관찰되는 경우 불투명 드레싱을 제거하고 주사부위를 욕안으로 사정해야 한다.	0.85	- 불필요하게 제거하여 확인할 필요가 없다는 내용으로 수정하는 것이 적절해 보임
3	환자에게 정맥염, 감염의 징후가 나타나거나 카테터가 제대로 기능하지 않으면 제거한다.	1	
4	불필요한 혈관 내 카테터는 즉시 제거한다.	1	
5	무균술을 준수할 수 없는 경우 카테터를 가능한 한 빨리 교체한다.	1	- ‘무균술을 준수할 수 없는 환경에서 삽입한 카테터’로 수정
6	중심정맥관 삽입과 관련하여 무균술을 철저히 지켰음에도 높은 감염률이 나타나는 경우에는 항균(anti-infective) 처리된 중심정맥관 제품을 고려한다.	0.85	- 항균 중심정맥관의 유효성에 대한 논란이 있다고 알려져 있음
7	카테터 관련 감염을 방지하기 위한 목적으로 중심정맥관, 말초삽입형 중심정맥관, 혈액투석관, 또는 폐동맥관을 정기적으로 교체하지 않는다.	0.85	- 문장의 뜻을 이해하기 어려움
8	발열에만 근거하여 카테터를 제거하지 않는다.	0.92	- 9번과 내용이 비슷하므로 내용을 합치는 것이 적절해 보임
9	다른 곳에서 감염이 확인되거나 발열의 원인이 비감염적인 것으로 의심되는 경우 카테터 제거의 적절성 여부는 임상적 상황에 근거하여 판단한다.	0.92	

번호	항목	CVI	의견
10	중심정맥관의 합병증의 증상 및 징후를 관찰한다.	1	
11	반창고는 감염의 원인이 될 수 있으므로 카테터와 수액세트의 연결부위에 붙이지 않는다.	1	- 권고 사항에 대한 근거가 부족함
12	드레싱이나 인젝션캡이 젖거나 오염, 파손된 경우에는 즉시 교환한다.	1	
13	중심정맥관 종류별 유지 및 관리 시 준비물품, 방법, 교환주기를 제시한다.	0.92	- 7번 문항에는 중심정맥관을 정기적으로 교체하지 않는다고 언급되어 있어 두 문항이 상충됨 - 교환주기에 대한 명확한 기술이 필요함
14	정맥관 고정 시에는 무균술을 적용한다.	1	- 정맥관을 중심정맥관으로 수정
15	간헐적 정맥관 사용 시는 사용 전에, 지속적 주입인 경우는 필요 시 무균적 방법으로 관류와 흡인을 통해 정맥관의 기능상태를 확인한다.	1	- ‘간헐적’삭제
16	정맥관이나 정맥관 삽입부위가 물에 젖지 않도록 한다. 미생물이 정맥관에 들어오지 않도록 주의를 하는 경우에는 샤워를 해도 된다.	0.85	- ‘미생물이 정맥관에 들어오지 않도록 주의를 하는 경우에는 샤워를 해도 된다.’를 ‘카테터 내로 균이 들어갈 가능성을 줄이도록 최대한 주의하면서 샤워는 허용할 수 있다.’로 수정
17	살균 또는 멸균 거즈, 투명하고 반영구적인 드레싱을 사용하여 카테터 부위를 덮는다.	0.92	- ‘살균’삭제
18	환자가 땀이 많거나 주사 부위에서 피가 나거나 수액이나 혈액이 배어나오는 경우, 이 문제가 해결될 때까지 거즈드레싱을 적용한다.	1	
19	곰팡이성 감염과 항생제 내성을 촉진할 수 있기 때문에 국소 항생제 연고나 크림을 삽입부위에 사용하지 않는다.	0.85	- 곰팡이성 감염 보다는 진균 감염으로 서술하는 것이 적절해 보임 - 투석카테터는 제조회사의 권고사항에 따라 연고를 사용하는 경우가 있어 투석용 카테터는 제외한다는 내용을 추가

번호	항목	CVI	의견
20	거즈드레싱의 경우 단기간 사용하는 중심 정맥 카테터 부위 드레싱은 2일마다 교체한다.	1	
21	정맥관 드레싱 교환 후 드레싱 위에 교환 날짜 또는 차기 교환날짜를 기록한다.	0.92	- 교환 날짜와 차기 교환 날짜 간에 혼동이 있을 수 있으므로 명확히 기술하는 것이 필요

(6) 환자교육

표 26. 환자교육 CVI 결과 (CVI for Patient Education)

번호	항목	CVI	의견
1	정맥주입요법의 안전한 시행을 보장하고, 정맥주입요법관련 합병증 위험을 감소시키기 위해 대상자에게 정맥주입기구에 대한 적절한 관리, 감염과 기타 합병증 예방법, 보고해야 할 증상과 징후를 교육한다.	1	
2	고령, 기저질환이 있는 경우 감염발생 고위험군임을 알린다.	0.92	- 고위험군에 정맥주사 유지가 어렵고 스스로 불편감을 호소하기 어려운 어린이 환자도 포함하는 것이 적절해 보임
3	환자가 궁금한 점이 있을 경우 충분한 설명을 제공하여 정확하게 이해하고 치료여부를 결정할 수 있게 한다.	1	
4	주사부위 열감, 통증, 고열, 설사, 구토 등 이상증상 발생 시 신속히 의료진에게 알리고 적절한 처치를 받도록 교육한다.	1	

기타의견

- 환자에게 주사감염 교육 자료를 온라인/모바일로 제공하고 문의할 수 있다는 내용을 추가하는 것이 필요해 보임
- 교육을 강조해도 교육수가 등이 부재하여 실제 시행이 어려울 것으로 예상됨

제2절 전체 구성과 세부 내용

1. 전체구성

가이드라인의 전체 구성은 주사업무 활동범주에 따라 6개의 세부 주제를 유지하였다. 전문가 자문을 토대로 연구팀에서 전문가가 제시한 중복항목 삭제 및 세부 의견 즉, 카테터 선택의 객관적 기준을 제시하였고, 무균술 준수 범위를 가이드라인 내용에 추가하였으며, 손위생 부분을 소독제 사용과 손씻기를 구분하여 제시하고 일부 항목 내용을 병합, 용어 통일, 용어 수정 등을 반영하였다. 국내 의료기관 인증기준과 심사평가원의 지침에 따라 용어 사용과 내용을 검토하였다.

2. 세부내용

활동 범주는 총 6개로 일반적 사항 5개, 보관과 취급 7개, 무균술 준수 13개, 투약 및 주사 21개, 주사 후 관리 17개, 환자교육 4개로 총 67문항이다. 세부 주제에 따른 구체적인 내용은 다음과 같다.

가. 일반적 사항

- 주사제의 투여는 관련 법령에서 정하는 자격을 갖춘 자가 수행한다.
- 의료진의 주사, 기타 비경구 약물을 준비/투여 관련 역량을 평가하고 계속 교육과 모니터링을 시행한다.
- 수액이나 약물의 투여 목적과 기간, 환자 상태에 근거하여 적절한 카테터를 선택한다.
- 카테터 삽입은 주로 사용하지 않는 팔에 우선적으로 시행하며, 하지에는 혈전증 위험이 있으므로 가능한 삽입하지 않는다.
- 1주일 이상의 주사치료가 예상되는 경우에는 말초정맥 카테터 대신 미드라인(midline) 카테터 또는 말초삽입형 중심정맥 카테터 사용을 권고한다.

나. 보관과 취급

- 비경구 의약품의 저장, 혼합 및 준비, 주입하는 장소는 청결해야 한다.
- 모든 약물은 사용하기 전 사용기한과 제조업체의 표기된 사용 만료일을 확인한다.
- 약물을 사용하기 전, 제조회사 의약품 정보(약품명, 용량, 유효기간, 투여 경로 등)를 확인한다.
- 수액을 준비하기 전 부유물, 내용물의 누출, 포장의 손상 여부를 확인한다.
- 사용하기 전 주사기 또는 주사침의 포장이 개봉 또는 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하여 폐기하도록 한다.
- 약물이 든 주사기와 주사바늘을 주머니나 옷에 넣어 운반하지 않는다.
- 주사기와 주사침의 연결 부위 또는 주사침의 삽입 부위가 손이나 기타 물체에 닿았을 경우 오염된 것으로 간주하여 즉시 교체한다.

다. 무균술 준수

- 비경구적 주사제의 준비와 투여과정 등 모든 과정에서 무균술을 준수한다.
- 의료행위를 수행하는 동안 불필요한 접촉을 줄여 오염을 방지한다.
- 처치 전 클로르헥시딘/알코올, 멸균 70% 알코올, 또는 기타 승인된 소독제를 이용하여 카테터 허브(hub)나 주입포트(port)를 소독한다.
- 와이핑 방법을 이용하여 카테터 허브, 무바늘 인젝션캡(needleless injection cap) 및 주입 포트를 소독한다.
- 주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다.
- 스탑콕(stopcock)을 사용하지 않을 때는 멸균캡으로 주입구를 덮어야 하며, 혈액이 고이지 않도록 주의해야 한다.
- 정맥주사 포트를 소독 후 충분히 건조시킨 후에 약물을 주입한다.
- 장갑을 사용할 경우 각각의 시술 또는 환자마다 다른 장갑을 사용한다.
- 채혈 시 일회용 기구를 사용한다.
- 정맥천자 부위의 피부를 소독한 후에는 만지지 않는다.
- 혈액이나 체액 노출이 우려되는 상황에서는 청결장갑을 착용한다.
- 정맥천자 부위의 피부소독제는 일회용 포장제품 사용을 권장한다.
- 다회용 소독제를 사용 시 기관에서 정한 기간 내에 사용하고 폐기하여 오염을 최소화한다.

라. 투약 및 주사

- 손위생을 물품 사용 전, 바이알 및 정맥주사제 용액 취급 전, 의약품 준비 혹은 투여 전에 실시한다.
- 가능한 투여 시간 직전에 주사제를 준비하고, 준비된 주사제는 1시간 이내에 주사한다.
- 안전한 주사주입을 위해 재사용 방지기능이 있는 주사기 사용을 권장한다.
- 근육, 피내, 피하에 주사 투여 시 가급적 주사침 자상 예방을 위한 보호기능이 있는 주사기를 사용한다.
- 척추강 및 관절강 내 주사 시에는 주사 용액을 준비하고 주사하는 과정에서 비말 입자가 튀지 않도록 수술용 마스크를 착용한다.
- 주사기에 약물을 준비하여 이를 다른 주사기로 옮기지 않는다.
- 환자에서 사용한 정맥주사제와 바늘, 주사기 및 투여 세트를 다른 환자에게 재사용 하지 않는다.
- 앰플, 바이알 또는 프리필드 시린지(prefilled syringe)는 사용 직전에 개봉한다.
- 사용 직전에 바늘, 캐놀라와 주사기의 멸균된 포장을 제거한다.
- 개봉 후 즉시 투여하지 않을 경우 약물이 포함된 모든 주사기에 라벨을 붙인다.
- 약물 라벨은 환자 식별 정보, 모든 성분의 이름 및 양, 약물 혼합을 준비한 사람의 이름, 약물 혼합한 날짜 및 시간, 사용 날짜 및 시간을 포함한다.
- 멸균포장된 용액은 개봉 시 날짜를 기록하고 개봉 후 24시간이 지나면 폐기한다.
- 무균적으로 약물을 준비해야 하는 경우 멸균 가운과 멸균 장갑을 착용하여야 한다.
- 가능한 일회용 또는 단일 용량 바이알 또는 앰플을 사용한다.
- 바이알에서 약물을 쥌 후 주사침은 바이알에 꽂아 두지 않고 즉각 제거한다.
- 디캐핑(decapping) 장치를 사용하여 유리병 덮개를 제거하지 않는다.
- 다회성 바이알을 사용할 때마다 무균술을 철저히 준수하여 바이알이 오염되지 않았다면 제조업체에서 권고한 유효기간까지 사용할 수 있다.
- 앰플은 절단부위를 알콜솜으로 닦고 완전히 말린 후 개봉한다.
- 앰플과 바이알에서 주사기를 이용하여 약물을 뽑아낼 때 앰플의 절단 부위와 바이알의 고무마개를 알코올로 소독한 후 주사바늘을 삽입하여 약물을 뽑아낸다.
- 단회투여용 바이알은 한 명의 환자에게만 사용하고 폐기하도록 한다.
- 다회투여용 바이알을 사용할 경우에는 가능하다면 한 명의 환자에게 배정하도록 한다.

마. 주사 후 관리

- 정맥관을 삽입한 후 삽입부위와 주변의 발적, 압통, 팽윤, 분비물 등의 합병증 징후가 있는지 정기적으로 평가한다.
- 주사부위 국소압통 또는 카테터 관련 혈액감염의 징후가 관찰되는 경우 육안으로 주사부위를 사정해야 한다.
- 정맥염, 감염의 징후가 있거나 카테터가 기능하지 않으면 제거한다.
- 불필요한 혈관 내 카테터는 즉시 제거한다.
- 무균술 준수가 어려운 응급상황에서 카테터를 삽입한 경우 48시간 이내에 교체한다.
- 카테터 감염 예방 목적으로 중심정맥관 정기교환을 하지 않는다.
- 다른 곳에서 감염이 확인되거나 발열의 원인이 비감염적인 것으로 의심되는 경우 카테터 제거의 적절성 여부는 임상적 상황에 근거하여 판단한다.
- 중심정맥관의 합병증의 증상 및 징후를 관찰한다.
- 반창고는 감염의 원인이 될 수 있으므로 카테터와 수액세트의 연결부위에 붙이지 않는다.
- 드레싱이나 인젝션캡이 젖거나 오염, 파손된 경우에는 즉시 교환한다.
- 정맥관 고정 시에는 무균술을 적용한다.
- 무균적 방법으로 관류와 흡인을 통해 정맥관의 기능상태를 확인한다.
- 정맥관이나 정맥관 삽입부위가 물에 젖지 않도록 하며, 삽입 부위를 밀폐한 상태에서 샤워는 허용된다.
- 환자가 땀이 많거나 주사 부위에서 피가 나거나 수액이나 혈액이 배어나오는 경우, 이 문제가 해결될 때까지 거즈드레싱을 적용한다.
- 곰팡이성 감염과 항생제 내성 유발 위험성 때문에 국소항생제 연고나 크림은 가급적 적용을 제한한다.
- 거즈드레싱의 경우 단기간 사용하는 중심정맥 카테터 부위 드레싱은 2일마다 교체한다.
- 정맥관 드레싱 교환 후 드레싱 위에 교환 날짜를 기록한다.

바. 환자 교육

- 정맥주입요법의 안전한 시행을 보장하고, 정맥주입요법 관련 합병증 위험을 감소시키기 위해 환자에게 정맥주입기구에 대한 적절한 관리, 감염과 기타 합병증 예방법, 보고해야 할 증상과 징후를 교육한다.
- 고령, 기저질환이 있는 경우 감염발생 고위험군임을 알린다.
- 환자가 궁금한 점이 있을 경우 충분한 설명을 제공하여 정확하게 이해하고 치료여부를 결정할 수 있게 한다.
- 주사부위 열감, 통증, 고열, 설사, 구토 등 이상증상 발생 시 신속히 의료진에게 알리고 적절한 처치를 받도록 교육한다.

제3절. 의료기관 규모 및 종별 가이드라인 항목 분류

연구팀내 가이드라인 개발팀을 중심으로 각 항목을 의원급, 병원급(100병상 미만), 병원급(100병상 이상), 종합병원(100~300병상), 종합병원(300병상 이상), 상급종합병원으로 구분하여 적용 가능성을 검토하였다. 그 결과 개발된 항목의 대부분은 주사실무를 시행하는 의료기관이라면 기본적으로 이행해야 할 기본 원칙임을 확인하였고 일부 주사관련 물품의 구비 상태나 의약품 조제환경, 직원 배치, 위임 규정에 따라 차별되게 적용될 수 있음을 제시하였다.

1. 의원급 의료기관에서 제외할 수 있는 항목

범주	항목
일반적 사항	의료진의 주사, 기타 비경구 약물을 준비/투여 관련 역량을 평가하고 계속 교육과 모니터링을 시행한다.
	카테터 삽입은 주로 사용하지 않는 팔에 우선적으로 시행하며, 하지에는 혈전증 위험이 있으므로 가능한 삽입하지 않는다.
	6일 이상의 주사치료가 예상되는 경우에는 말초정맥 카테터 대신 미드라인 카테터 또는 말초삽입형 중심정맥 카테터 사용을 권고한다.
무균술 준수	피부소독제는 일회용 포장제품 사용을 권장한다.
투약 및 주사	안전한 주사주입을 위해 제사용방지 기능이 있는 주사기 사용을 권장한다.
	근육, 피내, 피하에 주사 투여 시 가급적 주사침 자상 예방을 위한 보호기능이 있는 주사기를 사용한다.

범주	항목
	다회투여용 바이알을 사용할 경우에는 가능하다면 한 명의 환자에게 배정하도록 한다.
주사 후 관리	카테터 감염 예방 목적으로 중심정맥관 정기교환을 하지 않는다.
	중심정맥관의 합병증의 증상 및 징후를 관찰한다.
	거즈드레싱의 경우 단기간 사용하는 중심 정맥 카테터 부위 드레싱은 2일마다 교환한다.

2. 병원급 의료기관에서 제외할 수 있는 항목

범주	항목
일반적 사항	의료진의 주사, 기타 비경구 약물을 준비/투여 관련 역량을 평가하고 계속 교육과 모니터링을 시행한다.
무균술 준수	피부소독제는 일회용 포장제품 사용을 권장한다.
투약 및 주사	안전한 주사주입을 위해 재사용 방지 기능이 있는 주사기 사용을 권장한다.
	다회투여용 바이알을 사용할 경우에는 가능하다면 한 명의 환자에게 배정하도록 한다.

제4절 결론

본 연구에서 환자안전보고학습시스템에 보고된 주사감염 환자안전사고 및 국내외 주사감염 예방가이드라인 체계와 내용 분석을 토대로 주사감염 예방을 위한 지침을 선정하고 취합하였으며, 전문가 검증 과정을 거쳐 한국형 주사감염 예방가이드라인을 개발하였다. 주사감염 예방을 위한 기본 지침으로 의료기관 종별, 규모별 예외없이 적용되어야 한다. 일부 항목의 경우, 인력 현황에 따라 합법적인 수준에서 담당자가 확대될 수 있음을 추가하였다.

국내 환자안전보고학습시스템에 보고된 주사감염 환자안전사고는 주사제의 준비과정에서의 오염 가능성을 분석하는데 제한이 있었다. 대부분 환자의 불량한 혈관상태나 수액에 의한 정맥염 발생이 차지하였다. 정맥염 예방을 위한 환자의 자가보고를 포함하여 의료진의 적절한 관찰이나 술기술 등의 향상을 위한 교육이 필수적이다. 이에 개발된 가이드라인에도 주요 지침으로 환자교육과 의료인 교육을 포함하였으며, 표준화된 환자교육과 의료인 교육프로그램이 적용될 수 있을 것이다.

국내 주사감염 예방가이드라인 현황을 파악한 결과 ‘의약품 조제가 무균적 조제환경에서 약사와 의사에 의해 시행되어야 한다’는 지침에도 불구하고 대부분의 의료기관에서 간호사가 병동에서 의약품 조제를 ‘투약준비’라는 이름으로 수행하고 있음을 확인할 수 있었다. 무균조제 환경에서의 의약품 조제가 이행되지 않고 병동에서의 주사제 투여준비로 오염 위험에 노출되고 있다. 항암제나 조제용 고영양수액제(TPN)는 규정에 따라 무균조제환경에서 조제를 하여 병동에 이송하는 시스템을 갖추고 있으며, 일부의 의료기관에서 신생아 및 소아중환자실 입원환자나 면역기능이 저하된 환자에게 투여되는 항균제나 고농도 전해질 및 기타 투여 약물을 조제하여 병동에 전달하고 있어 조제과정에서의 감염 우려를 낮추고 있다. 현재 병동에서의 청결한 조제환경을 마련하기 위해 공간을 분리하는 등의 시도를 하고 있으나 Class 100의 공기청정도를 유지할 수 있는 크린벤치 내에서의 조제를 대체할 수 없다. 이러한 안전한 조제환경을 구축하고 직종별 업무 범위를 규정하기 위한 제도와 법적 근거 마련이 시급하다.

주사감염 환자안전사고를 예방하기 위해 환자참여가 강조되며, 주사 부작용을 조기에 발견하여 심각한 합병증을 예방할 수 있도록 환자교육이 필요하다. 현재 의료기관별로 내부 규정이나 지침을 마련하여 주사감염 예방활동에 참여하고 있으며 정맥주사전담팀을 운영하고 효과성을 입증하고 있다. 또한 의료기관 평가인증원도 여러 차례의 주의경보 발령제도를 통해 권고 사항을 제시하고 포스터를 제작하여 배포하는 등 다각적인 노력을 하고 있었다.

이 연구에서 주사감염 환자안전사고 분석과 국내외 주사감염 예방가이드라인 분석을 토대로 실무경험이 풍부한 전문가의 의견을 수렴하여 가이드라인을 개발하였으며, 실효성 있는 가이드라인으로 임상현장에서 활용될 것으로 기대한다.

앞으로 각 의료기관에서 적용을 위한 검토과정이 필요할 것이며, 정기적인 개정작업을 고려해야 할 것이다. 또한, 국가적 차원에서 가이드라인 적용이 확대될 수 있도록 제도 마련과 기술적, 정책적 지원이 요구된다.

제8장 참고문헌

- American Society of Anesthesiologists. (1999). Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology-2nd edition.
http://www.mtpinnacle.com/pdfs/infectioncontrol_anesthesiology.pdf
- Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. (2016). APIC Position Paper: Safe Injection, Infusion, and Medication Vial Practices in Health Care.
https://www.apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/Position_Statements/2016APICSIPPositionPaper.pdf
- Centers for Disease Control and Prevention. (2011, 2017). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections.
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/recommendations.html>
- Dolan Sa, Felizardo G, Barnes S, Cox TR, Patrick M, Ward KS, Arias KM, APIC position paper : safe Injection, Infusion, and medication vial practices in health care. Am Infect Control.2010 Apr; 38(3):167-72.
- International Society for Infectious Diseases. (2018). Guide to Infection Control in the Hospital. http://isid.org/wp-content/uploads/2018/02/ISID_InfectionGuide_Chapter21.pdf
- Ji Eun Choi, Eunbi Ko, Sukyeong Kim, Hyeongil Lee, Soliji Choi (2017). Approaches to safe Injection practice for the strengthening patient safety, National Evidence-based healthcare Collaboration Agency. 2017, 6, 40-55.
- Korea Disease Control and Prevention Agency(2017), Healthcare associated infection Standard Precautions.
http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=138061
- Korean Hospital Nurses Association. (2017 rev). Evidence-Based clinical Nursing Practice Guideline ; Intravenous infusion
- Korea Medical Dispute Mediation and Arbitration Agency. (2020). www.k-medi.or.kr.
- Korea Ministry of Food and Drug Safety. (2016). Guidelines for safe use of injectable drugs
https://www.mfds.go.kr/brd/m_210/view.do?seq=13048
- Korean Oncology Nursing Society. 2008(2), Oncology Nursing practice guidelines ; chemotherapy.
- Korea Society of Health-system Pharmacists. (2018). Guidelines for aseptic preparation of injections
- Myles A, Mugford GJ, Zhao J , Krahn M, Wang PP, Physician' s attitudes and

- practice toward treating Injecting drug users with hepatitis C : results from a national specialist survey in Canada. *Can J Gastroenterol*. 2011 Mar;25(3):135-9.
- Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public Health Ontario) & Provincial Infectious Diseases Advisory Committee. (2015). *Infection Prevention and Control for Clinical Office Practice* (1st Rev. ed.).
<https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/bp-clinical-office-practice.pdf?la=en>
- World Health Organization. (2010). *WHO best practices for injections and related procedures toolkit*.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44298/9789241599252_eng.pdf?sequence=1
- World Health Organization. (2016). *WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injections in health care settings*.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250144/9789241549820-eng.pdf;jsessionid=37FBF3FDD1E4DF59B030C6DE4B490092?sequence=1>

제9장 부록

1. 국내 주사감염가이드라인 비교

A: 질병관리본부; B: 식약청; C: 병원간호사회 D: 한국병원약사회 E: 대한중양간호학회

구분	내용	A	B	C	D	E
1. 관리운영	의료기관은 주사감염 예방과 관련된 제반사항을 점검 및 관리하도록 한다.	√	√	√	√	
	의료기관은 주사감염 예방 지침을 수립하고 이와 관련된 감염발생에 대해 모니터링한다.	√	√	√		
	의약품 보관, 조제, 투여 장소는 청결하게 유지하고 권장 저장방법에 따라 적합하게 보관한다.	√	√		√	
	의료기관은 주사제 사용 시 감염예방을 위하여 직원들에게 적절한 교육훈련을 실시하고 관련 교육자료를 제공한다.	√	√	√	√	
	주사제 조제 및 투여는 업무에 필요한 교육을 받고 자격, 기술, 경험을 갖춘 인력이 수행한다.	√	√	√	√	√
2. 무균술	주사제 조제 및 투여의 모든 과정에 무균술을 준수한다.	√	√	√	√	√
1) 손위생	주사 조제 및 투여 과정에는 물과 비누 또는 손소독제를 사용하여 손위생을 한다.	√	√	√	√	√
	무균조제 환경 유지 또는 약물이나 혈액의 노출로부터 직원을 보호하기 위해 손위생 후 개인보호구를 착용한다.	√	√	√	√	√
2) 피부소독	주사제 투여 전 적절한 소독제를 사용하여 환자의 주사부위를 소독한다.		√	√		√
	피부소독제는 가급적 일회용 포장 제품을 권장하며, 다회사용 소독제 불을 사용하는 경우 사용기간을 정하여 기간 내에 사용하고 폐기한다.		√			
피부소독	피부소독 후 올바른 방법으로 카테터를 삽입하고 권장주기에 맞춰 교체한다.			√		√
	삽입한 정맥관은 합병증이나 의도치 않는 이탈을 예방하기 위해 잘 고정한다.			√		√
	정맥관 삽입부위 드레싱 주기는 지침을 따르며 출혈이나 염증, 감염이 있는 경우에는 필요시마다 시행한다.			√		√

구분		내용	A	B	C	D	E
	3) 별균 물품 상태 유지	주사제의 보관, 준비, 조제 및 투여하는 장소는 청결해야 한다.	√	√	√	√	
		별균주사제품은 일회용으로 사용하고 개봉되었거나 파손이나 오염이 의심되는 의약품 및 주사제품은 폐기한다.	√	√	√		
		주사제(앰플, 바이알, 수액제제 등)를 소독한 후 약물을 뽑아낸다.	√	√			
		혈관에 연결된 주사기구에 주사제를 연결할 때는 철저히 소독 후 주입한다.	√	√	√		√
		주사제는 한 환자에게만 사용하고, 남은 약물은 폐기한다.	√	√	√		
		무균조제된 약의 오염 방지를 위해 최소한 '조제 후 사용가능 시간' 이내에는 투여를 시작해야 한다.				√	
		주사제 사용 후 의료폐기물 전용용기에 안전하게 폐기한다.	√	√	√		√
3. 교육	1) 직원 교육	의료인은 주사제 실무수행에 필요한 지식과 기술을 가져야 하며, 이를 위하여 교육과 실무 훈련을 받아야 한다.	√	√	√	√	√
		환자에게 투여의 목적과 과정을 설명하고 수행에 대해 기록한다.			√		√
		정맥주입관련 감염이나 일혈 발생 시 증상 및 징후를 관찰한다.			√		√
		의료기관의 정책, 절차, 지침에 따라서 정맥주입요법으로 인해 발생한 사건을 보고하고 기록한다.			√		
	2) 환자 교육	환자의 연령, 발달수준, 인지수준, 건강정보 문해력(health literacy), 문화적배경, 선호하는 언어 등을 사정한 후 환자가 이해할 수 있고 수행 가능한 교육자료를 가지고 교육한다.			√		√
		정맥주입요법의 안전한 시행을 보장하고, 정맥주입요법 관련 합병증 위험을 감소시키기 위해 환자에게 다음의 내용에 대한 교육을 실시한다. -정맥주입기구에 대한 적절한 관리 -감염과 기타 합병증 예방법(예: 무균술, 손 위생 등) -보고해야 할 증상과 징후(예: 정맥염, 발열 등)			√		√