

근거기반 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정

임경춘¹⁾ · 정재심²⁾ · 김경숙³⁾ · 김현림⁴⁾ · 김현정⁵⁾ · 김동연⁶⁾ · 이미정⁷⁾ · 이주현⁸⁾

¹⁾성신여자대학교 간호대학 간호학과 교수, ²⁾울산대학교 산업대학원 임상전문간호학 교수,
³⁾삼성서울병원 간호교육팀장 · 성균관대학교 임상간호대학원 교수, ⁴⁾서울아산병원 수간호사, ⁵⁾분당서울대병원 수간호사,
⁶⁾서울성모병원 수간호사, ⁷⁾아주대학교병원 간호교육팀장, ⁸⁾을지대학교(성남캠퍼스) 간호학과 부교수

Updates of Evidence-Based Nursing Practice Guidelines for Central Venous Infusion Therapy

Lim, Kyung Choon¹⁾ · Jeong, Jae Sim²⁾ · Kim, Kyeong Sug³⁾ · Kim, Hyun Lim⁴⁾ · Kim, Hyun Jeong⁵⁾ ·
Kim, Dong Yeon⁶⁾ · Lee, Mi Jeong⁷⁾ · Lee, Joohyun⁸⁾

¹⁾Professor, College of Nursing, Sungshin Women's University

²⁾Professor, Department of Clinical Nursing, University of Ulsan Graduate School of Industry

³⁾Team Leader, Department of Nursing, Samsung Medical Center · Professor, Graduate School of Clinical Nursing Science, Sungkyunkwan University

⁴⁾Unit Manager, Department of Nursing, Asan Medical Center

⁵⁾Head Nurse, Department of Nursing, Seoul National University Bundang Hospital

⁶⁾Unit Manager, Department of Nursing, Seoul St. Mary's Hospital

⁷⁾Team Leader, Department of Nursing, Ajou University Hospital

⁸⁾Associate Professor, College of Nursing, Eulji University Seongnam Campus

Purpose: This study was conducted to update nursing practice guidelines for intravenous infusion published in 2017. **Methods:** The guideline update process was carried out using 22 steps developed by NICE and SIGN. It was agreed to update domains related to central venous infusion therapy. Contents related to peripheral infusion would be updated later. **Results:** Updated guidelines for central venous infusion therapy consisted of 6 domains and 195 recommendations. The number of recommendations by domain was 11 for general instruction, 14 for central vascular access devices (CVAD) and add-on devices, 13 for nursing management before insertion of CVAD, 30 for management during insertion of CVAD, 51 for management after insertion of CVAD, and 76 for complications. A grade was 29 (14.9%), B grade was 87 (44.6%), and C grade was 79 (40.5%) in the strength of recommendations. A total of 37 (19.0%) recommendations were newly developed and 23 (12.3%) previous recommendations have been modified. The newly developed recommendations were mainly related to the infection control methods. **Conclusion:** The updated guideline is focused on safe maintenance of central venous infusion therapy. Through this guideline, it is hoped to minimize the occurrence of complications and improve the standardization and efficiency of nursing practice.

Key words: Central Venous Catheters, Intravenous Infusions, Clinical Practice Guideline, Evidence-Based Nursing

I. 서 론

1. 연구의 필요성

근거에 기반한 간호실무지침은 특정 임상 상황에서 보건의

료 제공자와 환자의 의사결정을 돕기 위한 목적으로 다양한 최신의 근거를 검색, 평가하는 체계적 접근법을 사용하여 개발된 진술문으로 정의된다[1]. 근거기반 간호실무지침은 간호사가 임상실무 활동 시 체계적인 연구로부터의 최신의 근거, 임상가의 전문성, 환자의 가치 및 선호도에 근거하여 임상

주요어: 중심정맥관, 정맥주입요법, 임상실무지침, 근거기반간호

Corresponding author: Lee, Joohyun

College of Nursing, Eulji University, 553 Sangsung-daero, Sujeong-gu, Seongnam 13135, Korea.

Tel: 82-31-740-7479, Fax: 82-31-740-7359, E-mail: leejoohyun@eulji.ac.kr

* 본 논문은 2021년 병원간호사회에서 연구비를 지원받아 진행된 연구임.

투고일: 2023년 1월 31일 / 심사완료일: 2023년 2월 3일 / 게재확정일: 2023년 2월 20일

적 판단을 내릴 때 안내를 제공함으로써, 과학적 근거와 실무 사이의 갭을 줄이고, 간호 결과의 질을 향상시키는 효과가 있다[2].

중심정맥 주입요법은 간호활동 중 가장 빈번하게 행해지는 침습적 처치로 간호업무 중 가장 많은 시간이 소요되는 업무이다[3,4]. 특히 중심정맥관은 임상실무에서 수액주입, 정맥 영양공급, 혈액학적 감시, 투석, 승압제, 항암제, 항생제 투여의 목적으로 삽입하며 기흉, 출혈, 공기색전증, 부정맥, 중심정맥관 관련 혈류감염 등의 합병증을 유발할 수 있다[5]. 중심정맥관 관련 혈류감염은 감염 관리 측면에서 이환율과 사망률을 증가시키며 입원 기간과 의료비용 증가 등의 부정적 영향을 주게 된다[6]. 따라서 국내외 중심정맥관 관리는 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 활동 위주로 수행되며, 구체적으로 중심정맥관 혈류감염에 대한 감시, 의료진 교육, 체크리스트 사용을 통한 지침에 대한 수행도 평가, 자료의 상호 교류 및 홍보활동, 피드백, 지침을 준수하기 위한 환경 조정 등을 권고하고 이에 대한 모든 의료진의 교육과 실무를 포함하는 질 향상 활동 및 부서 맞춤형 교육과 훈련이 포함된다[7].

국내 의료실정에 맞는 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 중재 방안으로 2018년 웹 기반 “중심정맥관 관련 혈류감염 예방 감시체계”가 개발되어 중환자실을 운영하고 있는 종합병원 및 병원급 의료기관에서 확대 운영되고 있다[8]. 대한감염관리간호사회가 발간한 Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System (KONIS) 매뉴얼에 제시된 중심정맥관 관리방법에 대한 권고안에는 중심정맥관 삽입과 제거, 중심정맥관 삽입 및 관리 시 무균술 및 피부소독, 중심정맥관 삽입 부위 드레싱 방법 및 드레싱 교체 주기에 관한 내용이 포함되었다. 또한 체크리스트를 이용하여 중심정맥관 관련 혈류감염 예방 수행도를 평가하고 중환자실 중심정맥관 혈류감염 감시활동을 수행하도록 권고하고 있다.

이러한 예방 감시체계를 활용하여 중심정맥관 관련 질 향상 활동을 수행한 일 상급종합병원 중환자실 연구[9]에서 질 향상 활동으로 손 위생 수행 강조 및 모니터링, 개별 피드백과 재교육 및 전체 수행 독려 활동, 중심정맥관 삽입을 위한 손 위생, 삽입 부위 소독, 최적의 카테터 부위 선정, 최대 멸균 차단, 카테터 필요성 매일 검토, 중심정맥관 혈류감염 발생률 공지 및 결과 공유, 준비물품 보관 카드 사용, 주 1회 중심정맥관 카테터 라운딩을 통한 드레싱 적절성, 삽입 부위 상태, 유지의 적절성 확인 등을 포함하였다.

그동안 중심정맥 주입요법 관리와 관련된 실무지침은 국내 간호실무지침 개발 주제 선정 연구[10]에서 개발의 필요성이 매우 높은 것으로 파악되었으며 병원간호사회의 지원으로 한

국보건의료원 임상진료지침 수용개작 매뉴얼에 따라 개발된 정맥주입요법 실무지침의 일부에서 그 내용을 찾을 수 있다[11]. 2012년에 개발된 정맥주입요법 간호실무지침 내용은 말초정맥 및 중심정맥 주입요법의 준비와 수행, 관리와 유지, 합병증 관리, 간호사 및 대상자 교육, 기록 및 보고에 이르는 과정을 포함하였으며, 임상간호 현장에 배포되고 활용되었다. 또한 2017년 개정된 정맥주입요법 실무지침 1차 개정판[12]의 일부에서도 중심정맥관 관련 정맥혈전증, 중심정맥관 위치 이상, 신경손상, 항암제 주입, 통증 자가 조절(Patient-Controlled Analgesia, PCA) 주입, 정맥 영양 지원, 수혈요법, 교육, 기록과 보고 등의 권고안이 추가 혹은 수정되었음을 확인할 수 있다.

현재 병원간호사회의 지원으로 정맥주입요법 실무지침 1차 개정작업이 이루어진 후 5년이 되어 갱신이 필요한 시점이다. 기존의 정맥주입요법 실무지침 개정판[12]에서는 중심정맥 주입요법에 관한 내용이 전체 지침 중 일부 내용으로 포함하였으나 최근 중심정맥 주입요법에 대한 중요성이 강조되며 국내외에서 중심정맥 주입요법 지침이 다양하게 개발되고 [8,9], 임상실무에서 활발히 사용되는 상황임을 고려해야 한다. 이에 2차 개정작업에서는 중심정맥 주입요법과 말초혈관 주입요법으로 구분하고 우선적으로 중심정맥 주입요법에 대해 최신의 실무지침 내용을 중점으로 하여 정맥주입요법 실무지침 개정을 수행하였다.

2. 연구목적

본 연구의 구체적 목적은 최신의 실무지침 및 선행문헌 등을 검토하여 중심정맥 주입요법 실무지침 개정판에 대한 갱신 필요성을 검토하고, 중심정맥 주입요법 실무지침 개정의 범위와 핵심질문을 결정한 후, 간호분야 실무지침 갱신 방법론에 따라 단계적으로 중심정맥 주입요법 실무지침 개정판을 갱신하고자 한다.

3. 용어정의

1) 실무지침의 갱신

본 연구에서 실무지침의 갱신은 새로운 과학적 지식 또는 근거에 기반을 두어 실무지침의 내용을 개선하는 것으로 실무지침 권고안의 질을 유지하기 위한 것이다. 실무지침 갱신 방법은 Gu 등[13]의 연구에서 제시된 근거기반 간호실무지침의 수용개작 방법론에 대한 표준화 절차에 따라 시행되었다. 실무지침 수용 개작의 구체적인 단계는 The National Institute

for Clinical Excellence (NICE)[14]와 The Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)[15]의 지침 개발 방법론과 임상진료지침 실무를 위한 핸드북[16]에서 제시한 지침 갱신 방법론을 기반으로 22단계에 걸쳐 시행된다. 갱신 방법은 갱신 필요성 평가와 갱신의 2개 과정으로 이루어지며, 실무지침의 갱신 범위는 전체 갱신, 부분 갱신, 변경 없는 갱신, 철회로 구분된다.

2) 권고안의 개정

본 연구에서 권고안의 개정은 Kim 등[16]이 제시한 수용 개작 방법론에 따라 개정하는 것을 말한다. 권고안은 개정 정도에 따라 주요 개정(major revision), 소규모 개정(minor revision), 개정 없음(no revision)으로 구분되고, 권고안을 더 이상 사용하지 않는 경우 삭제, 새로운 근거에 의해 권고안이 새로 개발된 경우 새로운 권고안으로 구분한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 병원간호사회의 연구비 지원으로 2017년에 발간된 정맥주입요법 간호실무지침 개정을 갱신하기 위해 실무지침 갱신 방법에 대한 선행문헌[13-16]을 기반으로 갱신을 시행한 지침 개발 연구이다.

2. 연구도구

1) 실무지침의 질 평가도구

실무지침에 대한 질 평가는 1차 및 2차 문헌 검색을 통해 최종 선별된 8개의 실무지침에 대해 수행되었다. 실무지침의 질 평가도구로 Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation Collaboration II (AGREE II)[17] 도구를 사용하였다. AGREE II 도구는 실무지침의 질을 평가하는 도구로서 6개 영역을 평가하는 23개 문항과 전반적으로 평가하는 2개 문항으로 구성되었다. 6개 영역은 범위와 목적 3문항(영역 1), 이해당사자의 참여 3문항(영역 2), 개발의 엄격성 8문항(영역 3), 명확성과 표현 3문항(영역 4), 적용성 4문항(영역 5), 편집 독립성 2문항(영역 6)으로 총 23문항이다. 전반적 평가 2문항은 실무지침의 질에 대한 전반적 평가 1문항, 실무 현장에서 실무지침의 사용에 대한 권고 여부 1문항이다. 평가는 1~7점으로 평가하며 ‘전혀 동의 안함’ 1점에서 ‘매우 동의함’ 7점까지 평가한다.

각 실무지침 평가는 최소 2명 이상이 평가하기를 권장하며, 4명이 평가할 경우 평가의 신뢰도가 향상될 수 있다. 각 영역별 표준화 점수는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{\text{영역별 취득총점} - \text{영역별 가능한 최저점수}}{\text{영역별 가능한 최고점수} - \text{영역별 가능한 최저점수}} \times 100(\%)$$

AGREE II 평가 결과는 지침은 선택하거나 배제하는 기준으로 사용할 수 있으며 이때 개발의 엄격성 점수를 활용하는데 표준화 점수가 50.0% 이상이거나, 질 점수가 중앙값보다 점수가 높은 경우 실무지침을 선택한다. 하지만 다른 지침에서 다루어지지 않은 핵심질문을 포함하는 경우에도 예외적으로 실무지침을 선택할 수 있다[17].

2) 실무지침 권고안 평가도구

실무지침 권고안 내용에 대한 전문가 패널의 적절성과 적용가능성 평가는 델파이 방법에서 주로 사용하는 RAND/UCLA Appropriateness Method (RAM) 의사결정 방법에 따라 분류하였다[18]. ‘부적정한(inappropriate)’, ‘불확실한(uncertain)’, ‘적정한(appropriate)’의 세 가지로 분류하는데, 중앙값이 기준이 되며, ‘부적정한’은 중앙값이 1~3이며(AND) 불일치가 없음, ‘불확실’은 패널의 중앙값이 4~6이거나(OR) 불일치가 있음, ‘적정한’은 중앙값이 7~9이며(AND) 불일치 없음을 말한다. 불일치의 판단 기준은 이산분포를 이용한 통계적 정의에 따른 것으로 패널 규모가 12인 경우로 다음과 같이 분류한다. 불일치는 양극단의 빈도수가 4 이상인 경우로서, 4명 이상이 7~9에 있고 다른 4명 이상이 1~3에 위치하는 것으로 정의한다. 일치하는 3명 이하가 중앙값이 속하는 구간 밖에 위치하는 경우이다. 이 둘을 제외한 경우, 즉 4~6 구간에서 4명 이상이 위치하는 경우도 중앙값을 포함한 범위(7~9)를 벗어난 빈도가 4 이상이므로 불일치로 간주하였다.

3. 연구진행 절차

중심정맥 주입요법 간호실무지침의 수용개작은 임상간호 실무지침의 수용개작 방법론에 따른 표준화 절차에 따라 수행되었다[13,16] 이번 연구에서 수정된 방법론은 간호주제 선정 개발 단계를 생략하였으며, 진행 개발 그룹 구성을 운영위원회 구성과 실무위원회 구성으로 2단계에 걸쳐 구성한 것을 수정하여 실무지침 갱신 그룹으로 일원화하여 운영하였다. 이전 정맥주입요법 실무지침 개정 연구[12]에서처럼 외부 검토 후 전문가의 의견들을 반영하여 권고안을 수정하거나 삭제하거나 통합하는 과정은 그대로 운영하였다. 수용개작 과정은 22

단계를 거쳐 진행되었고, 연구 기간은 2021년 6월부터 2022년 10월까지였다.

1) 1단계: 실무지침 갱신 그룹 구성

2021년 6월 1일 실무지침 갱신 그룹이 구성되었으며 방법론 전문가 3명과 임상실무 전문가 5명, 총 8명으로 이루어졌다. 실무지침 갱신 그룹은 간호실무지침의 수용개작 과정을 총괄하며, 수용개작의 범위와 방법론, 수용개작 계획의 수립, 실무지침의 평가, 개정판 작성 등을 담당하였다. 실무지침 갱신 그룹 중 방법론 전문가는 한국근거기반간호학회의 임원으로 근거기반 실무지침 개발 및 수용개작 방법론 지식이 있는 간호대학 교수들이다. 임상실무 전문가는 한국근거기반간호학회 임원 및 주요 병원 간호부서에서 추천받은 임상 전문가 5명으로 구성되었다.

2) 2단계: 실무지침 갱신 필요성 검토

2021년 6월~7월 동안 실무지침 개발에 대한 교육 이수율 완료한 갱신 그룹은 8월 4일 실무지침 개정의 필요성을 확인하기 위해 회의를 진행하였다. 기존 정맥주입요법 실무지침 개정 시 포함되었던 임상실무지침 내용이 갱신되었는지를 확인하기 위한 전략을 수립하였으며, 현재까지 개발된 중심정맥주입요법 임상실무지침을 추가로 검색하는 계획을 수립하여 배분하였다. 또한 기존 정맥 수액요법 실무지침 내용에 대한 전문가 의견조사를 추가적으로 시행하였다.

(1) 중심정맥 주입요법에 대한 기존 임상실무지침 검색과 선별

기존 정맥주입요법 실무지침 개정판(2017)[12] 작성 시 최종 선별 대상이 되었던 2개의 정맥주입요법 임상실무지침인 Infusion Nurses Society (INS)의 Infusion nursing standards of practice [19]와 Royal College of Nursing (RCN)의 Standards for infusion nursing [20] 개정판이 발간되었는지 확인하였다. 추가적으로 정맥주입요법 실무지침 초판[11] 작성 시 포함되었던 임상실무지침인 Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO)의 Assessment and device selection for vascular access [22]와 Center for Disease Control and Prevention (CDC)의 Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections [23]에 대해서도 개정판이 발간되었는지 확인하였다. 검토 결과 CDC 지침 [23]은 일부 권고안에 대해서만 체계적 문헌 고찰에 따른 전면적인 지침 개정이 수행되었음을 확인하였다. INS에서 개정된 지침

[21]은 2016년 이후의 문헌을 체계적으로 고찰하고 권고안에 반영하는 전면적인 지침 개정을 수행하였으며, RCN 개정 지침 [24]도 2016년 이후 체계적 문헌 고찰을 통하여 지침을 개정하고 권고안을 수정 또는 추가한 것을 확인하였다. 또한 RNAO 지침[25]도 전면적으로 개정하였음을 확인하였다. 따라서 기존 정맥주입요법 임상실무지침 개발 및 개정 시 포함되었던 4개의 임상실무지침이 이번 중심정맥 주입요법 개정에 포함되었다.

(2) 중심정맥 주입요법 관련 최신 임상실무지침 검색

기존 4개의 실무지침 이외에 추가로 발간된 중심정맥 주입요법 실무지침을 검색하였으며 검색 방법은 다음과 같다. 언어는 영문과 국문 검색어를 사용하여 정맥관과 중심정맥관 그리고 실무지침에 대한 검색어를 사용하였으며 중심정맥 주입요법 관련 개별 검색어에 실무지침 관련 개별 검색어를 “and” 용어를 사용하여 검색을 시행하였다. 검색 기간은 기존의 정맥주입요법 실무지침 개정판[12]이 2016년 8월까지 검색되었으므로 2016년 9월부터 2021년 5월로 설정하였으나, 실무지침 검색 시 문헌의 최신성을 확대하기 위하여 2021년 8월까지의 문헌으로 검색 기간을 변경하기로 합의하였다. 주요 검색 사이트는 국가별 대표적인 임상실무지침 개발조직의 웹사이트를 모두 이용하여 검색하였으며 포괄적으로 검색하기 위하여 일반 검색 사이트인 PubMed, Google scholar 웹사이트를 추가로 포함하였다. 한국어로 된 임상실무지침을 검색하기 위하여 한국의 국가 임상지침 개발 조직인 Korean Medical Guidelines Information Center (KoMGI) 웹사이트 및 관련 학회인 대한중양간호학회, 한국정맥경장영양학회, 대한의료관련감염관리학회, 한국간호과학회지, 성인간호학회지, 임상간호연구지 사이트를 추가적으로 검색하였다.

최종 검색된 총 80개 지침 중 중복되거나, 한국어 또는 영어 이외의 본문이거나, 지침 본문에 접근이 불가능하여 내용 확인이 불가능한 경우를 제외하고 전체 리스트를 만들어 모든 실무위원이 비대면 온라인 화상회의를 통해 검토하였다. 원칙적으로 2016년 9월 이전에 출판된 실무지침은 제외 기준에 해당하였으나 일부 실무지침의 경우 팀별 검색 시 지침 내용에 중심정맥 주입요법 실무지침 개발에 해당되는 내용이 포함되어 있는 것으로 합의된 경우 전체 리스트에 포함하여 모든 실무위원이 함께 검토하도록 하였다. 검토 후 배제 기준으로 결정한 19세 미만의 아동이 대상인 경우, 특정 질환 또는 약물치료에 해당하는 경우, 임상실무지침으로 되어 있지 않은 경우, 단일 연구인 경우, 그리고 국가 혹은 전문가 단체에서 개발하지 않은 경우는 해당 실무지침 또는 문헌을 제외하였다. 최종

선별 결과로 기존 정맥주입요법 임상실무지침 개발에 포함되었던 INS 지침[21], RCN 지침[24], RNAO 지침[25]에 추가로 Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)의 Strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals: 2014 updates [26]와 National Institute for Clinical Excellence (NICE)의 Intravenous fluid therapy in adults in hospital [27] 2개의 지침이 추가되었다.

(3) 중심정맥 주입요법 관련 추가 임상실무지침 검색

2021년 10월 운영위원회 회의 중 실무지침 개정과 관련하여 중심정맥관을 가진 환자 관리 실무지침 위주로 개발하거나, 기존 정맥주입요법 실무지침 개정에 중심정맥 주입요법 내용을 추가하는 안이 논의되었다. 논의 결과 중심정맥 주입요법에만 집중된 지침 및 문헌에 대한 추가적인 검색이 필요하다는 의견이 제기되었으며, 이에 따라 기존의 검색어에 Hickman catheter, cannular, chemoport 검색어 용어를 추가하여 검색을 시행하였다. 최종으로 1차 최종 선별된 지침 5개에 더하여 Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO)에서 출판된 Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: 2020 updated guidelines on diagnosis, management, and prevention [28]과 American Society of Anesthesiologists (ASA) Task Force on Central Venous Access에서 발행된 Practice guidelines for central venous access 2020[29] 2개의 임상실무지침이 추가되었다. 선별된 임상실무지침 중 SHEA 지침과 RCN 지침에 2022년도에 새롭게 중심정맥관 관리 내용이 추가되어, 이 내용을 본 개정판에 반영하였다.

(4) 실무지침 갱신에 대한 전문가 의견조사

기존 정맥주입요법 실무지침 갱신 필요성에 대한 전문가 의견조사를 서울·경기 지역 5개 상급종합병원의 정맥지원팀 간호사 및 중환자실 간호사 12명에게 2021년 11월 29일~12월 3일에 시행하였다. 조사 결과 개정이 필요하다고 생각되는 지침 영역 또는 권고안은 중심정맥 주입요법 관련 영역 및 항목 33개, 말초정맥관 관리 관련 영역 및 항목 24개이었다. 개정이 필요하다고 생각하는 이유는 근거가 부족한 경우, 병원 내 정책과 일치하지 않는 경우, 임상에서 수행하기 어려운 경우 등이 언급되었다. 개정판에 추가되기를 원하는 새로운 핵심질문으로는 예방적 항생제 사용 효과, alcohol lock 효과, 무침 캡 (needleless connector)에 클로르헥시딘 캡(cap) 적용 효과,

통증 관리, 투약 주입구 소독 방법, 필터 사용 권고 약물명, 탈관 예방을 위한 드레싱 방법, 기기 관련 압박 상해(Device Related Pressure Injury, DRPI)를 예방하기 위한 말초정맥 카테터 드레싱 방법, 카테터 관련 피부 손상 관리방법, 건냉요법과 건온요법 적용 약물, 정맥염 호발로 추가 모니터가 필요한 약물명 등 다양한 추가적 영역에 대한 요구를 확인하였다. 실무지침의 질 관리 측면에서 권고안에 대한 이론적 배경이 포함되어 도움이 되었다는 의견이 있었던 반면, 지침의 근거 수준과 등급이 낮은 경우가 많아 아쉬움이 있다는 의견이 있었으며 중심정맥과 말초정맥의 지침을 분리해서 찾아보기 쉽게 변경했으면 한다는 요구가 있었다.

3) 3단계: 실무지침 갱신 결정

기존 정맥주입요법 실무지침 개발 시 정맥주입요법은 국내 임상간호실무지침 주제 선정에 관한 연구에서 개발의 우선순위가 2순위로 매우 높은 주제였으며[10], 초기 개발 및 갱신 시 참고하였던 국외 실무지침 4편이 최근 업데이트되었고, 정맥주입요법 실무지침 내용이 간호 임상실무에서 자주 사용된다는 측면에서 지침을 갱신하기로 하였다. 또한 추가적으로 최근 중심정맥 주입요법이 간호임상실무에서 매우 빈번하게 활용되고[3,4], 병원 내 감염 관리 측면에서 매우 중요하게 다루어지는 주제[8]인 점, 그리고 정맥주입요법 임상실무지침에 관한 전문가 의견 조사 결과에서 중심정맥과 말초정맥의 지침을 분리해서 찾아보기 쉽게 변경했으면 한다는 요구에 따라 정맥주입요법 실무지침 개정 시 중심정맥 주입요법 관련 실무지침 내용을 따로 분리하여 개정하기로 합의하였다.

4) 4단계: 실무지침 갱신 방법 결정

간호분야 실무지침 갱신에 관한 표준화된 방법론[13]과 임상진료지침 수용개작 매뉴얼[16]에서 제시한 방법론을 따라 기존 정맥주입요법 실무지침 개정을 수행하였다. 실무위원회 회의 결과에 따라 기존 정맥주입요법 실무지침을 중심정맥 주입요법 실무지침과 말초정맥 주입요법 실무지침으로 분리하는 것으로 합의하였으며 우선적으로 중심정맥 주입요법 실무지침을 수용개작하고 말초정맥 주입요법 실무지침을 추후 갱신하는 것으로 결정하였다.

5) 5단계: 기획업무 수행

실무지침의 수용개작을 위한 기획업무 내용으로 실무위원회에서 이해관계 선언을 수행하였으며, 지침 개발 시 합의 과정 논의, 개발 후 승인기구 선정 및 저자됨에 대한 결정, 그리고 지침의 보급 및 실행 전략을 결정하고 계획하였다. 이해관계

선언은 임상진료지침 수용개작 매뉴얼에서 제시된 이해관계 선언문을 채택하여 실무위원이 내용을 작성하고 서명하였다. 지침개발과정에서 합의 과정은 명목집단 방법(nominal group technique)[30]을 적용하기로 하였으며 개별 실무위원이 의견을 발표하고 함께 논의하여 결정된 의견에 대해 투표를 통해 결정하거나, 아니면 위원들이 자신이 적어낸 내용에 관한 짧은 회의를 하고, 그 후 다양한 대안들에 관해 투표하고 대안들 중 가장 지지를 받은 결과가 채택되는 방법으로 하였다. 승인기구는 병원간호사회와 대한감염관리간호사회를 선정하였으며, 개발된 지침은 병원간호사회의 웹사이트에 탑재하여 온라인으로 쉽게 접근할 수 있도록 하고, 수용개작된 중심정맥 주입요법 실무지침 인쇄본을 병원간호사회를 통해 전국 병원으로 배포할 것을 계획하였다.

6) 6단계: 실무지침 개정판의 범위와 핵심질문 결정

실무지침의 범위는 임상진료지침 수용개작 매뉴얼[16]에서 제시한 Patient population, Intervention, Professions/patients, Outcomes, Healthcare setting (PIPOH) 양식에 따라 정하였다. 수용개작될 중심정맥 주입요법 실무지침의 범위는 의료기관에서 진료를 수행 받고 있는 19세 이상 성인 환자를 대상으로 의료기관에 근무하는 간호사가 중심정맥 주입요법을 시행하는 경우에 적용되는 것으로 결정하였다. 이러한 실무지침의 목적은 의료기관에서 근무 중인 간호사가 중심정맥 주입요법을 시행함에 있어 근거에 기반하여 의사결정을 내리고 표준화된 실무를 수행하도록 하여 환자에게 중심정맥 주입요법 관련 합병증 발생을 최소화하고, 중심정맥 주입요법 간호실무의 효율성을 향상시키기 위함이다.

핵심질문의 내용은 이전 정맥주입요법 핵심질문 내용을 참고하여 중심정맥 주입요법에 해당하는 내용으로 한정하기로 결정하였다. 따라서 말초정맥 주입요법에만 한정된 것이 명확한 핵심질문, 말초정맥관 및 midline 정맥관에 관한 내용, 정맥염과 신경손상 등과 같은 말초정맥 관련 합병증, 항암제 주입, 통증 자가 조절(PCA) 주입, 정맥 영양 지원, 수혈요법 등과 같은 말초정맥관을 사용하는 내용 등이 이번 실무지침 개정에서는 제외되었다. 이전 정맥주입요법 핵심질문[12] 중 중심정맥관에 해당되는 내용 위주로 핵심질문 명칭을 변경하였으며 중심정맥관 선정, 삽입, 관리, 합병증 항목으로 영역을 구별하였다. 핵심질문의 전체 범위는 중심정맥 주입요법의 준비와 수행, 관리와 유지, 합병증 관리, 교육, 기록 및 보고에 이르는 전 과정을 포함하는 것으로 결정하였다. 구체적인 핵심질문으로 중심정맥 주입요법에 대한 기관 정책, 대상자 교육, 간호사 교육, 기록과 보고, 중심정맥관 선정기준, 부속기구 관리, 중심

정맥관 삽입 적응증, 삽입 부위 선정과 정맥 시각화 방법, 삽입 부위 피부 소독 방법, 삽입 시 주의 사항, 팁 위치 확인 방법, 고정 방법, 삽입 부위 드레싱 방법, 중심정맥관 유지 간호 방법, 개방성 유지를 위한 관류와 잠금 방법, 채혈 방법, 중심정맥관 제거 방법, 합병증인 감염, 폐색, 공기색전, 중심정맥관 손상, 심부정맥혈전증, 침윤/일혈, 위치 이상 관리방법 내용을 포함한다.

7) 7단계: 실무지침 갱신 계획의 문서화

실무위원회는 중심정맥 주입요법 지침 갱신을 확정하고 갱신 진행 과정 일정표를 작성하였다.

8) 8단계: 실무지침의 질 평가

실무지침에 대한 질 평가는 1차 및 2차 문헌 검색을 통해 최종 선별된 8개의 실무지침에 대해 AGREE II [17] 도구를 사용하여 평가하였다. 실무지침을 선택하거나 배제하는 기준으로 적용되는 개발의 엄격성 영역 점수가 대부분 50.0% 이상인 것으로 확인되었으나 AGIHO 지침[28]은 41.2%로 확인되었다. 다만 AGIHO 지침은 주로 암 환자를 대상으로 중심정맥관 관련 감염 관리 내용을 다루고 있어 임상에서의 중요성을 고려하여 감염 관련 권고안 작성 시 참고하는 것으로 결정하였다. NICE 지침[27]은 6개 모든 영역에서 50.0% 이상의 높은 점수를 받은 것으로 나타났으나 구체적인 권고안 내용에서 주로 의사 처방 위주의 수액 요법 내용으로 구성되어 간호수행 지침 개발과의 연관성이 낮은 것으로 평가되어 모든 평가자가 권장하지 않는 것으로 평가하였다.

INS 지침[21]과 RNAO 지침[25]은 모든 항목 평가에서 50.0% 이상을 유지하였으며 영역 3 개발의 엄격성에서 비교적 높은 점수를 받았고 권고안과 실무지침이 구체적으로 기술되어 있어 수용개작 시 2개의 지침을 모두 포함하기로 하였다. RCN 지침[24]은 개정판이 아직 최종적으로 확정된 상태는 아니지만 개발의 엄격성 및 표현의 명확성 영역에서 70.0% 이상의 점수를 확인하였으며 중심정맥 주입요법 실무지침 핵심질문에 대한 권고안을 다수 포함하고 있어 이번 실무지침 개정에서 채택하는 것으로 결정하였다. CDC 지침[23]은 2011년 수용개작되었으며 2017년 권고안 중 한 항목을 보완하여 개정되었는데, 질 평가 시 영역 3의 점수가 35.4%로 50.0% 미만이며 영역 1과 영역 2, 영역 5에서도 50.0% 미만으로 나타났다. 그러나 실무지침 개발기관이 감염 관리 분야의 지침을 제공하는 세계적인 대표 기관이며, 중심정맥 주입요법 감염 관련 합병증 예방 및 관리를 위한 다양한 내용을 다루고 있어 임상에서의 중요성을 고려하여 감염 관련 권고안 작성 시 참고하는

것으로 결정하였다. SHEA 지침[26]은 비록 영역 3의 점수가 56.8%였지만 50.0% 이상이었고 다른 영역에서 모두 높은 점수 분포를 보여 수용개작 대상 지침으로 채택하는 것으로 결정하였다.

9) 9단계: 실무지침의 최신성 평가

선별된 8개의 실무지침의 최신성 평가를 실무지침의 출판일과 최종 검색일을 검토하여 평가하였다. 모든 지침이 2017년 이후 일부 개정 또는 전면 개정되어 출판되어 최신성이 확보되었다. 추가로 개정 권고안 작성 시 개별 권고안의 최신성을 유지하기 위해 2016년 9월 이후부터 2022년 8월까지 출판된 무작위 연구 및 체계적 고찰 논문을 검색하여 권고안 작성 시 반영하였다.

10) 10단계: 실무지침의 내용 평가

기존 정맥수액요법 간호실무지침 개정판 권고안 내용 중 말초정맥 주입요법과 관련된 지침의 내용을 제외하고 중심정맥 주입요법과 관련된 권고안 내용에 대한 평가를 시행하였다. 선별된 실무지침에서의 권고 내용을 핵심질문별 권고안 순서로 나열하여 비교표를 작성하였고 서로 다른 지침에서 나온 권고 내용에 대해 권고 내용의 근거 확인 및 용어 비교, 임상적 타당성을 검토하였다. 또한 추가적으로 문헌 검색을 통하여 추가된 유사 권고안 내용에 대해서도 비교 검토하였다.

11) 11단계: 실무지침의 근거 평가

선별된 실무지침 중 핵심질문 주요 내용을 많이 포함하고 있는 지침에 대해 과학적인 근거에 기반을 두었는지를 평가하였다. 실무지침의 근거 평가는 개별 실무지침에서 근거의 검색 전략과 선택과정을 평가하였으며, 평가 결과 INS 지침[21]은 포괄적인 근거 검색이 이루어졌으나 개별 문헌 선택에 대한 자세한 기술이 생략되어 문헌 선택의 비뚤림에 대한 평가는 ‘모르겠음’ 수준으로 평가되었다. RCN 지침[24], AGIHO 지침[28], SHEA 지침[26] 또한 근거 검색과 문헌 선택에 대한 기술이 모두 상세히 되어 있지 않아 평가 결과가 높지 않은 것으로 나타났다.

12) 12단계: 권고안의 수용성과 적용성 평가

선별된 실무지침 중 핵심질문 주요 내용을 많이 포함하고 있는 지침이 국내 의료기관과 의료기관에서 근무하는 간호사에게 국내 환경에서 수용될 수 있는지와 적용할 수 있을지를 평가하였다. 수용성은 권고안의 내용을 받아들일 수 있는지를 평가하고 것이고, 적용성은 권고안 내용을 실제 국내 간호실

무에서 적용할 수 있는지를 평가하는 것이다. 평가 결과 모든 지침이 국내에서 수용할 수 있으며 적용할 수 있는 것으로 평가되었다.

13) 13단계: 평가의 검토

8~12단계에서 시행된 기존 실무지침의 질, 근거, 내용, 수용성 및 적용성에 대한 평가 결과를 갱신 그룹에서 포괄적으로 논의하여 INS 지침[21], RCN 지침[24], RNAO 지침[25]을 중심정맥 주입요법 개정 대상 주요 참조 실무지침으로 확정하였다. INS 지침은 질 평가 영역 중 개발의 엄격성에 대한 점수가 70.8%로 AGREE II 도구에서 수용개작 대상 지침 선택 기준으로 권장하는 50.0% 이상이고, 개별 권고안에 대한 근거 수준을 명확하게 제시하고 있으며, 권고안의 주요 개정 내용을 잘 제시하고 있어 주요 참조 실무지침으로 확정하였다. RNAO 지침과 RCN 지침은 개발의 엄격성 점수가 각각 79.7%, 70.3%를 보여 50.0% 이상이고 본 연구에서 개발하고자 하는 핵심질문 영역을 대부분 포함하고 있어 주요 참조 실무지침으로 확정하였다. 선별된 실무지침 중 중심정맥 주입요법 핵심질문 중 일부 관련된 내용을 포함하고 있는 AGIHO 지침[28]과 CDC 지침[23]은 비록 개발의 엄격성 평가에서 50% 이하이지만 중심정맥 주입요법 실무지침 개정 권고안 작성 시 일부 핵심질문 관련 내용을 포함하고 있어 참조하기로 하였다. SHEA 지침[26]과 ASA 지침[29]의 경우 개발의 엄격성 기준을 충족하였으나 핵심질문 관련 내용이 매우 제한적이어서 해당 권고안 개발 내용 시에만 참조하기로 하였다.

포함된 실무지침에 대한 저자 승인은 이미 출간된 실무지침을 가지고 수용개작 또는 개정을 하는 것이 일반적인 방법론이며, 이들 지침은 웹사이트에서 무료로 다운받아 사용할 수 있도록 허락하고 있어 각 지침의 저자들로부터 별도의 사용 승인은 받지 않았다.

14) 14단계: 권고안의 선택과 수정

권고안의 갱신과 개발은 대상 지침에서 권고안을 선택하고 내용을 수정하는 방법으로 시행하며 이 과정 중 의사결정 방법은 갱신 그룹의 토의와 의견 수렴을 거쳐 전원이 합의하는 내용을 도출하는 방법으로 진행하였다. 또한 권고안의 최신성을 유지하고 최신 연구결과를 반영하기 위해 중심정맥 주입요법에 관한 국내·외 최신 문헌 내용을 검색하여 권고안 수정 내용에 반영하였다. 권고안을 선택하는 과정은 핵심질문에 대한 주요 지침 권고 내용을 비교하여 권고 내용이 일관된 권고안을 선택하였으며, 일관되지 않은 경우 타당성을 비교하여 타당성이 더 높은 권고안을 선택하는 방식으로 이루어졌다. 중

심정맥 주입요법에 관한 추가적인 핵심질문 내용에 따른 권고안은 추가적인 지침의 내용을 참고하였으며, 기존 정맥주입요법 실무지침[12]의 권고안 중 CDC 지침[23]에서 도출된 권고안은 선별된 지침의 권고안들을 기반으로 수정되었으며, 선별된 지침에는 포함되어 있지 않지만, 권고안의 타당성이 인정되는 권고안은 그대로 개정판에 포함하였다.

핵심질문에 따른 권고안 내용에 최신 연구결과를 반영하기 위해 중심정맥 주입요법에 대한 국내·외 최신 문헌을 검색하여 권고안 내용 수정 시 반영하였다. 구체적으로는 기존 정맥주입요법 실무지침 개정판[12] 작업 시 2016년 8월까지 출판된 무작위 대조 연구(Randomized Controlled Trial), 체계적 문헌 고찰(Systematic Review) 논문을 PubMed, CINAHL을 통해 검색하여 권고안에 반영하였으므로, 본 개정판에서는 2016년 9월부터 2021년 8월까지 PubMed, CINAHL, Google scholar, Google을 통하여 검색하였으며 권고안 작성 과정에서 검색어는 중심정맥 주입요법 관련 검색어를 활용하였다. 국내 문헌은 KMBase, RISS, KERIS를 검색하였으며 대한의료 관련감염관리학회, 대한중양간호학회, 임상간호연구, 성인간호학회지, 한국간호과학회지 등의 사이트에서 검색어를 기입하여 직접 검색하는 방법을 사용하였다.

검색 결과 총 112편의 논문이 검색되었으며, 중복 논문과 연구설계가 부적절한 것으로 판단된 49편 문헌을 제외한 63편의 초록을 검토하였으며, 논문 내용이 본 개정판의 핵심질문 내용 범위가 아닌 경우, 대상자가 19세 미만인 경우, 병원에 입원 치료를 받고 있지 않은 경우, 중심정맥 주입요법이 아닌 말초정맥 주입요법인 경우를 제외하여 총 10편의 논문 내용을 간호실무지침 갱신 과정 중 권고안 내용 수정 시 반영하기로 하였다. 또한 개별 실무위원별로 권고안 최종 작성 및 배경지식 작성 시 추가로 최신 문헌에 대한 검색을 시행하여 배경지식 작성 시 활용하였다.

15) 15단계: 실무지침 개정판 초안 작성 및 근거 수준/ 권고 등급 평가

중심정맥 주입요법 실무지침 개정판의 권고안 초안은 14단계에서 권고안의 선택, 수정, 추가 작성 과정을 통해 구성되며 갱신 그룹의 전체 회의를 통하여 결정하였다. 권고안의 근거 수준과 권고 등급 평가는 이전 개정판에 사용한 수정된 Infectious Diseases Society of America (IDSA) 등급 체계[12]를 사용하여 동일하게 적용하였다. 수용개작 대상 지침인 4개의 지침 등급 체계를 IDSA 등급 체계로 전환하여 적용하였고 등급 체계 간에 matching이 불분명하게 기술되어 있거나 권고안의 등급 체계가 제시되지 않은 경우에는 해당 권고

안에 대한 참고문헌을 검색한 후 참고문헌의 연구설계와 질에 대한 평가를 시행하여 최종 등급을 결정하는 방식으로 등급 전환을 수행하였다.

16) 16단계: 실무지침 개정판 권고안 변화 상태 평가

중심정맥 주입요법 개정판의 권고안 작성 시 권고안 변화 상태 기준을 정하여 분석하였고, 개정 정도를 새로운 개정안, 주요 개정, 소규모 개정, 개정 없음, 삭제로 분류하여 서술하였다.

17) 17단계: 실무지침 개정판 초안 외부 검토

일반간호사와 전문가 대상으로 개정된 중심정맥 주입요법 실무지침에 대한 외부 검토를 설문조사 방법으로 시행하였다. 일반간호사 평가는 실무지침 개정판의 권고안 문장에서 사용된 용어 및 내용에 대한 이해 정도를 평가하였다. 전문가 평가는 실무지침 개정판 권고안 내용이 현장실무에서 적절한지와 적용가능한지를 평가하는 것으로 설문조사 결과 평가 방법은 RAM 의사결정 방법[18]에 따라 평가하였다.

(1) 일반간호사 대상 이해도 조사

일반간호사 평가는 실무지침 갱신 그룹이 소속된 서울과 경기 지역의 5개 상급종합병원 일반간호사 10명을 대상으로 하였다. 소속 상급종합병원 부서 중 중심정맥 주입요법을 빈번하게 사용하는 병동의 일반간호사를 대상으로 설문조사에 자발적 의사에 의해 참여하도록 문의하였으며 연구참여 중 원하지 않을 경우 연구참여를 철회할 수 있음을 고지하였다. 작성된 설문지는 연구자 이메일로 직접 전송을 받았으며 모든 개인 정보는 설문지와 분리하여 보관하였다. 연구대상자의 평균 연령은 33.9±5.8세이며, 모두 여자(100.0%)였고, 학력은 4년제 간호대학 졸업 5명(50.0%), 석사 졸업 5명(50.0%)이었다. 총 근무 기간은 평균 137.8±66.99개월이었다. 중심정맥 주입요법 실무지침 권고안에 대한 내용 평가 설문지는 초안에 기술된 208개 권고안의 내용 또는 용어에 대한 이해도를 '이해가 어려움(1점)', '보통(2점)', '이해가 쉬움(3점)' 중 선택하도록 하였으며, '이해가 어려움' 항목을 선택한 경우에는 이유를 기술하고 수정의견을 기록하도록 하였다. 조사 결과 이해가 어렵다고 답한 간호사의 비율이 30.0% 이상이거나 평균 점수가 2 미만인 권고안은 12개로 나타났으며, 그룹 토의 결과 이 12개 권고안 중 3개 권고안은 수정하였고 나머지 9개 권고안은 유지하기로 결정하였다.

(2) 전문가 대상 적절성과 적용가능성 조사

전문가 패널이 중심정맥 주입요법 각 권고안의 적절성과 적용가능성을 검토한 결과 총 208개 권고안 중 불확실한 것으로 판단된 권고안은 적절성에서 1개 권고안, 적용가능성에서는 8개 권고안이었다. 이 중 ‘정맥에서 혈액배양검사 혈액을 직접 채취할 경우 처음 채취한 혈액은 다른 곳으로 옮기거나 폐기한다.’ 권고안은 적절성과 적용 가능성에서 모두 불확실한 것으로 판단되었다. 전문가 패널의 사유 내용으로는 혈액 폐기량과 폐기 방법에 대한 기준이 모호하며 현실적으로 불가능하고 현재 임상에서 수행하는 간호수행에 상반되는 권고안 내용으로 기술하였다. 다른 권고안인 ‘Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) 삽입 전 도구를 이용하여 정맥혈전증 위험도를 평가한다(평가도구 예: Michigan Risk Score).’ 권고안은 적용가능성에서 불확실한 것으로 판단되었다. 전문가 패널의 사유 내용으로는 PICC 삽입이 일상적인 간호업무에 해당하지 않으며, 실제 도구를 사용하여 혈전 위험성이 높다고 평가되었다 하더라도 대부분 중심정맥관이 필요한 경우에 해당하는 환자일 경우가 많아 적용가능성이 감소한다고 서술하였다. 따라서 실무 그룹 토의를 통하여 이 두 개의 권고안은 삭제하는 것으로 결정하였다.

삭제된 2개의 권고안 이외에 적용가능성 평가에서 불확실한 것으로 평가된 6개의 권고안은 실무 그룹 화상 토의를 통하여 3개 권고안은 수정, 나머지 3개 권고안은 그대로 유지하기로 결정하였다. 수정된 권고안 예로 ‘혈액 배양 오염을 줄이기 위해 정맥주사팀이 채혈한다.’ 권고안에 대해 정맥주사팀이 없거나 지원하는 부서가 아닌 경우 그리고 각 기관의 내규에 따라 정해질 수 있다는 전문가 패널의 의견에 따라 ‘혈액 배양 오염을 줄이기 위해 전담자가 채혈한다.’로 권고안을 수정하였다. 다른 권고안인 ‘잠금 용액의 양은 정맥관과 부속기구의 내부 용적에 20.0%를 더한 양을 사용한다.’의 경우 기관에 따라 중심정맥관 잠금 용액에 대한 기준을 가지고 있는 경우가 있고 사용하는 용액에 따라 잠금 용액 양에 대한 기준을 가지고 있는 경우가 있어 적용가능성에서 불확실한 것으로 기술되었으나 중심정맥 주입요법 실무지침으로 최신의 근거에 기반한 표준을 제공한다라는 측면에서 현재의 권고안을 그대로 유지하는 것으로 실무그룹에서 합의되었다.

18) 18단계: 실무지침 최종 권고안 확정 및 권고안 배경 작성

실무지침 갱신 그룹은 외부 검토 결과에서 제시된 전문가 평가와 수정 의견들을 종합하여 권고안을 수정하거나 삭제하여 최종 권고안을 195개로 확정하였다. 이들 195개 권고안에 대한 배경지식을 작성하고 그룹 토의를 통해 배경 내용을 확정하였다.

19) 19단계: 관련 단체 공식 승인 요청

중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판에 대한 공식 승인 기구는 병원간호사회와 논의를 거쳐 대한감염관리간호학회, 한국중 환자간호학회, 대한중양간호학회로 선정하여 승인을 받았다.

20) 20단계: 관련 문서와 참고문헌 정리

중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판에 관련된 문서 및 이해관계 선언 문서를 정리하였다. 참고문헌은 정맥주입요법 개정판과 중심정맥 주입요법 개정판의 대상이 된 주요 지침과 권고안의 근거 및 배경 진술 작성에 참조한 국내·외 모든 문헌을 참고문헌으로 제시하였다.

21) 21단계: 실무지침 갱신 계획

중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판의 추후 갱신은 실무지침의 일반적인 갱신주기인 3년이 되었을 때 필요성을 평가하고 결과에 따라 시행할 것을 권장한다. 추후 실무지침 갱신의 주체와 절차에 대해서는 병원간호사회에서 결정한다.

22) 22단계: 최종 실무지침 개정판 작성

실무지침 갱신 그룹은 중심정맥 주입요법 실무지침 개정판을 작성하였으며, 이후 출판 및 지침 확산은 병원간호사회를 통해 이루어졌다.

4. 자료분석방법

- 1) 핵심질문별 권고안과 핵심질문의 근거 수준과 권고 등급은 빈도와 백분율을 사용하여 분석하였다.
- 2) 개정판의 권고안 변화 상태는 빈도와 백분율을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판의 권고안 구성

2022년에 개정된 중심정맥 주입요법 간호실무지침은 6개 영역, 195개의 권고안으로 구성되었다. 영역별 권고안 수는 일반적 지침 11개, 중심정맥관과 부속기구 14개, 중심정맥관 삽입 전 간호 13개, 중심정맥관 삽입 중 간호 30개, 중심정맥관 삽입 후 간호 51개, 합병증 관리 76개의 권고안으로 구성되었다. 개정판 권고안 전문은 병원간호사회 근거기반 간호실무지

Table 1. Distribution of Recommendations of the Nursing Practice Guideline for Central Venous Infusion Therapy

| Dimension | Number of recommendations | | Level of evidence* | | | Strength of recommendation † | | |
|---|---------------------------|-------|--------------------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|
| | n | % | I | II | III | A | B | C |
| I. General instruction | | | | | | | | |
| 1.1. Institutional policy | 3 | 1.5 | | | 3 | | | 3 |
| 1.2. Patient education | 3 | 1.5 | | | 2 | | | 2 |
| 1.3. Nurse education | 3 | 1.5 | | 1 | 2 | | | 2 |
| 1.4. Recording and reporting | 2 | 1.0 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Subtotal | 11 | 5.5 | | 2 | 9 | 1 | 1 | 9 |
| II. CVAD and add-on device | | | | | | | | |
| 2.1. CVAD selection | 6 | 3.1 | | 3 | 2 | | 3 | 2 |
| 2.2. Management of add-on device | 8 | 4.1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| Subtotal | 14 | 7.2 | 1 | 10 | 3 | 1 | 10 | 3 |
| III. Nursing management before insertion of CVAD | | | | | | | | |
| 3.1. CVAD insertion indication | 1 | 0.5 | | 1 | | | 1 | |
| 3.2. CVAD site selection and vascular visualization | 6 | 3.1 | 4 | 1 | | 4 | 1 | |
| 3.3. Skin disinfection | 6 | 3.1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| Subtotal | 13 | 6.7 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 1 |
| IV. Nursing management during insertion of CVAD | | | | | | | | |
| 4.1. CVAD insertion consideration | 6 | 3.1 | | 4 | | | 4 | |
| 4.2. CVAD tip location | 2 | 1.0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 4.3. CVAD stabilization | 9 | 4.6 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 6 |
| 4.4. CVAD site dressing | 13 | 6.7 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| Subtotal | 30 | 15.4 | 7 | 12 | 11 | 7 | 11 | 12 |
| V. Nursing management after insertion of CVAD | | | | | | | | |
| 5.1. CVAD maintenance care | 6 | 3.1 | | 1 | 5 | | 1 | 5 |
| 5.2. Maintaining patency of CVAD: flushing and locking | 21 | 10.8 | | 7 | 12 | | 7 | 12 |
| 5.3. Blood sampling via CVAD | 11 | 5.6 | | 7 | 4 | | 7 | 4 |
| 5.4. Removal of CVAD | 13 | 6.7 | 2 | 3 | 10 | 2 | 4 | 9 |
| Subtotal | 51 | 26.2 | 2 | 18 | 31 | 2 | 19 | 30 |
| VI. Complication management | | | | | | | | |
| 6.1. Infection | 27 | 13.8 | | 11 | | | 16 | |
| 6.2. Occulsion | 21 | 10.8 | | 9 | 8 | | 9 | 3 |
| 6.3. Air embolism | 4 | 2.1 | | 1 | 11 | 8 | 1 | 11 |
| 6.4. Catheter damage | 2 | 1.0 | 8 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 6.5. Catheter-associated deep vein thrombosis | 7 | 3.6 | 1 | 6 | 1 | | 6 | 1 |
| 6.6. Infiltration/extravasation | 7 | 3.6 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 |
| 6.7. Malposition | 8 | 4.1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Subtotal | 76 | 39.0 | 12 | 35 | 29 | 12 | 40 | 24 |
| Total number of recommendations | 195 | 100.0 | 28 | 83 | 84 | 29 | 87 | 79 |
| | | | (14.3%) | (42.6%) | (43.1%) | (14.9%) | (44.6%) | (40.5%) |

*Level of evidence.

I : evidence from ≥ 1 properly randomized, controlled trial.II : evidence from ≥ 1 well-designed clinical trial, without randomization; from cohort or case-controlled analytic studies (preferably from > 1 center); from multiple time-series; or from dramatic results from uncontrolled experiments.

III : evidence from opinions of respected authorities, based on clinical experience, descriptive studies, or reports of expert committees or clinical/professional book.

†Strength of recommendation:

A. good evidence to support a recommendation for or against use.

B. moderate evidence to support a recommendation for or against use.

C. poor evidence to support a recommendation.

CVAD=central vascular access device.

침 사이트에서 중심정맥주입요법(2023개정)(https://khna.or.kr/home/data/230223/khna_guide_ebp2023_2.pdf)을 참고하기 바란다.

권고안 구성에서 2022년 개정판과 2017년 개정판의 차이를 보면 2017년 판은 23개 영역, 322개 권고안이었으며 2022년 개정판은 영역 수가 17개 감소하고, 권고안 수가 127개 감소하였다. 이처럼 영역과 권고안 수가 감소한 것은 개정판이 중심정맥 주입요법만을 다루어 2017년 판에 비해 실무지침의 범위가 축소되고 핵심실문이 변동됨에 따른 결과이다. 중심정맥 주입요법 실무지침 영역은 일반적 지침, 중심정맥관과 부속기구, 중심정맥관 삽입 전 간호, 중심정맥관 삽입 중 간호, 중심정맥관 삽입 후 간호와 합병증 관리로 간호실무 현장에서의 흐름에 따라 배치되었다(Table 1).

2. 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판의 근거 수준과 권고 등급 분포

중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판의 195개 권고안의 근거 수준을 살펴보면 I 수준이 28개(14.3%), II 수준이 83개(42.6%), III 수준이 84개(43.1%)였다. 권고 등급은 A 등급이 29개(14.9%), B 등급이 87개(44.6%), C 등급이 79개(40.5%)였다. 대부분의 권고안에서 근거 수준이 I인 경우 권고 등급이 A, 근거 수준이 II인 경우 권고 등급이 B, 근거 수준이 III인 경우 권고 등급이 C였으나, 일부 권고안에서 근거 수준이 낮지만 간호실무 현장에서 중요하고 빈번하게 수행되는 권고안의 경우 이를 고려하여 권고 등급을 상향 조정하였다(Table 1).

3. 간호실무지침 권고안 변화 상태

정맥주입요법 실무지침 개정판[12]과 비교하여 이번 개정판의 권고안 변화 상태를 새로운 권고안, 주요 개정, 소규모 개정, 개정 없음, 삭제로 분류 시 새로운 권고안이 37개(19.0%), 주요 개정이 23개(12.3%), 소규모 개정이 82개(42.0%), 개정 없음이 53개(27.2%)였으며, 외부 전문가의 검토 후 삭제된 권고안은 13개였다.

IV. 논 의

본 연구는 병원간호사회의 지원으로 2017년 1차 개정판이 발간되었던 정맥주입요법 간호실무지침[12]이 일반적인 실무지침 갱신주기인 3년을 경과하여 갱신 필요성을 검토한 결과 갱신이 필요한 것으로 판단되어 중심정맥 주입요법 간호실

무지침 개정판으로 개발한 연구이다. 간호실무지침은 간호 임상 현장에서 수행되는 간호 행위에 대한 근거를 제공하는 과정으로 새로운 연구의 축적으로 인해 과학적 지식이 발전되면 가장 최신의 근거를 반영하기 위하여 실무지침 갱신은 반드시 필요하다[2].

본 실무지침은 정맥주입요법 실무지침 1차 개정판의 개정 필요성에 대한 전문가 조사 결과에서 중심정맥과 말초정맥 지침을 분리해서 찾아보기 쉽도록 변경했으면 한다는 요구와 기존 실무지침 내용 중 중심정맥 주입요법 관련 영역 및 항목 33개 권고안이 개정이 필요하다는 요구를 근거로 하여 중심정맥 주입요법 간호실무지침으로 분리하여 개정하였다. 따라서 본 연구에서 개발된 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판은 실무지침 갱신 분류에 따르면, 전체 갱신에 해당된다[16]. 이번 중심정맥 주입요법 개정판에서는 정맥주입요법 1차 개정판의 모든 권고안을 다시 검토하여 말초정맥 주입요법과 중심정맥 주입요법에 해당하는지를 분류하고, 중심정맥 주입요법에 해당하는 권고안을 선별된 8개의 실무지침 및 최신의 과학적 근거 내용과 비교하여 검토하였으며, 새롭게 권고안을 개발하거나 수정 또는 변경하였다. 본 실무지침 권고안은 중심정맥 주입요법에 한정하여 좀 더 자세한 중심정맥관 관리 및 유지에 관한 내용이며 권고안 구성 시 중심정맥 수액요법을 시행하는 간호실무 현장에서의 업무 흐름에 따라 배열하여 사용 시 도움이 되도록 구성하였다. 또한 개별 권고안 작성 시 가능하면 간호실무 현장에서 적용가능성이 높은 권고안으로 개발하려고 노력하였다. 전문가를 대상으로 한 권고안의 적절성과 적용가능성 평가 결과를 수용하여 현장에서의 적용가능성이 낮은 경우에는 삭제하거나 적용가능한 권고안으로 내용을 수정하였다. 추가로 권고안의 권고 등급 평가 시 근거 수준이 낮지만 간호실무 현장에서 빈번하게 수행되는 권고안의 경우 이를 고려하여 권고 등급을 상향 조정하였다. 예를 들어, ‘간호사의 중심정맥 주입요법에 대한 지식과 지침 이행도를 정기적으로 확인한다’ 권고안은 근거 수준이 II 수준에 해당하였으나 간호실무 현장에서 정기적으로 평가하는 것의 중요성을 고려하여 권고 수준은 A 등급으로 조정하였다. 다른 예로 ‘터널 및 포켓 감염이 있는 대상자에서는 중심정맥관 제거가 필요하다’ 권고안은 근거 수준이 III 수준에 해당하였지만 간호실무 현장에서 빈번하게 수행되는 내용으로 B 등급으로 조정하였다.

본 연구결과 중심정맥 주입요법 개정판은 총 6개 영역, 195개의 권고안으로 구성되었으며 37개 권고안(19.0%)이 새롭게 개발되었고 23개 권고안(12.3%)이 새로운 근거로 내용이 수정되거나 의미를 변경하거나 추가되었다. 새롭게 추가된 권고안 내용들은 주로 중심정맥 주입요법 관련 감염 관리 영역

이었으며, 본 개정판의 전체 영역은 중심정맥 주입요법에 대한 기관 정책, 대상자 교육, 간호사 교육, 기록과 보고, 중심정맥관 선정기준, 부속기구 관리, 중심정맥관 삽입 적응증, 삽입 부위 선정과 정맥 시각화 방법, 삽입 부위 피부 소독 방법, 삽입 시 주의 사항, 팁 위치 확인 방법, 고정 방법, 삽입 부위 드레싱 방법, 중심정맥관 유지 간호 방법, 개방성 유지를 위한 관류와 잠금 방법, 채혈 방법, 중심정맥관 제거 방법, 합병증인 감염, 폐색, 공기색전, 중심정맥관 손상, 심부정맥혈전증, 침윤/일혈, 위치 이상 관리방법을 포함한다. 본 실무지침 개정판의 근거 수준은 I 수준이 28개(14.3%), II 수준이 83개(42.6%), III 수준이 84개(43.1%)였으며 권고 등급은 A 등급이 29개(14.9%), B 등급이 87개(44.6%), C 등급이 79개(40.5%)였다. 이러한 결과는 이전 정맥주입요법 실무지침 1차 개정판[12]의 근거 수준에서 I 수준이 44개(12.7%), II 수준이 107개(31.0%), III 수준이 186개(53.9%)이고 권고 등급에서 A 등급이 55개(15.9%), B 등급이 104개(30.2%), C 등급이 186개(53.9%)인 결과와 비교하여 근거 수준이 전반적으로 높아지고 권고 등급 또한 전반적으로 향상되었음을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 이번 실무지침 개발 시 포함된 지침의 개발 엄격성 평가에서 2개의 지침을 제외하고 다른 지침에서 모두 50.0% 이상의 표준 점수를 보인 결과와 관련이 있을 것으로 생각한다. 특히 새롭게 개발된 영역인 중심정맥 주입요법 감염 예방 및 관리 영역에서 다수의 권고안이 비교적 높은 근거 수준과 권고 등급을 나타내었다. 다만 본 실무지침 개정판에서도 40.5% 이상의 권고안이 C 등급으로 나타나 추가적으로 이에 대한 과학적 근거를 찾기 위한 노력이 지속되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 국내 간호 현장에서 최근 빈번하게 수행되는 중심정맥 관련 간호 수행에 대한 근거기반 간호실무를 향상시키기 위한 노력으로 수행되었으며 표준화된 실무지침 갱신 방법론에 따라 중심정맥 주입요법 간호실무지침을 갱신하였다. 본 연구에서 개발된 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판을 전국 병원의 간호부서에서 적극적으로 활용하여 간호 업무에 대한 과학적 근거를 제공하고 간호 업무의 효율성을 높일 수 있기를 기대한다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 국내의 근거기반 간호 활성화를 위해 병원 간호사회의 지원으로 2017년 개정된 정맥주입요법 간호실무지침에 대해 갱신 필요성을 평가하고 전문가 설문조사를 통해 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판으로 말초정맥 주입요법 간호실무지침과 분리하여 개발하였다.

중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판은 6개 영역, 195개의 권고안으로 개발되었다. 영역별 권고안 수는 일반적 지침 11개, 중심정맥관과 부속기구 14개, 중심정맥관 삽입 전 간호 13개, 중심정맥관 삽입 중 간호 30개, 중심정맥관 삽입 후 간호 51개, 합병증 관리 76개의 권고안으로 구성되었다. 개정판은 중심정맥 주입요법 분야의 최신 근거를 반영하여 광범위한 중심정맥 주입요법 간호실무 분야를 다루고 있으며 새롭게 개발된 권고안들은 중심정맥 주입요법 감염 관리 분야를 중점적으로 다루었다. 본 중심정맥 주입요법 간호실무지침 개정판이 병원간호사회를 통해 전국 병원 간호부서로 확산되어 간호사가 수행하는 중심정맥 주입 간호실무가 보다 최신의, 과학적 근거를 기반으로 이루어지고 표준화되어 간호업무의 효율성이 개선되는데 기여할 수 있기를 기대한다.

추후 연구 및 실무 적용을 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 간호실무지침 권고안 중 근거 수준이 낮거나 권고 등급이 C 등급에 해당하는 권고안에 대한 타당한 근거를 제공하려는 지속적인 노력이 필요하다.

둘째, 신생아에서부터 청소년 대상의 중심정맥 주입요법 또는 중심정맥관 관리에 대한 실무지침 개발이 필요하다.

셋째, 개발된 간호실무지침을 각 병원의 간호부서에서 실무 현장에 적극적으로 활용하고 적용할 수 있도록 지침 내용에 대한 병원 및 학회 차원의 교육 기회 제공, 실무 적용 프로젝트 수행 등의 지속적인 정책 개발이 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

참고문헌

1. Field MJ, Lohr KN, editors. Clinical practice guideline: directions for a new program [Internet]. Washington(DC): National Academy Press; 1990 [cited 2021 Jun 1]. Available from: https://ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK235751/pdf/Bookshelf_NBK235751.pdf.
2. Grimshaw J, Eccles M, Thomas R, MacLennan G, Ramsay C, Fraser C, et al. Toward evidence-based quality improvement: Evidence(and its limitations) of the effectiveness of guideline dissemination and implementation strategies 1996-1998. *Journal of General Internal Medicine*. 2006; 21(Suppl 2):S14-S20. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00357.x>
3. Choi SJ, Cheong HJ, Woo HJ, Kim WJ, Park SC, Park CH. A prospective study on the incidence of intravenous catheter-related complication. *Korean Journal of Healthcare-associated Infection Control and Prevention*. 1998;3(2):101-112.

4. Park JS, Koh HJ, Kwon YS, Kim CN, Park YS, Park CJ, et al. Activities of day and evening shifts nurses in a university hospital. *Keimyung Nursing Science*. 2001;5(1):169-183.
5. Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, Firstenberg MS. Central line complications. *International Journal of Critical Illness & Injury Science*. 2015;5(3):170-178.
<https://doi.org/10.4103/2229-5151.164940>
6. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *American Journal of Infection Control*. 2003;31(8):475-480.
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.03.002>
7. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2011; 52(9):e162-e193. <https://doi.org/10.1093/cid/cir257>
8. Korean Association of Infection Control Nurses; Korean Society for Healthcare-associated Infection Control and Prevention. Korean national healthcare-associated infections surveillance system manual 2019. Seoul: Ceed Communications; 2019. p. 1-140.
9. Kim EJ, Lee YJ, Jeong SJ, Yun HY. Decreasing central line-associated blood stream infection in an intensive care unit through quality improvement. *Journal of Surgical Infection*. 2021;6(1):20-27.
10. Gu MO, Cho MS, Cho YA, Jeong JS, Jeong IS, Park JS, et al. Topics for evidence-based clinical nursing practice guidelines in Korea. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2011; 17(3):307-318.
<https://doi.org/10.22650/JKCNr.2011.17.3.2>
11. Gu MO, Cho MS, Cho YA, Eun Y, Jeong JS, Jeong IS, et al. Evidence-based clinical nursing practice guideline: Intravenous infusion [Internet]. Seoul: Korean Hospital Nurses Association; 2012 [cited 2021 Jun 1]. Available from: https://khna.or.kr/home/data/khna_guide010.pdf.
12. Gu MO, Cho YA, Eun Y, Jeong JS, Jang HK, Kim HL, et al. Evidence-based clinical nursing practice guideline: Intravenous infusion [Internet]. 2017 Rev. ed. Seoul: Korean Hospital Nurses Association; 2017 [cited 2021 Jun 1]. Available from: http://khna.or.kr/home/data/khna_guide_ebp09.pdf.
13. Gu MO, Cho MS, Cho YA, Eun Y, Jeong JS, Jeong IS, et al. Adaptation process of nursing practice guideline and standardization of nursing practice guideline adaptation, Research report [Internet]. Seoul: Korean Hospital Nurses Association; 2012 [cited 2021 Jun 1]. Available from: http://khna.or.kr/home/data/khna_guide04.pdf.
14. National Institute for Health and Clinical Excellence. Intravenous fluid therapy in adults in hospital: Clinical guideline [CG174] [Internet]. Manchester(GB): National Institute for Health and Clinical Excellence; 2013 Dec 10 [updated 2017 May 5; cited 2021 Jun 1]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174>.
15. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Healthcare Improvement Scotland. SIGN 50: A guideline developer's handbook [Internet]. 2019 ed. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2019 [cited 2021 Jun 1]. Available from: https://www.sign.ac.uk/media/2038/sign50_2019.pdf.
16. Kim SY, Choi MY, Shin SS, Ji SM, Park JJ, Yoo JH, et al. Handbook for clinical practice guideline developer. Version 1.0. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2015. p. 1-428.
17. AGREE Next Steps Consortium. AGREE II: Appraisal of guidelines for research and evaluation II [Internet]. Ottawa (CA): AGREE Research Trust; 2009 May [updated 2013 Sep; cited 2021 Oct 2]. Available from: http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf.
18. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, Burnand B, LaCalle JR, Lazaro P, et al. The RAND/UCLA appropriateness method user's manual: Prepared for directorate general XII, European commission report. Santa Monica(CA): RAND Corp; 2001. Report No.: RAND/MR-1269-DG-XII/RE.
19. Gorski L, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M. Infusion therapy standards of practice. *Journal of Infusion Nursing*. 2016;39(Suppl 1):S1-S159.
20. Royal College of Nursing. Standard for infusion therapy [Internet]. 4th ed. London: Royal College of Nursing; 2016 [cited 2021 Aug 1]. Available from: <https://www.rcn.org.uk/professional-development/publications/pub-005704>.
21. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion therapy standards of practice, 8th edition. *Journal of Infusion Nursing*. 2021;44(Suppl 1): S1-S224. <https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000396>
22. Registered Nurses's Association of Ontario. Assessment and device selection for vascular access: Guideline supplement [Internet]. Toronto (CA): Registered Nurses's Association of Ontario; 2008 [cited 2021 Aug 1]. Available from: https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/storage/related/3378_Assessment_and_Device_Selection_for_Vascular_Access_Supplement_FINAL.pdf.
23. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2011;52(9):e162-e193.
<https://doi.org/10.1093/cid/cir257>
24. Royal College of Nursing. Standards for infusion therapy [Internet]. London: Royal College of Nursing; 2021 [cited 2021 Aug 1]. Available from: <https://www.rcn.org.uk/clinical-topics/Infection-prevention-and-control/Standards-for-infusion-therapy>.

25. Registered Nurses's Association of Ontario. Assessment and device selection for vascular access [Internet]. Toronto(CA): Registered Nurses's Association of Ontario; 2021 [cited Aug 1]. Available from: <https://bpgmobile.rnao.ca/taxonomy/term/14>.
26. Buetti, N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2022;43(5):553-569. <https://doi.org/10.1017/ice.2022.87>
27. National Institute for Health and Clinical Excellence. Intravenous fluid therapy in adults in hospital: Clinical guideline [CG174] [Internet]. 2013 Dec 10 [updated 2017 May 5; cited 2022 Feb 1]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174>.
28. Boll B, Schalk E, Buchheidt D, Hasenkamp J, Kiehl M, Kiderlen TR, et al. Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: 2020 updated guidelines on diagnosis, management, and prevention by the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO). *Annals of Hematology*. 2021;100(1):239-259. <https://doi.org/10.1007/s00277-020-04286-x>
29. American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for central venous access 2020: An updated report by the American society of anesthesiologists task force on central venous access. *Anesthesiology*. 2020;132(1):8-43. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002864>
30. Han KS, Seo KM, Lee YH. The development of various ginseng sauce applying for nominal group technique. *Journal of Foodservice Management*. 2006;9(1):109-131.