

수용개작을 통한 뇌실외배액 간호 실무지침 개발

정원경¹⁾ · 이영희²⁾

¹⁾삼성서울병원 간호사, ²⁾성균관대학교 임상간호대학원 부교수

Development of Nursing Practice Guideline for External Ventricular Drainage by Adaptation Process

Jung, Won Kyung¹⁾ · Yi, Young Hee²⁾

¹⁾RN, Department of Nursing, Samsung Medical Center

²⁾Associate Professor, Department of Clinical Nursing Science, Samsung Medical Center, Sungkyungwan University School of Medicine

Purpose: This study was done to develop an evidence-based external ventricular drainage (EVD) nursing practice guideline in order to provide standardized nursing and prevent EVD related complications. **Methods:** We used the standardized methodology for nursing practice guideline adaptation developed by Korean Hospital Nurses Association for the guideline adaptation process in this study. **Results:** The newly developed EVD nursing practice guideline was adapted to the American Association of Neuroscience Nurses (AANN)'s clinical practice guideline which is 'Care of the patient undergoing intra-cranial pressure monitoring/external ventricular drainage of lumbar drainage.' There were 61 recommendations documented in the preliminary guideline all evaluated by 9 experts based on acceptability and applicability. The final practice guideline was composed of 3 domains with 57 recommendations. The three domains of nursing were the insertion, maintenance, and removal of the EVD. The number of recommendations in each domain was 8 in EVD insertions, 39 in EVD maintenance, and 10 in EVD removals. Of the 57 recommendations 3.5% were level 1, 31.5% were level 2, and 65% were level 3. **Conclusion:** The standardized practice guideline can improve nurses' performance and accuracy. It can also be used as the foundation for effective communication between all medical staff.

Key words: Cerebral Ventricle, Drainage, Practice Guideline, Adaptation

I. 서 론

1. 연구의 필요성

두개내압 상승은 뇌관류를 저하시키므로 뇌의 미세순환부전이 발생하여 이차적인 뇌손상을 초래하게 되어 심각한 신경학적 후유증이 생기거나 심하면 사망을 초래한다[1]. 따라서 두개내압 상승을 조기에 발견하여 중재하는 것이 매우 중요

하다[2]. 2007년 미국에서 개정된 중증 뇌손상 환자 치료의 진료지침에 따르면 컴퓨터 단층촬영 상에서 이상소견을 보이는 중증 뇌손상 환자의 경우 치료방침 결정을 위해 대상이 되는 모든 환자에서 두개내압 감시 장치를 통해 두개내압을 측정할 것을 권장하고 있다[3]. 두개내압의 측정방법 중 뇌실 내 측정은 가장 정확하게 두개내압을 반영하므로 표준적인 두개내압 측정방법으로 인정되고 있어 가장 흔하게 이용되고 있다[4]. 뇌실 천자 후 적용하는 뇌실외배액(External Ventricular Drain-

주요어: 뇌실외배액, 실무지침, 수용개작

Corresponding author: Yi, Young Hee

Department of Clinical Nursing Science, Samsung Medical Center, Sungkyungwan University School of Medicine, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea.

Tel: 82-2-2148-9930, Fax: 82-2-2148-9949, E-mail: iyyh@skku.edu

* 이 논문은 제1저자 정원경의 2016년 석사학위논문 의 축약본임.

* 서울시간호사회 제 9회 서울간호학술대회(2016.9.27) 포스터발표 및 초록수록, 2016년 서울시간호사회 한마음장학금 받음.

투고일: 2016년 9월 30일 / 심사외퇴일: 2016년 10월 4일 / 게재확정일: 2016년 10월 24일

age, EVD)은 뇌실 내 압력을 측정하는 방법으로, 두개내압 감시뿐만 아니라 뇌실 내 삽입된 배액관을 통해 뇌척수액을 배액하거나 약물을 주입하는 등 치료적 용도로도 사용할 수 있고, 압력 측정의 신뢰성에 의심이 가면 언제든지 기준점(foramen of monro)을 영점 조정(zeroing)할 수 있다[5]. 그러나 EVD와 관련하여 카테터 삽입 부위의 출혈, 감염 등의 합병증이 발생하며[6], 이런 감염이 발생한 경우에는 재원일수가 증가하고 후유증이 심각하여 사망에 이를 수도 있으므로 합병증의 예방이 매우 중요하다[7].

EVD를 통한 두개내압 감시와 더불어 합병증의 예방을 위해서는 기본적으로 간호사의 역할이 매우 중요하다[8]. 예를 들어 외상성 뇌손상 환자의 경우 중환자실 간호사에 의해 측정된 두개내압은 환자의 예후나 사망률에 영향을 미치므로[9] 간호사의 정확한 역할 수행에 대한 책임이 더욱 강조된다. 따라서 간호사는 지침대로 두개내압 측정과 관련 치료를 시행할 의무가 있으며[10], EVD를 가진 환자의 간호에는 EVD 관리와 환자에게 요구되는 모든 사항이 포함되어야 한다[11].

미국의 경우, 표준화된 EVD 관리를 위해 공인 인증기관인 American Association of Neuroscience Nurses (AANN)에서 실무지침인 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'를 개발하여 제시하였다. 이 지침에는 EVD 관리 항목뿐만 아니라 간호사의 역할에 대해서도 기술되어 있어 실무지침 준수를 통해 간호사는 환자의 예후를 최적화할 수 있다[12].

국내에서도 환자 곁에 있는 간호사들에 의해 지속적인 관찰과 적절한 조치가 더 효율적으로 이루어질 수 있기 때문에 EVD 관리에 있어 간호사들의 역할이 확대되고 있다. 그러나 Kim 등[13]에 의하면 EVD 관리 실무지침이 없는 의료기관이 40.7%이고, 나머지 의료기관들도 자체 개발한 지침을 사용하고 있어 아직 국내에는 표준 실무지침이 없는 상태이다. 실제로 간호사들 간 EVD 관리에 대한 이해와 실제 수행 정도에도 차이가 있어[13] 표준화된 EVD 관리 실무지침의 필요성이 제기되고 있다. 따라서 국내에서 EVD를 적용한 환자에게 간호사의 주관적 판단과 경험의 영향을 감소시키고, 표준화된 간호를 제공하기 위해서는 국내 실정에 맞게 표준화된 실무지침의 개발이 매우 필요하다. 이런 표준 실무지침이 개발되면 현재 지침이 없는 병원들에도 확대 사용함으로써 간호의 표준화 및 질 향상에 크게 기여할 수 있을 것이다.

한편 실무지침 개발 방법 중의 하나인 수용개작은 기존에 개발된 지침을 다른 의료 상황에서 그대로 사용하거나 상황에 맞게 수정하여 사용하는 체계적인 접근법으로 실무지침 개발

에 필요한 시간과 노력을 줄여준다[14]. 이와 같은 수용개작의 유용성을 감안하여 근래 국내에서도 병원간호사회 주관으로 근거기반 임상간호 실무지침의 개발이 활발히 진행되면서 정맥주입요법[15], 욕창간호[16], 경장영양[17], 유치도뇨[18], 구강간호[19], 당뇨인의 발관리[20], 정맥혈전 색전증 예방[21] 등 수용개작을 통한 실무지침의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 따라서 EVD 간호에 대한 표준화된 실무지침의 개발을 위해 수용개작 방법의 이용을 모색해 볼 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 EVD를 적용한 환자에게 안전하고 표준화된 간호를 제공하기 위해 국내 의료기관에서 사용할 수 있는 간호 실무지침을 개발하는 것으로, AANN의 임상실무지침인 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'[12]를 간호 분야 실무지침 수용개작 방법론[22]에 따라 수용 개작하여 국내 상황에 맞는 EVD 간호 실무지침을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 EVD 간호 실무지침 개발을 위해 국외에서 개발된 최신 근거기반 실무지침을 선정하여 이 지침을 수용개작한 방법론적 연구이다.

2. 연구도구

본 연구에서 사용된 Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (AGREE II) [23]와 RAND/UCLA Appropriateness Method (RAM) [24] 도구는 웹사이트에서 무료로 내려 받아 사용할 수 있어 저자로부터 별도의 사용 승인을 받지 않았다.

1) AGREE II

수용개작을 위한 기존 실무지침의 질을 평가하기 위해서 국제 진료지침 개발 및 연구자 그룹인 AGREE Collaboration에 의하여 출판된 AGREE II 도구를 사용하였다. 이 도구는 실무지침의 범위와 목적, 이해당사자의 참여, 개발의 엄격성, 표현의 명확성, 적용성, 편집 독립성의 총 6개 영역, 구조화된 23개 문항과 종합평가를 위한 2개 문항으로 구성되어 있다. 종합

평가에 대한 2개 문항을 제외한 23개 문항은 각각 ‘전혀 동의 안함(1점)’-‘매우 동의함(7점)’의 1~7점으로 평가하며, 영역별 표준화 점수 산출 방식은[(영역별 취득총점-영역별 가능한 최저점수)/(영역별 가능한 최고점수-영역별 가능한 최저 점수)]x100으로 계산하여 백분율로 표준화하고, 백분율 결과가 높을수록 질적 수준이 높다고 해석한다[23]. 그리고 종합평가 문항 중 실무지침의 전반적인 질 평가 문항은 ‘실무지침의 질이 가장 낮음(1)’-‘실무지침의 질이 가장 높음(7)’으로 평가한다[23].

2) RAM

수용개작 후 실무지침 초안에 대한 권고의 적절성과 적용 가능성을 평가하기 위해서는 RAND Corporation이 전문가 합의를 확인하기 위해 개발한 RAM을 활용하였다. 평가 척도는 1~9점으로, 보통 9점은 ‘상당히 적절하다’, 1점은 ‘상당히 부적절하다’, 5점은 ‘불확실하다’로 정의한다[25]. RAM에 따른 적정성 분류 기준은 ‘부적절한(inappropriate)’, ‘불확실한(uncertain)’, ‘적절한(appropriate)’으로 분류되며, ‘부적절한’은 불일치 없이 패널의 중앙값이 1~3 사이, ‘불확실’은 불일치이거나 패널의 중앙값이 4~6 사이, ‘적절한’은 불일치 없이 패널의 중앙값이 7~9 사이인 경우를 말한다[24].

3. 연구진행

본 연구는 연구자의 학위논문 연구임을 감안하여 병원간호사회가 제시한 간호 분야 실무지침 수용개작 방법론[22]의 단계 중 1 단계(개발그룹-운영위원회 구성)와 5 단계(개발그룹-실무위원회 구성) 대신 외부 검토를 위한 전문가 그룹을 구성하였으며, 그 외 모든 수용개작 단계를 이용하였다. 연구기간은 2015년 9월 1일부터 2016년 5월 2일까지이었다.

1) 1단계: 개발그룹 구성

1단계는 개발그룹(운영위원회, 실무위원회)을 구성하고 실무지침의 주제 선정 후 기존의 실무지침을 검토하고 개발 방법을 결정하여 기획업무를 수행하는 단계이다. 본 연구에서는 개발그룹 구성 대신 기존 지침에 대한 평가그룹과 외부 검토 그룹을 구성하였다. 기존 지침의 평가는 최소한 2명에 의해 이루어져야 하며, 비록 EVD 간호 실무지침의 개발이지만 EVD 관리는 진료과와 표준화 지침 내용에 대한 공유 및 협조가 필요함을 감안하여 신경외과 전문의 2명을 선정하였다. 도출된 지침의 권고안에 대한 외부 검토를 위한 전문가 그룹은 연구 주제와 관련된 전문가들의 다양성을 확보하고 논의가 충분히

될 수 있는 수로 구성하며 보통 7~15명으로 구성하므로[25] 본 연구에서는 총 9명의 전문가 그룹(신경외과 전문의 3명, 간호학 교수 1명, 신경계 전문간호사 2명, 신경외과중환자실 간호관리자 1명, 경력 10년 이상 신경외과중환자실 간호사 2명)을 선정하였다.

2) 2단계: 간호 실무지침의 주제 선정

부적절한 EVD 관리는 환자에게 유해한 결과를 초래할 수 있어 표준화된 EVD 간호 실무지침이 반드시 필요하나 아직 국내에는 표준화된 지침이 없음이 문제로 인식되었기 때문에 EVD 간호를 실무지침의 주제로 선정하였다.

3) 3단계: 기존 실무지침 검토

EVD 관련 간호 실무지침을 검토하기 위해 국가별 대표적 조직에서 제공하는 웹사이트를 검색하였다. 국내의 경우, EVD 실무지침 현황에 대한 2001년 Kim [13]의 연구 이후 개발된 국내 실무지침 여부를 확인하기 위하여 Korean Guideline Clearing house (KGC)을 검색하였다. 국외의 경우는 Guideline International Network (GIN), 미국 AHRQ의 National Guideline Clearinghouse (NGC), 영국의 National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), 캐나다의 Registered Nurses Association of Ontario (RNAO)에서 지침을 검색하였다. 그 결과, AANN의 ‘Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage’와 American Association of Neurological Surgeons (AANS)의 ‘Pediatric hydrocephalus: Systematic literature review and evidence-based guidelines’이 검색되었다.

4) 4단계: 개발방법의 결정

EVD 간호 실무지침과 관련된 기존의 실무지침 검토를 토대로 국외에서 개발된 지침이 국내에서 시행되고 있는 EVD 간호와 비교하여 큰 차이가 없어 문제 발생의 가능성이 적을 것으로 예상되어 수용개작 방법을 통하여 지침을 개발하기로 결정하였다.

5) 5단계: 범위와 핵심질문 결정

실무지침의 범위는 대상자(Patient population), 중재(Intervention), 적용 대상자(Professions/Patients), 결과(Outcomes), 세팅(Healthcare setting)의 PIPPOH 양식에 따라 결정하였다. 수용개작 될 EVD 간호 실무지침에서 다루게 될 핵

심질문은 EVD 삽입부터 유지, 제거 과정까지의 전체 과정을 포함하였다.

수용개작 할 EVD 적용 환자 간호의 실무지침 대상자 범위는 EVD를 적용한 19세 이상 성인 환자이며, 중재 범위는 EVD 삽입, 유지, 제거 시 간호이다. 적용 대상자는 의료기관에 근무하는 간호사이고, 결과는 표준화된 간호를 제공함으로써 EVD로 인한 합병증 발생을 예방하는 것이다. 이 지침의 세팅은 모든 의료기관으로 결정하였는데, 이는 표준화된 지침을 통한 간호의 제공은 의료기관의 규모나 수준에 관계없이 동일해야 하기 때문이다.

수용개작 될 EVD 간호 실무지침에서 다루게 될 핵심질문을 정의하기 위하여 기존 실무지침의 내용을 분석하였다. 본 연구에서 개발하려는 실무지침의 특성상 기존 실무지침의 내용 중 요추배액(lumbar drainage) 부분을 제외한 EVD 삽입부터 유지, 제거까지의 전체 과정에 대한 내용을 포함하여 3개 영역, 8개 핵심질문을 정리하였으며, 구체적으로 다음과 같다.

- 1) EVD 삽입 시 주의할 사항은 무엇인가?
- 2) EVD 유지 기간 동안 주의할 사항은 무엇인가?
- 3) EVD 유지 시 사정할 사항은 무엇인가?
- 4) EVD와 관련된 감염을 예방하기 위해 주의할 사항은 무엇인가?
- 5) EVD를 통한 항생제 주입 또는 세척 시 주의할 사항은 무엇인가?
- 6) EVD의 비계획적 제거 발생 시 대처방안은 무엇인가?
- 7) EVD의 계획적 제거 시 주의할 사항은 무엇인가?
- 8) EVD 제거 후 주의할 사항은 무엇인가?

6) 6단계: 수용개작 계획의 문서화

수용개작 과정을 준비, 범위 결정과 문서화, 실무지침 검색과 선별, 실무지침 평가, 결정과 선택, 실무지침 초안 작성, 외부 검토 및 승인, 갱신계획, 최종 실무지침 작성으로 구분하였으며, 수용개작 진행과정 일정표를 작성하였다.

7) 7단계: 실무지침 검색

기존의 실무지침 검토 단계에서 찾은 2개의 지침 외 EVD 간호 실무지침에 대한 포괄적인 검색을 위해 PubMed, CINAHL, Cochrane, Google을 추가로 검색하였다. 검색 기간은 수용개작의 최신성을 확보하기 위해 최근 5년 이내(2011~2015년)로 설정하였다. 사용 언어는 영문과 국문을 검색하였고, EVD 관련 검색어로는 external ventricular drainage, EVD, EVD management, EVD nursing, 뇌실외배액, 뇌실외배액술, 뇌실외배액관, 뇌실외배액 관리, 뇌실외배액관 관리, 뇌실외배

액 간호를 사용하였다. 실무지침 검색어는 guideline, clinical practice guideline, practice guideline, evidence based practice, protocol, 실무지침, 임상실무지침, 근거기반 간호 실무지침, 프로토콜이었으며, EVD 관련 개별 검색어와 실무지침 관련 개별 검색어를 'and'로 조합하여 검색하였다.

8) 8단계: 검색된 실무지침에 대한 선별 작업

수용개작에 사용할 실무지침을 선별하기 위한 기준으로는 병원간호사회에서 제시한 선별 기준을 이용하여 1) 근거중심지침(체계적 문헌 검색에 대한 보고가 있고, 권고의 근거가 명확한 지침), 2) 국제적 단위, 학회 개발 지침, 3) 특정 시점 이후에 발표된 지침, 4) 동료 검토가 이루어진 지침, 5) 특정 언어(영어, 한국어)로 작성된 지침이었다. 제외 기준으로는 1) 대표성이 없는 단일 저자 지침, 2) 참고문헌 없이 출판된 지침, 3) 최신성이 떨어지는 지침(최근 6년 이전에 개발된 지침), 4) 개정 진행 중인 지침, 5) 특정 영역에 국한되어 포괄성이 낮은 지침, 6) 원문을 구할 수 없는 지침으로 하였다[14].

이에 따라 총 8개 지침이 검색되었으나 1개 지침은 아동을 대상으로 특정 영역에 국한되어 포괄성이 낮은 지침이므로 제외되었고, 나머지 6개 지침은 국제적 단위, 학회에서 개발된 지침이 아닌 단일 의료기관에서 개발한 지침이어서 포함되지 못하였다. 그리하여 AANN의 임상실무지침인 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'가 수용개작 할 실무지침으로 선정되었다.

9) 9단계: 실무지침의 질 평가

AANN의 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'를 최종 실무지침으로 선정하기 위하여 AGREE II 도구를 이용하여 2명의 신경외과 전문의가 질 평가를 실시하였다.

일반적으로 표준화 점수가 50% 이상이거나, 엄격성 영역점수가 중앙값보다 큰 점수를 받은 실무지침을 수용할 수 있는데 [14], 질 평가를 한 결과, 모든 항목의 표준화 점수가 50% 이상이었으며 엄격성 영역점수가 79.1%였다. 또한 종합평가에서 평가자 2명이 모두 지침의 질을 높게 평가하였으며, 지침의 사용을 추천하여 AANN의 실무지침이 최종 수용개작 지침으로 선정되었다(Table 1).

10) 10단계: 실무지침의 최신성 평가

선정된 실무지침은 최근 5년 이내에 개발된 지침으로 한정

Table 1. Evaluation of Quality of EVD Nursing Practice Guideline (AANN)

Domain	Standard score (%)	Neurosurgeon (n)
1. Scope and purpose	91.6	
2. Stakeholder involvement	91.6	
3. Rigor of development	79.1	
4. Clarity and presentation	80.5	
5. Applicability	64.5	
6. Editorial independence	62.5	
Overall guideline assessment (scale: 1~7)	High possible quality (6)	1
	Highest possible quality (7)	1
Recommendation of the use of the guideline	Yes	2
	No	0

EVD=External ventricular drainage; AANN=American Association of Neuroscience Nurses.

하여 선발되었으므로 실무지침의 최신성은 만족되었다고 판단하였다.

11) 11단계: 실무지침의 내용 평가

핵심질문 내용을 포함하는지 파악함으로써 선정된 지침의 내용을 평가한 결과, 핵심질문 내용을 모두 포함하였다.

12) 12단계: 실무지침의 근거 평가

실무지침의 근거 평가를 통해 근거의 검색 전략과 문헌선택 과정이 제대로 기술되어 있는지 평가하였으며, 선정된 지침은 근거 수준과 권고 등급을 명확하게 제시함을 확인하였다. 본 연구에서 이용한 근거수준과 권고등급은 Table 2와 같다.

13) 13단계: 권고의 수용성과 적용성 평가

선정된 실무지침의 권고안이 국내 의료기관과 의료기관에서 근무하는 간호사에게 수용될 만한지와 적용 가능한지를 평가하는 것으로, 권고안의 수용성 평가는 권고를 받아들일 수 있는지 여부를 의미하는 것이고, 적용성 평가는 실제 간호 실무에 적용할 수 있는지 여부를 판단하는 것이다. 본 연구에서는 '권고의 수용성/적용성 도구'를 사용하여 연구자 1명이 평가하였으며, 지침의 각 항목에 대해 '예' 또는 '모름' 또는 '아니오'로 응답하게 한 결과, 모든 항목이 '예'로 나타나 선정된 지침이 국내에서 사용되는데 문제가 없는 것으로 평가되었다.

14) 14단계: 평가의 검토

수용개작의 단계에 따라 지침의 질, 근거, 내용, 수용성과 적용성 평가 후 AANN의 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'를 최종 실무지침으로 확정하

였다. 선정된 지침은 웹사이트에서 무료로 내려 받아 사용할 수 있어 별도로 저자로부터의 사용 승인을 받지 않았다.

15) 15단계: 권고의 선택과 수정

권고의 선택과 수정은 핵심질문에 대한 지침들의 권고 내용을 비교하여 일관된 권고는 선택하고 일관되지 않을 경우에는 실무위원들의 의견 수렴을 통해 권고에 대한 선택 여부를 결정하는 단계이다. 그러나 본 연구는 1개의 지침에 대하여 수용개작 하였으므로 권고 내용의 선택 과정은 생략하였다. 대신 해당 지침에서 제시하는 근거 수준과 권고 등급을 정리하였으며, 핵심질문에 대한 최신의 근거를 찾고 권고 항목의 수정할만한 내용이 있는지 문헌을 검색하였다.

선정된 실무지침이 2011년에 출판되었으므로 그 이후에 발표된 최신 문헌을 검색하였다. 국외 문헌의 경우 PubMed, CINAHL, Google Scholar를, 국내 문헌은 한국교육학술정보원(RISS), 한국학술정보(KISS), KoreaMed를 통해 총 6개의 홈페이지가 검색에 이용되어 86개 문헌을 검토하였다. 이 문헌들을 검토한 결과, 특별히 반영할 내용이 발견되지 않아 권고안은 수정 없이 그대로 채택되었다.

16) 16단계: 수용개작 실무지침 초안 작성

수용개작 EVD 간호 실무지침의 초안은 핵심질문에 따른 권고안을 바탕으로 EVD 삽입, 유지, 제거의 3개 영역으로 나누어 작성되었다. EVD 삽입 영역은 EVD 삽입 시 주의 사항에 대한 12개의 권고안으로 이루어졌다. EVD 유지 영역은 EVD 유지 기간 동안의 주의 사항, 사정 내용, 감염예방 관리, EVD를 통한 항생제 주입, EVD 세척 시 주의 사항 등의 39개 권고안으로 이루어졌다. EVD 제거 영역은 EVD의 계획적, 비계획적 제거 시 주의 사항과 제거 후 주의 사항 등의 10개 권고안으

Table 2. Level of Evidence and Strength of Recommendation*

Level of evidence	Definition	Strength of recommendation
Class I	Randomized controlled trial without significant limitations or meta analysis	Level 1
Class II	Randomized controlled trial with important limitations (e.g.,methodological flaws, inconsistent results) or observational, study (e.g.,cohort, case control)	Level 2
Class III	Qualitative study, case study, or series	Level 3
Class IV	Evidence from reports of expert committees and expert opinion of the guideline panel, standards of care, and clinical protocols that have been identified	

*Data from the American Association of Neuroscience Nurses.

로 이루어졌다. 그러므로 EVD 실무지침의 초안은 총 61개의 권고안으로 작성되었다.

17) 17단계: 외부 검토

실무지침 초안의 권고안에 대한 적절성과 적용가능성에 대해 1단계에서 지정했던 전문가 9명을 대상으로 평가했으며, 이들의 연령은 평균 41.3세이고, 실무 경력은 평균 17.5년이였다. 권고안의 적절성은 대상자가 자신의 경험과 지식을 토대로 해당 권고안이 적절한지를 평가하는 것이며, 적용가능성은 대상자가 근무하는 현장에서 실제로 실행 가능한지를 평가하는 것으로 61개의 실무지침 권고 초안에 대하여 RAM 의사결정 방법에 따라 조사하였다. 평가의 척도는 ‘적절성, 적용가능성 매우 낮음’(1점), ‘불확실함’(5점), ‘적절성, 적용가능성 매우 높음’(9점)으로 점수화하여 점수가 높을수록 적절성과 적용가능성이 높음을 의미하며, 점수를 낮게 평가한 경우에는 그 이유와 수정안을 제시하도록 하였다.

RAM 적정성 분류 기준에 따라 각 권고의 적절성과 적용가능성에 대해 평가한 결과, 61 개의 권고안 중 적절성에서 불확실하다고 판단된 권고안은 1개였고, 적용가능성에서는 권고안 2개가 불확실하였으며, 나머지는 적절한 것으로 나타났다.

18) 18단계: 최종 권고 확정

외부 검토에서 확인된 다양한 수정안들을 종합하여 실무지침 권고 초안을 수정하였다. 첫째, 항생제가 코팅된 EVD 카테터의 사용에 대하여 적절성은 인정되나 적용가능성 평가에서 국내에서 사용하는데 어려움이 있으며 국내 실무와 맞지 않는 의견을 수렴하여 권고안에서 삭제하였다. 둘째, EVD 프라이밍과 관련하여 EVD 관련 감염률을 증가시킬 수 있다는 지적이 있어 프라이밍과 관련된 3개의 권고안을 삭제하였다. 셋째, EVD 삽입 장소에 대하여 수술실을 권고하였으나 응급상황 시 중환자실이나 응급실에서 삽입할 수 있다는 의견을 수

렴하여 ‘EVD 삽입은 수술실에서 행할 것을 권고한다.’는 권고안을 ‘EVD 삽입은 수술실에서 행할 것을 권고하나 응급상황 시 중환자실이나 응급실에서 삽입할 수 있다.’로 수정하였다. 이를 통해 권고안 61개 중 4개를 삭제하고, 권고안 1개를 수정하여 최종 57개의 권고안을 확정하였다.

19) 19단계: 2차 외부 검토와 관련 단체의 승인 요청

최종 권고안은 AANN의 실무지침을 기반으로 도출되었으며 1차 외부 검토 시 전문가 그룹의 평가가 일치하였으므로 2차 외부 검토는 생략하였다. 또한 별도로 관련 단체의 승인을 요청하는 단계를 진행하지 않았으나 추후 병원간호사회에 승인을 요청할 예정이다.

20) 20단계: 관련 문서와 참고문헌 정리

EVD 간호 실무지침 수용개작 과정에서 사용된 AANN의 임상실무지침인 ‘Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage’에서 도출된 권고의 개발 근거에 해당되는 참고문헌을 정리하였다. 그 외 그 이후 최신 근거를 도출하기 위해 고찰한 국내외 문헌과 본 수용개작의 개발 배경에 해당되는 문헌을 참고문헌으로 제시하였다.

21) 21단계: 실무지침 갱신 계획

EVD와 관련한 새로운 근거가 보고되어 내용 변경이 불가피한 경우 갱신하며, 그 외의 경우 일반적 지침의 개정 주기인 3년마다 갱신하도록 한다.

22) 22단계: 최종 지침 작성

이상의 수용개작 절차를 통하여 총 57개의 권고안으로 이루어진 ‘EVD 간호 실무지침’을 확정하였다.

III. 연구결과

본 연구에서 수용개작을 이용하여 개발된 EVD 간호 실무 지침은 EVD 삽입, 유지, 제거 시 3개 영역과 57개 권고안으로 구성되었다. 영역별 권고안 수를 보면 EVD 삽입 간호 8개, EVD 유지 간호 39개, EVD 제거 간호 10개이다. 57개 권고안의 권고 등급은 Level 1이 2개(3.5%), Level 2가 18개(31.5%), Level 3이 37개(65.0%)로 나타났다(Table 3, 4).

IV. 논의

두개내압 상승 환자에서 두개내압 측정과 조절을 위해 EVD는 중요한 기술이며, 근거에 기반한 EVD 관리는 환자의 예후에 큰 영향을 미치게 된다[8]. EVD 관리에 있어서 간호사의 역할은 매우 중요하나[10], 국내에는 EVD 관련 표준화된 간호 실무지침이 없기에 본 연구에서는 EVD 간호 실무지침을 개발하였고, 그 결과를 토대로 논의하고자 한다.

먼저 본 연구에서는 간호 실무지침을 개발하기 위해 수용개작 방법론을 이용하였다. 수용개작 방법론은 이미 특정한 문화적, 제도적 상황에 맞게 개발된 지침을 다른 상황에 맞게 변경하여 사용하는 체계적인 접근법을 말하며, 지침 개발을 대체할 수 있어 개발에 필요한 시간과 노력을 줄여준다[14]. 수용개작 시 본 연구는 병원간호사회가 제시한 간호 분야 실무지침 수용개작 방법론[22]의 절차를 따랐으며, 본 연구가 학위논문을 위한 연구임을 감안하여 절차 중 일부는 수정·보완하여 진행하였다.

수용개작을 하려면 우선 대상이 되는 지침이 있어야 한다. 이 지침을 선정하기 위해 기존의 실무지침 검색 후 포함 기준과 제외 기준을 고려하여 선별한 결과, AANN의 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/external ventricular drainage or lumbar drainage' 1편이 선정되었다. 이 실무지침은 근거수준에 따른 권고등급을 포함하고 있어 본 연구의 수용개작 대상 실무지침으로 선정하는데

문제가 없었다. 이 지침을 이용하여 수용개작 절차에 따라 EVD 간호 실무지침 초안을 작성한 후 전문가 그룹의 적절성, 적용가능성 평가를 거쳐 수정·보완하여 최종 간호실무지침을 완성하였다. 수용개작 시 임상실무전문가를 포함하여 실무지침 주제와 관련된 주요 이해당사자가 모두 포함되어야 함을 [14] 감안할 때, 이 최종 지침은 수용개작 과정에 신경외과 전문의, 신경계 전문간호사, 신경외과중환자실 간호사 등 EVD와 직접 관련된 실무를 수행하는 전문가 그룹이 참여하여 의견을 제시하였으므로 충분히 신뢰하며 실무에 적용하는데 문제가 없을 것으로 생각된다. 단, EVD를 적용한 환자는 환자의 신경학적 특성상 이해도 평가에 응답하는데 어려움이 있어 의견이 반영되지 못했다.

최종 확정된 EVD 간호 실무지침은 EVD 삽입, 유지, 제거 시 3개 영역, 총 57개의 권고안으로 구성되었다. 실무지침 초안은 61개의 권고안으로 구성되었으나 '감염률을 감소시키기 위하여 항생제가 코팅된 EVD 카테터를 사용한다'의 1개 권고안과 EVD 프라이밍과 관련된 3개의 권고안이 삭제되었다. 항생제가 코팅된 EVD 카테터의 경우, 국외에서는 메타분석을 포함하여 항생제가 코팅된 EVD 카테터에 대한 연구가 많이 진행되고 있는 반면에 국내에서는 clindamycin / rifampin 이 코팅된 EVD 카테터를 사용 중이기는 하나 대상이 한정되어 있으며, 일률적인 추천을 하기에는 부족하다고[26] 보고되고 있다. 또한 본 연구의 전문가 그룹의 의견도 국내 병원은 아직 항생제가 코팅된 EVD 카테터 사용이 확산되지 않았으며, 비용 측면에서 비효율적이라고 언급하였다. 실제로 본 연구대상 병원에서도 항생제가 코팅된 EVD 카테터는 사용되고 있지 않으며, 적용가능성이 적어 '감염률을 감소시키기 위하여 항생제가 코팅된 EVD 카테터를 사용한다'는 권고안은 지침에서 제외되었다. 그러나 항생제가 코팅된 EVD 카테터가 그렇지 않은 카테터에 비해 EVD 관련 감염률이 유의하게 낮게 나타난 연구들을 기반으로 하여 향후 지침 포함 여부에 대한 논의가 필요하다. 또한 EVD 프라이밍과 관련된 3개의 권고안이 삭제되었는데, 이는 기존의 AANN 지침에서도 EVD 프라이

Table 3. Distribution of Recommendations of EVD Nursing Practice Guideline

Domain	Recommendations n (%)	Strength of recommendation		
		Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)
EVD insertion	8 (14.0)	1	5	2
EVD maintenance	39 (68.4)	0	9	30
EVD removal	10 (17.6)	1	4	5
Total	57 (100.0)	2 (3.5)	18 (31.5)	37 (65.0)

EVD=External ventricular drainage.

Table 4. Nursing Practice Guideline for EVD

Recommendations	Strength of recommendation
I. EVD insertion	
1. Ensure informed consent has been obtained from the patient or appropriate legal designee. Assist the physician in explaining to the patient, family, and significant others benefits and risks of using ICP monitoring catheters.	Level 2
2. It is recommended that insertion of ICP catheter be performed in the operating room but when an emergency can be inserted in the emergency room or intensive care unit.	Level 2
3. Remove hair at catheter insertion site and clip hair around EVD.	Level 3
4. Clean site in circular motion with chlorhexidine-alcohol, povidine-iodine.	Level 1
5. All people in the room should wear caps and masks, and the sterile field should be protected.	Level 2
6. Insertion of ICP monitoring device should be performed with maximum barrier protection.	Level 2
7. During the insertion, the nurse should continually monitor heart rate, and pulse oximetry, and frequently monitor blood pressure throughout the procedure.	Level 2
8. Follow strict aseptic technique when connecting ICP catheter and collecting bag.	Level 3
II. EVD maintenance	
9. The standard location to measure ICP is at the level of the Foramen of Monro.	Level 2
10. The landmark to approximate the Foramen of Monro is the tragus of the ear.	Level 2
11. Leveling tools include carpenter, string or laser levels.	Level 3
12. Use caution to ensure the laser light does not shine into the patient's eyes or the eyes of other staff or visitors who may be present in the room.	Level 3
13. Set pressure level according to the qualified neurosurgeon's orders.	Level 3
14. The patient should be positioned with the head of bed elevated at 30 degrees with the head in a neutral position.	Level 2
15. Hourly assessment includes obtaining mean ICP, CSF drainage, color, and clarity.	Level 2
16. Patient assessment should include monitoring for signs and symptoms associated with changing ICP.	Level 3
17. If an absence of oscillation occurs, check for air bubbles, clots, or debris within the drainage tubing or across the transducer.	Level 3
18. Neurological assessments should be performed and documented hourly.	Level 3
19. Notify the physician immediately if ICP is >20 mmHg.	Level 3
20. Immediately notify the neurological or neurointensivist team if bright red blood suddenly appears in the EVD.	Level 3
21. Notify the physician immediately if there is decreased level of consciousness, nausea, vomiting, headache, lethargy of agitation.	Level 3
22. Assessment of the drainage system should be done a minimum of every 4 hours.	Level 3
23. Explain the processes of draining fluid, treatment of ICP monitoring of EVD to patient and family.	Level 3
24. Explain treatment of patient's pain and anxiety with appropriate medication that will be safely tolerated and does not alter neurological status.	Level 3
25. If the patient is very active and moving around in bed, it is imperative to frequently assess that the drain is leveled appropriately to prevent over- or under- drainage.	Level 3
26. Inform the patient and his or her family that changing the bed position is to be performed only with assistance.	Level 3
27. Explain the need and reason for maintaining the head-of-bed position to maintain accuracy and safety of treatment.	Level 3
28. Clamp EVD for coughing, vomiting, suctioning, or repositioning.	Level 3
29. If the EVD drainage tubing accidentally becomes disconnected, every effort should be made to maintain the sterility of the ventricular catheter. New sterile EVD tubing should be obtained and connected.	Level 3
30. Empty the collection bag when it is 3/4 full.	Level 2
31. When changing the collection bag, wear sterile gloves and a mask.	Level 3

EVD=External ventricular drainage; ICP=Intracranial pressure; CSF=Cerebrospinal fluid.

Table 4. Nursing Practice Guideline for EVD (Continued)

Recommendations	Strength of recommendation
II. EVD maintenance	
32. Apply a sterile occlusive dressing every 48 hours.	Level 3
33. Change dressing immediately if dislodged.	Level 3
34. Remove dressing with sterile gloves and a mask.	Level 3
35. The dressing must remain occlusive and dry at all times.	Level 3
36. If the EVD is accidentally removed, occlusive pressure should be held at the site.	Level 3
37. Daily CSF surveillance may expose the EVD to contamination and should be avoided.	Level 2
38. New or increasing headache, nuchal rigidity, and decreased level of consciousness or cranial nerve signs are reasons to send CSF for infection surveillance.	Level 2
39. CSF is rapidly hand-delivered to the laboratory.	Level 3
40. The EVD should be clearly labeled as EVD to prevent it being mistaken for intravenous lines.	Level 3
41. Administration of antibiotics via EVD should be implemented only when necessary and by a neurosurgeon.	Level 2
42. Follow strict aseptic technique when antibiotics are administered via EVD, and use hand hygiene, mask, sterile field, and sterile gloves.	Level 3
43. The EVD should remain closed, usually for 1 hour, post instillation of antibiotics.	Level 3
44. Monitor patients receiving intraventricular antibiotics therapy for signs of neurotoxicity: meningeal irritation, delirium, confusion, focal to general seizures, and hearing loss.	Level 3
45. Irrigation of EVD should be implemented only when necessary and by a neurosurgeon.	Level 2
46. Follow strict aseptic technique when the EVD is irrigated, and use hand hygiene, mask, sterile field, and sterile gloves.	Level 3
47. Use sterile normal saline when EVD is irrigated.	Level 3
III. EVD removal	
48. Raising and clamping the EVD prior to removal is essential to determine whether the device may be weaned by the neurosurgeon.	Level 1
49. The ICP, pressure level, and the patient's clinical status post clamping guide the neurosurgical or neurointensivist team's decision to remove or unclamp the EVD.	Level 3
50. Remove catheters as quickly as possible given that prolonged catheterization has been associated with increased risk of infection.	Level 2
51. Explain the intraventricular catheter removal procedure.	Level 3
52. Follow gram stain culture of removed catheter.	Level 3
53. Notify the physician immediately if any neurological status changes occur after removal of EVD.	Level 3
54. Assess vital signs after removal of EVD.	Level 3
55. Check for redness, edema at removed site.	Level 2
56. Check for CSF leak after removal of EVD.	Level 2
57. Additional suture may be needed to close the skin incision to prevent infection.	Level 2

EVD=External ventricular drainage; ICP=Intracranial pressure; CSF=Cerebrospinal fluid.

밍에 대하여 ‘반드시 시행할 것’으로 정의하지 않고 ‘권고한다(recommend)’로 표현한 점과 EVD 조작(manipulation)이 EVD 관련 감염을 더 조장한다는 연구[27]와 ‘EVD 프라이밍 과정에서 오염(contamination)의 위험성이 크며 이로 인하여 오히려 EVD 관련 감염률을 높일 수 있다’, ‘국내 실무에서 EVD 프라이밍을 시행하고 있지 않으며 프라이밍보다 EVD 감염 예방이 더 중요하다’와 같은 전문가 그룹의 의견을 수렴하였기 때문이다.

수정된 권고안은 ‘EVD 삽입은 수술실에서 행할 것을 권고한다’이다. 이는 환자에게 의식의 급격한 변화가 있을 때 수술실 준비 등으로 인해 EVD 삽입이 지연되면 안되므로 응급실이나 중환자실에서도 EVD 삽입 시 무균술을 잘 준수하면 된다는 전문가의 의견을 반영하여 수정하였다. 또한 광범위 멸균 주의를 철저히 준수하면 삽입 장소는 중추신경계 감염의 위험 요소가 아니며, 오히려 중환자실에서 삽입된 EVD가 재원일수를 감소시킨다는 연구[28]를 근거로 하여 ‘EVD 삽입은 수술실에서 행

할 것을 권고하나 응급 상황 시 중환자실이나 응급실에서 삽입할 수 있다'로 수정하였다. 이는 정확한 이론을 바탕으로 잘 만들어진 실무지침이라 할지라도 실무자의 눈에서 보면 직접 임상에 적용하기 위해서는 수정하거나 첨가할 부분이 발견될 수 있으므로 실무 전문가 그룹의 평가가 중요함을 시사한다[29].

한편, 본 연구에서 개발된 지침의 권고 등급을 살펴보면 Level 3인 권고안이 65.0%로 나타났다. 이는 지침에 포함되는 대부분의 권고안이 낮은 수준의 근거에 기반하고 있음을 보여주는 것으로, EVD 관리에 대해서는 좀 더 수준 높은 근거가 필요함을 의미한다. 비록 최근 5년 이내의 문헌을 검색하였으나 더 이상의 근거를 찾지 못해 권고 등급이 낮은 권고안에 대해서는 추후 지속적으로 연구가 이루어져야 할 것이다.

마지막으로, 실무지침은 환자와 간호제공자 둘 다에게 영향을 주기 때문에 실무지침을 파악하고 평가하고 채택하는데 있어 엄격하고 명백한 과정을 이용하는 것이 매우 중요하다[30]. 본 연구에서는 병원간호사회에서 제시한 수용개작 방법론을 엄격하게 준수하여 EVD 간호 실무지침을 개발하였으므로 신뢰할 수 있으며, 궁극적으로 환자에게 좋은 결과를 가져오는데 기여할 것으로 기대된다. 그러므로 앞으로 이 실무지침을 임상 현장에서 적용하고 확대할 수 있는 방안의 모색이 필요하다.

V. 결론 및 제언

EVD를 적용한 환자에게 안전하고 표준화된 간호를 제공하기 위해 간호 실무지침을 개발하기 위해 AANN의 임상실무지침인 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'를 간호분야 실무지침 수용개작 방법론[22]에 따라 국내 실정에 맞게 수용개작하여 EVD 간호 실무지침이 개발되었다. 이 지침은 EVD 삽입, 유지, 제거 간호의 3개 영역, 총 57개의 권고안으로 구성되었는데, 권고 등급이 낮은 권고안이 65.0%여서 좀 더 수준 높은 근거의 확보를 위한 연구의 필요성이 제기되었다.

이 지침은 비록 EVD를 적용한 환자의 신경학적 특성상 자신의 의견을 제시할 수 없어 수용개작 과정에 의견이 반영되지 못했으나 EVD를 직접 관리하는 실무자가 포함된 전문가 그룹이 지침의 적절성과 수용가능성을 평가하였다. 이 지침은 체계적인 방법론에 의해 그리고 전문가의 검토를 거쳐 개발되었으므로 신뢰할 만하며 연구대상 병원뿐 아니라 전국으로 확대하여 적용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 EVD 관리에 있어 간호사의 역할은 중요하며, 환자의 예후에도 영향을 미치므로 본 연구에서 개발된 지침은 간호사가 표준화된 EVD 간

호 제공을 가능하게 함으로써 궁극적으로 환자에게 좋은 결과를 가져오는데 기여할 것으로 기대된다.

본 연구를 토대로 앞으로 EVD 관련 합병증 예방에 대한 실무지침의 적용 효과와 AANN의 'Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/ external ventricular drainage or lumbar drainage'에서 요추배액에 대한 실무지침을 수용개작하여 전반적인 뇌척수액 감염 예방 간호를 제공하기 위한 표준화된 실무지침을 개발하는 연구 등을 제언하는 바이다.

참고문헌

1. Klatzo I. Pathophysiological aspects of brain edema. *Acta Neuropathologica*. 1987;72(3):236-239.
2. Ko SB. Intracranial pressure and hemodynamics. *Journal of Neurocritical Care*. 2011;4:35-41.
3. Raboel PH, Bartek J, Andresen M, Bellander B, Romner B. Intracranial pressure monitoring: Invasive versus non-invasive methods-A review. *Critical Care Research and Practice*. 2012;2012:1-14. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/950393>
4. Chambers IR, Kane PJ, Choksey MS, Mendelow AD. An evaluation of the Camino ventricular bolt system in clinical practice. *Neurosurgery*. 1993;33(5):866-888.
5. Piek J, Raes P. Pressure-controlled drainage of cerebrospinal fluid: Clinical experience with a new type of ventricular catheter(Ventcontrol MTC) and an integrated piezo-resistive sensor at its tip: Technical note. *Neurosurgery*. 1996;38(1):216-218.
6. Hader WJ, Steinbok P. The value of routine cultures of the cerebrospinal fluid in patients with external ventricular drains. *Neurosurgery*. 2000;46(5):1149-1155.
7. Chatzi M, Karvouniaris M, Makris D, Tsimitrea E, Gatos C, Tasiou A, et al. Bundle of measures for external cerebral ventricular drainage-associated ventriculitis. *Critical Care Medicine*. 2014;42(1):66-73. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e31829a70a5>
8. Muralidharan R. External ventricular drains: Management and complications. *Surgical Neurology International*. 2015; 6 (Suppl 6):S271-274.
9. McNett MM, Gianakis A. Nursing interventions for critically ill traumatic brain injury patients. *Journal of Neuroscience Nursing*. 2010;42(2):71-77.
10. Olson DM, Graffagnino C. Consciousness, coma, and caring for the brain-injured patient. *AACN Clinical Issues*. 2005;16(4): 441-455.
11. Woodward S, Addison C, Shah S, Brennan F, MacLeod A, Clements M. Benchmarking best practice for external ventricular drainage. *British Journal of Nursing*. 2002;11(1):47-53.
12. American Association of Neuroscience Nurses. Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/external

- ventricular drainage or lumbar drainage [Internet]. Glenview, IL: AANN; 2011[cited 2016 January 09]. Available from: <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=34438&search=evd> 2011.
13. Kim JS, Yoon MS, Song SL, Lee JE, Moon KS, Ko JW, et al. Understanding and performing realities of extra ventricular drainage. *The Chung-Ang Journal of Nursing*. 2001;5(2):13-22.
 14. Kim SY, Kim NS, Shin SS, Ji SM, Lee SJ, Kim SH, et al. Manual for guideline adaptation(ver 2.0). Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2011.
 15. Gu MO, Cho YA, Cho MS, Eun Y, Jeong JS, Jung IS, et al. Adaptation of intravenous infusion nursing practice guideline. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013;19(1):128-142.
 16. Jeong IS, Kim S, Jeong JS, Hong EY, Lim EY, Seo HJ, et al. Development of pressure ulcer management guideline by adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(1):40-52.
 17. Cho YA, Eun Y, Gu MO, Cho MS, Park MW, Kim KS, et al. Development of nursing practice guidelines on enteral tube feeding using the guideline adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(2):147-161.
 18. Jeong IS, Jeong JS, Seo HJ, Lim EY, Hong EY, Park KH, et al. Development of indwelling urinary catheterization guideline by adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(1):31-42.
 19. Cho YA, Eun Y, Gu MO, Kim KS, Kwak MK, Kim JH, et al. Development of oral care nursing practice guideline using the guideline adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(2):154-168.
 20. Jeong IS, Park KH, Song BR, Sim KH, Han EJ, Hong EY, et al. Development of clinical practice guideline by adaptation: Diabetic foot care. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(2):196-206.
 21. Cho YA, Gu MO, Eun Y, Kim KS, Lee SH, Yoon JH, et al. Nursing practice guideline for prevention of venous thromboembolism according to the guideline adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(2):118-131.
 22. 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; 2011[cited 2015 september 1]. Available from: http://www.khna.or.kr/web/information/data/khna_guid_e02.pdf.
 23. The AGREE Next Steps Consortium. Appraisal of guidelines for research and evaluation II [Internet]. The AGREE Research Trust; 2009[cited 2016 January 20]. Available from: http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II?Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf.
 24. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, Burnand B, LaCalle JR, Lázaro P, et al. The RAND/UCLA appropriateness method user's manual [Internet]. Santa Monica, CA: RandCorp; 2001 [cited 2016 April 2]. Available from: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/2011/MR1269.pdf.
 25. Ji SM, Kim SY, Sheen SS, Heo DS, Kim NS. Consensus on definition and quality standard of clinical practice guideline using RAND method. *Korean Journal of Health Policy & Administration*. 2010;20(2):1-16. <http://dx.doi.org/10.4332/KJHPA.2010.20.2.001>
 26. Choi SH. Prevention and management of extraventricular drain-related ventriculitis. *Journal of Neurocritical Care*. 2014; 7(2):97-103.
 27. Rahman S, Khan Z, Sharafat S. Frequency of external ventricular drain related infection. *Pakistan Journal of Neurological Surgery*. 2015;19(3):151-153.
 28. Kim SO, Song WJ, Won YS, Yang JY, Choi CS. Outcome of external ventricular drainage according to the operating place: The intensive care unit versus operating room. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2016;31(1):10-16. <https://doi.org/10.4266/kjccm.2016.31.1.10>
 29. Kim SM. Development, application and evaluation of the evidence-based nursing practice guideline for hemodialysis in the patients with risk of bleeding. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2010;16(1):150-155.
 30. Graham ID, Harrison MB. Evaluation and adaptation of clinical practice guidelines. *Evidence Based Nursing*. 2005;8(3): 68-72.