

유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정방법에 대한 근거기반간호 사례

¹조은혜 · ¹김민지 · ¹김민지 · ¹김희준 · ¹이선혜 · ¹이화음 · ¹최고나 · ¹장미근 · ¹박정옥 · ¹이미정 · ¹이현진 · ²하지연

아주대학교 의료원¹, 아주대학교 간호대학·간호과학연구소²

Evidence-based Nursing Case for Method of Cleaning the Urinary Meatus before the Insertion of the Indwelling Urinary Catheter

¹Cho, Eunhye · ¹Kim, Minjee · ¹Kim, Minji · ¹Kim, Heejun · ¹Lee, Seonhye · ¹Lee, Hwaum · ¹Choe, Gona
²Jang, Migeun · ²Park, Jeongok · ²Lee, Mijeong · ²Lee, Hyunjin · ²Ha, Jiyeon

¹Ajou University Medical Center, ²College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Ajou University

Purpose: This systematic review was conducted to determine whether a difference exists in the incidence of urinary tract infections between disinfectant, normal saline, and sterile water when periurethral cleaning before the insertion of the indwelling urinary catheter. **Methods:** Published studies of patients of all ages in medical institutions from January 2000 to December 2023 were searched in PubMed, CINAHL, Cochrane, RISS, KISS, and KoreaMed online databases in January 2024. Guidelines were evaluated as Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (AGREE II). Randomized studies were assessed using Risk of Bias 2. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) was used to determine the level of evidence based on the quality evaluation results. **Results:** Five research works (three studies and two guidelines) were included according to the selection criteria. In three randomized controlled trials, no statistically significant difference was found in urinary tract infection rates between disinfectant, normal saline, and sterile water. Two guidelines suggested that disinfectant and normal saline could be washing solutions before catheter insertion. **Conclusion:** Using normal saline or sterile water for periurethral cleaning is expected to increase patient satisfaction by relieving skin irritation and reducing hospital costs.

Key words: Urinary catheters, Urinary tract Infections, Disinfectants, Saline solution, Evidence-based practice

배경 및 목적

현대 의료는 환자를 치료하고 회복을 돕는 과정에서 다양한 종류의 침습적인 장치를 사용하며 이러한 의료 행위와 관련하여 발생하는 감염을 의료 관련 감염이라고 한다. 전국의료 관련 감염감시체계인 Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System (KONIS)의 중환자실 부문에 따르면 2020년 7월부터 2021년 6월까지 전국 257개 병원의 339개 중환자실에서 발생한 총 4,435건의 의료 관련 감염 중 요로감염이 1,645건을 차지하며, 그 중 1,589건이 유치도뇨관 관련 요로감염인 것으로 나타났다.¹⁾

유치도뇨는 소변 배출을 위해 삽입한 도뇨관을 일정기간 방광 내에 유지하는 것으로, 요정체나 방광출구폐쇄, 외상성 부상 등의 이유로 장시간 자물 배뇨가 어렵거나 수술 중 방광팽만 예방, 회음부 오염방지, 정확한 소변량 측정 등 다양한 목적으로 의료기관에서 빈번히 시행되는 간호행위 중 하나이다.^{2,3)} 대부분의 요로감염은 세균이 외부에서 도뇨관을 따라 요도구를 통해 방광으로 유입되어 발생하기 때문에 무균적 폐쇄배액술의 수행과 함께 요도구의 적절한 세정으로 회음부를 청결히 하는 활동은 세균 집락의 제거를 통하여 요로감염의 위험을 감소시키며 합병증 발생을 최소화하는 매우 중요한 방법이 될 수 있다.⁴⁾

현재 유치도뇨관 삽입 전 사용하는 요도구 세정액은 각 기관

주요어: 유치도뇨관, 요로감염, 소독액, 멸균생리식염수, 근거기반간호

Address reprint requests to : Ha, Jiyeon

College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Ajou University, 164 World cup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea

Tel: +82-31-219-7012 Fax: +82-31-219-7020 E-mail: jyha43@ajou.ac.kr

투고일: 2023.11.20 심사완료일: 2023.11.24 게재확정일: 2023.12.30

별로 상이하다. 가장 널리 사용되고 있는 포비돈요오드는 광범위한 항균 효과를 통해 항염증 효과를 나타내지만 피부에 과민 반응을 일으켜 발진이나 자극적접촉피부염 등을 유발하는 경우가 있다.^{5,6)} 또한 포비돈요오드와 함께 많이 사용되고 있는 클로르헥시딘은 적절한 농도가 제시되지 못하여 병원별로 다양하게 희석하여 사용하고 있으며, 희석과정 중 오염발생의 가능성이 있고, 비용면에서도 고가의 소독제로 간주되고 있다.^{7,8)} 더불어 최근 변화된 임상간호지침에서 회음부 간호 시에는 일상적인 샤워나 목욕만으로도 세균뇨의 위험을 낮출 수 있어 소독액의 사용보다는 물과 비누를 이용한 적절한 세척이나 멸균수의 사용을 권장하고 있는 추세이다.⁹⁻¹¹⁾

따라서 본 연구는 유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정방법의 지침 변화에 대한 근거를 확인하고자 소독액을 사용하는 것과 멸균생리식염수 또는 멸균증류수를 사용하는 것 사이에 요로감염 발생률의 차이가 있는지 문헌을 검토하고 평가를 수행하여 적절한 권고안을 제시하고자 한다.

임상질문

본 근거기반실무는 유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정에 소독액이 효과가 있는지 근거를 얻기 위하여 다음의 임상질문을 도출하였다.

1. 임상질문

의료기관 내에서 유치도뇨관 삽입 예정인 모든 연령의 환자에게 있어 유치도뇨관 삽입 전 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수를 사용한 세정과 소독액을 사용한 세정 간에 요로감염 발생률 차이가 있는가?

2. PICO 핵심질문

P (Patient, Problem) : 의료기관 내에서 유치도뇨관 삽입 예정인 모든 연령의 환자

I (Intervention) : 도뇨관 삽입 전 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수를 사용한 세정

C (Comparison) : 도뇨관 삽입 전 소독액을 사용한 세정

O (Outcomes) : 요로감염 발생률

근거검색

1. 검색어

선정된 PICO 형식의 핵심 질문을 도출하고 검색 전략과 검색

목록을 개발하여 주요 검색 용어를 선정하였다. 영문 검색어는 Medical Subject Headings (MeSH) 용어를 바탕으로 온라인 데이터베이스를 통해 검색하였고 사전검색을 통해 주요 자연어를 검색 용어로 선정하였다. 검색어는 'Foley', 'Foley catheter', 'Urinary catheter', 'Urethral catheter', 'Indwelling catheter', 'Saline wash', 'Saline clean', 'Saline gauze soak', 'Sterile water wash', 'Sterile water clean', 'Sterile water gauze soak', '유치도뇨관', '유치도뇨', '폴리카테터', '식염수 세정', '식염수 세척', '식염수에 적신 거즈', '멸균증류수 세정', '멸균증류수 세척', '멸균증류수에 적신 거즈', '주사용수 세정', '주사용수 세척', '주사용수에 적신 거즈'였고, 이를 연산자(AND나 OR)를 활용하여 검색하였다(Table 1).

2. 검색 데이터베이스

국내의 온라인 검색 데이터베이스를 이용하였다. 국내 데이터베이스는 학술연구정보서비스 Research Information Sharing Service (RISS), 한국학술정보 Koreanstudies Information Service System (KISS), KoreaMed를 이용하였고, 국외 데이터베이스는 PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Cochrane Library를 이용하여 검색을 시행하였다.

3. 포함 기준과 제외 기준

선정기준은 2000년 이후의 한국어와 영어로 작성된 연구 중 의료기관 내에서 유치도뇨관 적용 예정인 모든 연령의 환자 대상 연구이다. 유치도뇨 관련 근거기반 임상간호실무지침^{12,13)}에서 대상을 성인과 아동으로 구분하고 있지 않기 때문에 본 연구에서도 전 연령을 대상으로 설정하였다. 그리고 연구유형은 체계적 문헌 고찰, 메타분석, 지침, 무작위 대조군 연구, 비무작위 대조군 연구를 포함하였다.

배제 기준은 의료기관 외의 장소에서 유치도뇨관을 삽입한 경우나 개봉 24시간 이상 경과 된 생리식염수나 멸균증류수를 사용한 연구이다. 그리고 연구유형 중 사례 연구, 사례 보고는 제외하였다.

4. 검색 기간 및 문헌 선정 결과

2024년 1월 3일부터 1월 10일까지 연구자 6명이 각각 데이터베이스를 독립적으로 검색하였으며 2000년 1월부터 2023년 12월까지 출간 및 발표된 문헌으로 제한하였다. 온라인 검색 데이터베이스에서 검색된 문헌을 2명의 연구자가 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis 2020 (PRISMA 2020)¹⁴⁾에 따라 자료를 선정하고 추출하는 전 과정을 독립적으로 수행 후 상호 간 합치 및 이견을 조정하였다.

Table 1. P and I Keywords Collaboration

국외	P	조합	I
OR	Foley Foley Catheter* Urinary Catheter* Urethral Catheter* Indwelling Catheter* "Urinary Catheters"[MeSH] "Catheters, Indwelling"[MeSH]	AND	Saline wash* Saline clean* Saline gauze soak* Sterile water wash* Sterile water clean* Sterile water gauze soak*
국내	P	조합	I
OR	유치도뇨관 유치도뇨 폴리카테터	AND	식염수 세정 식염수 세척 식염수에 적신 거즈 멸균증류수 세정 멸균증류수 세척 멸균증류수에 적신 거즈 주사용수 세정 주사용수 세척 주사용수에 적신 거즈

국내외 검색 데이터베이스 6개를 통해 총 204건이 검색되었다. 중복으로 검색된 37건의 문헌을 제외하고 167건이 선택되었으며 제목과 초록을 검토하여 선정기준에 적합하지 않은 163건을 제외하였다. 남은 4건의 문헌을 전문 검토하여 일상적 유치도뇨관 삽입에 대한 내용이 아닌 문헌 1건을 제외하여 무작위 대조군 연구 3건이 선정되었으며 웹사이트를 통해 지침 2건(질병관리본부, 병원간호사회)이 포함되어 총 5건을 최종 선정하였다(Figure 1).

근거의 비평적 평가

검색된 문헌의 연구유형별 특성에 따라 무작위 대조군 연구는 Cochrane Collaboration의 Risk of Bias 2 (RoB 2)¹⁵⁾를 사용하여 연구의 비뚤림(Bias) 위험을 평가하였고 지침은 Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (AGREE II)¹⁶⁾을 이용하였다.

채택 문헌 중 무작위 대조군 연구 3건은 연구자 3명이 독립적으로 질 평가 수행 후 일치성을 확인하였고, 불일치가 있는 경우 연구자 간 토론을 통해 최종 합의하고 결정하였으며, 지침 2건은 연구자 8인이 독립적으로 질 평가를 시행하여 AGREE II 점수(%)로 산출하였다.

본 연구에 포함된 3편의 무작위 대조군 연구를 RoB 2 도구를 이용하여 비뚤림 위험을 평가한 결과 첫 번째 영역인 무작위 배정 과정(randomization process)에서 무작위로 배정하였다는 언급만 있을 뿐 과정이나 방법에 대한 상세 설명이 없어 'Some concerns'으로 판단된 연구가 1편(33.3%)이었고, 두 번째 영역인 의도된 중재(intended interventions) 영역에서는 분석에서 제외된 연구

참여자 수 전체 참여자의 15% 이상으로 'High risk'로 합의된 연구가 1편(33.3%)이었다. 누락된 결과(missing outcome data), 결과 측정(measurement of the outcome), 결과 보고(reported result) 영역에서는 비뚤림의 위험이 모두 낮다고 평가되었다(Figure 2).

유치도뇨관 삽입 전 소독액 또는 멸균생리식염수를 사용할 수 있다고 권고한 2개 지침의 AGREE II 점수는 각 영역별 개별 평가 점수를 모두 합산하여 영역별 총점 계산 후 해당 영역에서 받을 수 있는 최고점에 대한 백분율로 환산한 결과 '개발의 엄격성' 영역의 표준화 점수가 각 79.9%, 86.8%로, 50% 이상이었기 때문에 전반적 지침 평가는 권고함으로 합의하였다(Table 2).

권고 등급과 권고안

평가 결과에 따른 근거 수준을 확인하고 권고안을 도출하며 권고 등급을 설정하기 위해 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)¹⁷⁾의 도구를 사용하였다. SIGN의 권고등급은 A, B, C, D 4단계로 구성되며 그 중 본 연구에 포함된 무작위 대조군 연구는 A 혹은 B의 등급으로 나뉘게 된다. 등급 A는 최소 1개 이상의 근거 수준 1++의 연구를 포함하면서 연구결과가 목표 대상 집단에 직접 적용 가능한 경우이고 마찬가지로 연구결과를 직접 적용할 수 있지만 근거 수준 1++ 또는 1+로 평가된 연구에서 추정된 경우는 등급 B이다.

SIGN 도구를 이용하여 유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정액 차이에 대한 무작위 대조군 연구들의 근거 수준 평가를 시행한 결과 1+ 문헌 2건, 1- 문헌 1건이었다. 대부분의 연구에서 소독액과

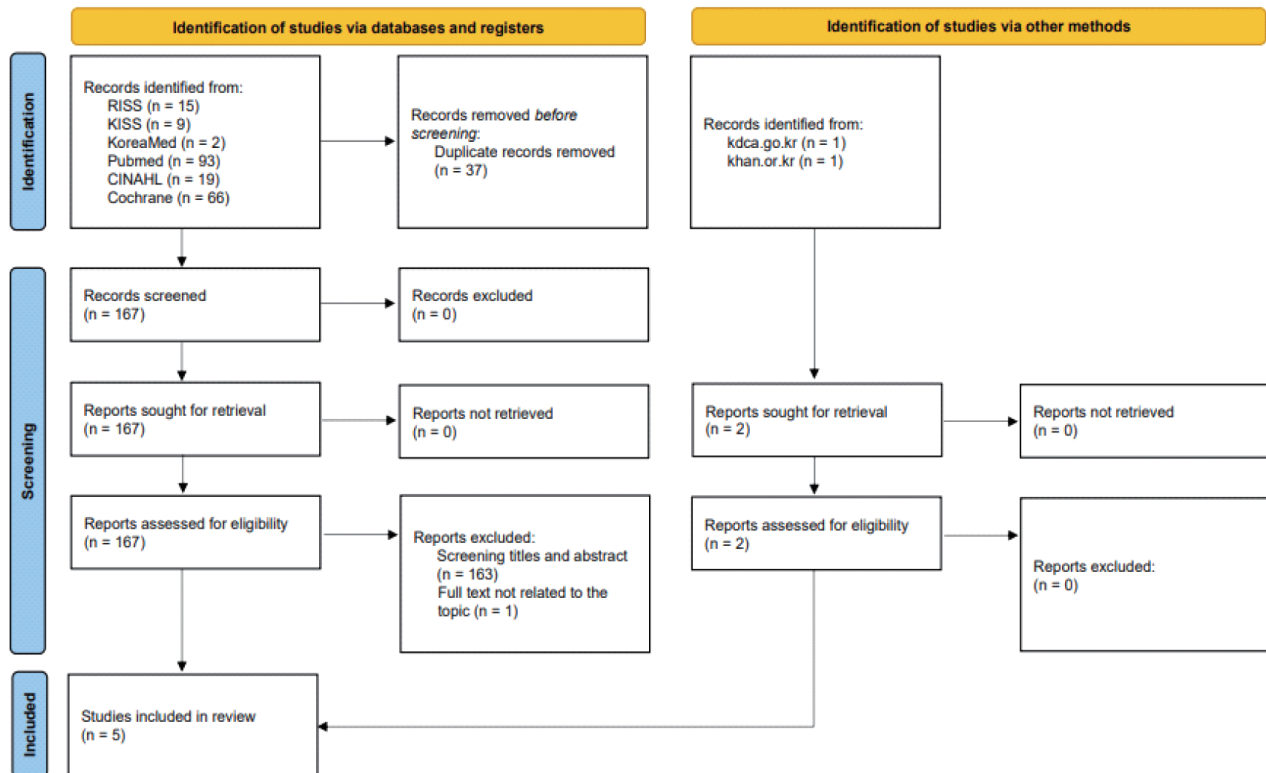


Figure 1. Study flow diagram for inclusion and exclusion of selected studies.

평균생리식염수 혹은 멸균증류수 그룹 간 요로감염발생률 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

문헌 검색과 선정 그리고 비평적 평가 결과 유치도뇨관 삽입 전 소독액으로 요도구 세정을 시행하여야 요로감염 발생률이 낮아진다는 근거가 불충분하고 각 문헌에서는 소독액과 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수가 유의한 차이가 없음을 일관되게 권고하고 있으므로 문헌별 근거 내용을 종합하여 다음의 권고안을 도출하였다.

유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정 시 소독액과 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수 간에 세균노 발생에 차이가 없음으로 비용이 저렴하고 국소 자극이 없어 환자의 만족도를 높일 수 있는 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수의 사용을 권고한다(권고등급 B). 단, 주치의의 임상적 판단에 따라 결정하도록 한다.

임상실무 적용

본 근거 기반 사례 연구는 유치도뇨관 삽입 전 요도구 세정액에 대한 근거를 찾고 표준화하여 일관성 있는 간호를 제공하고 환자의 불편감 감소에 도움을 주고자 시행되었다.

연구결과를 통해 소독액 사용에 대한 근거와 이점이 부족한

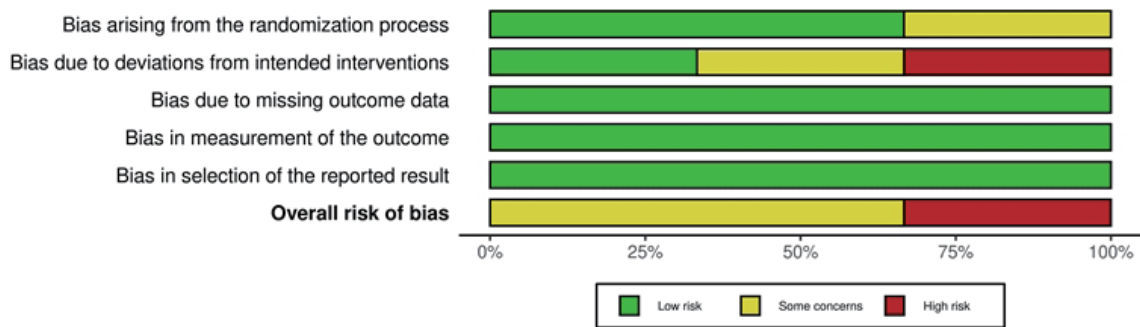
것을 확인할 수 있었다. 즉, 소독액을 사용하는 것이 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수를 사용하는 것보다 감염을 예방한다는 근거가 불충분하므로, 본 근거 기반 사례를 반영하여 세정액을 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수로 변경할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 감염 위험이 높은 환자군에서는 환자의 임상적 상태나 주치의의 임상적 판단에 따라 적절한 세정방법을 결정하도록 제언한다.

본 연구의 권고안은 본 연구 수행기관의 간호본부 학술대회에서 발표하고 공유하였으며, 유치도뇨관 삽입 대상 환자에게 관행적으로 시행되었던 소독액 사용은 본 근거 기반 사례 연구에 기반하여 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수로 변경하도록 기관의 임상과와 협의를 통해 실무 적용의 근거 지침 마련을 위한 내부 검토 중이다.

평 가

본 근거 기반 사례 연구는 문헌 검토를 통하여 유치도뇨관을 삽입 전 세정방법에 따른 감염예방 효과 차이를 파악하고 유치도뇨관 삽입 전 세정방법에 대한 근거를 확인하여 표준화된 간호를 제공하기 위하여 시행되었다. 그 결과 유치도뇨관 삽입 전

2-A. Risk of bias summary



2-B. Risk of bias graph

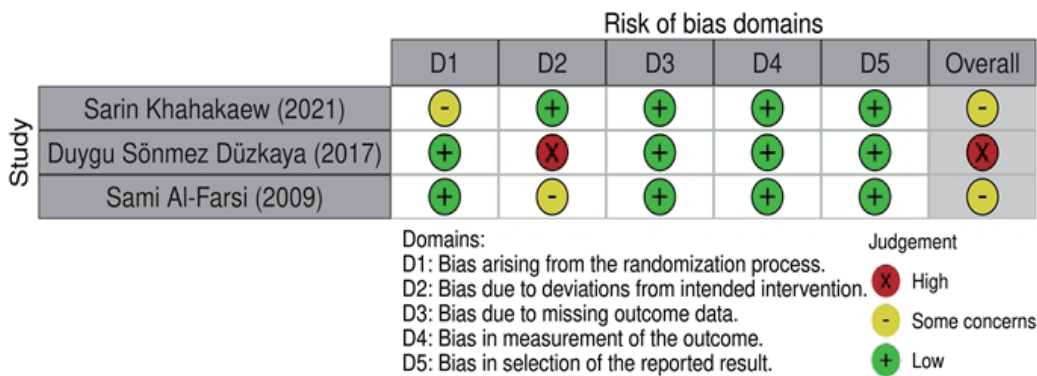


Figure 2. Risk of bias in included studies.

Table 2. Guideline Assessment Using AGREE II Tool

Domain	Scope and Purpose	Stakeholder involvement	Rigour of development	Clarity of presentation	Applicability	Editorial independence	Recommend this guideline for use
	%	%	%	%	%	%	
KCDA (2017) ¹⁸⁾	99.3	75.0	79.9	81.9	31.3	88.5	Recommended
Hospital Nurses Association (2023) ^{12,13)}	78.7	64.8	86.8	90.7	36.8	27.8	Recommended

KCDA=korea disease control and prevention agency

Table 3. Characteristics of the Included Studies and Levels of Evidence

Year	First author	Study Design	Results	Levels of evidence
2021	Sarin Khahakaew ²⁰⁾	RCT	There was no significant difference in the incidence of significant bacteriuria between the Normal saline group and the Savlon group.	1+
2017	Duygu Sönmez Düzkeya ²¹⁾	RCT	There were more CAUTI patients in the 10% Povidone-iodine group than in the other two groups (0.05% chlorhexidine Gluconate, sterile water), but the difference was not statistically significant.	1-
2009	Sami Al-Farsi ²²⁾	RCT	There is no significant difference in signs and symptoms between the 10% povidone-iodine group and the sterile water group, and the sterile water has no side effects and is inexpensive.	1+

RCT=randomized controlled trial

CAUTI=catheter-associated urinary tract infection

소독액과 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수 간에 세균노 발생에 유의한 차이가 없음을 확인하였고, 멸균생리식염수 혹은 멸균증류수의 사용은 국소 자극 및 비용 경감 측면에서 환자의 만족도를 높일 수 있을 것으로 예상된다. 하지만 본 연구는 의료기관 내에서 유치도뇨관을 삽입하는 환자로 국한하였기 때문에 가정 간호 등 의료기관 외의 장소에서의 유치도뇨관을 삽입하는 상황에서는 일반화에 주의해야 하며, 향후 다양한 장소와 상황, 연구 표본의 수, 연구대상의 세분화(아동, 성인, 노인) 등을 충분히 고려한 반복 연구를 제안한다.

ORCID

조은혜 0009-0000-3807-8741
 김민지 0009-0001-5013-7940
 김민지 0009-0004-0127-2398
 김희준 0000-0003-1431-1101
 이선헤 0009-0006-9388-9049
 이화음 0009-0006-6359-7467
 최고나 0009-0004-7304-7210
 장미근 0009-0003-5155-7511
 박정옥 0000-0001-5347-8735
 이미정 0000-0002-1138-8333
 이현진 0000-0001-5037-7912
 하지연 0000-0003-4883-3936

REFERENCES

1. Korean Society for Healthcare-associated Infection Control. Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System, Intensive Care Unit Module Report: Summary of Data from July 2020 through June 2021. 2023;28(1):64-77
2. Tractenberg RE, Frost JK, Yumoto F, Rounds AK, Ljungberg IH, Groah SL. Reliability of the urinary symptom questionnaires for people with neurogenic bladder(USQNB) who void or use indwelling catheters. *Spinal Cord*. 2021;59(9):939-47. doi:10.1038/s41393-021-00665-x
3. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2010;31(4):319-26. doi:10.1086/651091
4. Tsuchida T, Makimoto K, Ohsako S, Fujino M, Kaneda M, Miyazaki T, et al. Relationship between catheter care and catheter-associated urinary tract infection at Japanese general hospitals: A prospective observational study. *International Journal of Nursing Studies*. 2008;45(3):352-61. doi:10.1016/j.ijnurstu.2006.10.006
5. Bigliardi PL, Alsagoff SA, El-Kafrawi HY, Pyon J-K, Wa CT, Villa MA. Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices. *International Journal of Surgery*. 2017;44:260-8. doi:10.1016/j.ijssu.2017.06.073
6. Borrego L, Hernández N, Hernández Z, Peñate Y. Povidone-iodine induced post-surgical irritant contact dermatitis localized outside of the surgical incision area. report of 27 cases and a literature review. *International Journal of Dermatology*. 2015;55(5):540-5. doi:10.1111/ijd.12957
7. Rutala, W. A., Weber, D. J., & The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee [HICPAC]. (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Retrieved September 19, 2010, from Centers for Disease Control and Prevention Web site: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
8. Mitchell BG, Fasugba O, Gardner A, Koerner J, Collignon P, Cheng AC, et al. Reducing catheter-associated urinary tract infections in hospitals: Study protocol for a multi-site randomised controlled study. *BMJ Open*. 2017;7(11). doi:10.1136/bmjopen-2017-018871
9. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; Centers for Disease Control and Prevention(U.S.). Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *PsycEXTRA Dataset*. 2004; doi:10.1037/e548652006-001
10. Panknin H-T, Althaus P. Guidelines for preventing infections associated with the insertion and maintenance of short-term indwelling urethral catheters in acute care. *Journal of Hospital Infection*. 2001;49(2):146-7. doi:10.1053/jhin.2001.1054
11. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, Browne J, Prieto J, Wilcox M, UK Department of Health. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70. doi:10.1016/S0195-6701(13)60012-2
12. Hospital Nurses Association. Evidence-Based Clinical Nursing Practice Guideline: Indwelling Urinary Catheterization(ver.2023). 2023.
13. Evidence-Based Clinical Nursing Practice Guideline: Indwelling Urinary Catheterization [Internet]. [cited 2024 Jan 12]. Available from: https://khna.or.kr/home/pds/utilities.php?bo_table=board1&wr_id=8117
14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.
15. Revised cochrane risk-of-bias tool for randomized trials(Rob 2) [Internet]. [cited 2024 Jan 12]. Available from: https://www.cochrane.de/sites/cochrane.de/files/uploads/workshop/Lunch%20AND%20Learn/RoB_2.0_guidance_2019.pdf
16. Appraisal of guidelines for Research Evaluation II [Internet]. [cited 2024 Jan 12]. Available from: <https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2017/12/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument-2009-Update-2017.pdf>
17. Sign 50: A guideline developer's handbook. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2014.
18. Korea Disease Control and Prevention Agency(KCDA). Korean standard Guidelines for the Prevention and Control of Infections in Health-care. 2017;143-50.
19. Jeong IS, Jeong JS, Seo HJ, Lim EY, Hong EY, Park KH, et al. Develop-

- ment of Indwelling Urinary Catheterization Guideline by Adaptation Process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 2015;21(1):31-42.
20. Khahakaew S, Suwanpimolkul G, Wongkeskij T, Punakabutra N, Suankratay C. A comparison of the efficacy of normal saline and Savlon solutions in periurethral cleaning to reduce catheter-associated bacteriuria: A randomized control trial. *International Journal of Infectious Diseases*. 2021;105:702-8. doi:10.1016/j.ijid.2021.02.086
21. Düzakaya DS, Uysal G, Bozkurt G, Yakut T, Çitak A. Povidone-iodine, 0.05% chlorhexidine gluconate, or water for periurethral cleaning before indwelling urinary catheterization in a pediatric intensive care. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing*. 2017;44(1):84-8. doi:10.1097/won.0000000000000280
22. Al-Farsi S, Oliva M, Davidson R, Richardson SE, Ratnapalan S. Periurethral cleaning prior to urinary catheterization in children: Sterile water versus 10% povidone-iodine. *Clinical Pediatrics*. 2009;48(6):656-60. doi:10.1177/0009922809332587