

섭취량 측정방법에 대한 근거기반간호 사례

김경희¹ · 박정순¹ · 김나현¹ · 남수민¹ · 박정옥¹ · 서은정¹ · 이현진¹ · 김희준²

¹아주대학교 의료원, ²아주대학교 간호대학 간호과학연구소

Evidence-Based Nursing Case for Intake Measurement Method

Kim, Kyoung Hee¹ · Park, Jung Soon¹ · Kim, Na Hyoun¹ · Nam, Su Min¹ · Park, Jeong Ok¹ · Seo, Eun Jeoung¹ · Lee, Hyun Jin¹ · Kim, Hee Jun²

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

Purpose: Intake and output measurement methods are inconsistent in nursing practice. An evidence-based nursing case study was conducted to provide evidence on intake measurement methods and to ultimately promote nursing practice. **Methods:** The PICO format was used to generate a clinical question on intake measurement methods(fluid only vs. all types of food) and its associations between the differences in intake and output, and body weight changes. A literature search was conducted through both the national and international databases, and the selected articles were assessed using the Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Study. The level of evidence was graded using the GRADE system. **Results:** In total, 1,223 articles were screened, and four articles were selected in this study. Studies have indicated that there are no significant differences between the two methods(fluid only vs. all types of food) on both intake and output differences and body weight changes. The risk of bias in the literature was generally low, except for the intervention measurement area. **Conclusion:** There is no evidence that there are significant differences in intake measurement methods in intake and output differences and body weight changes. We suggest a fluid-only intake measurement method to improve the accuracy and convenience of nursing practice(weak recommendation, moderate quality evidence).

Key words: Intake, Fluid balance, Body weight change

1. 배경 및 목적

섭취량과 배설량을 측정하는 것은 간호사의 중요한 업무로 뇌 손상, 의식저하, 기관 삽관 등의 환자의 상태변화에도 적용하기 용이하여 체액 균형의 상태를 파악하기 위해 수십 년 동안 광범위하게 임상에서 가장 많이 사용되었다.¹⁻³⁾ 섭취량과 배설량을 정확히 측정하고 기록하면 환자의 수분 균형에 대해 신뢰할 수 있는 기초자료를 제공 할 뿐만 아니라, 적절한 수액 관리를 위해서도 필요하다.²⁻⁴⁾

체액의 항상성 유지는 건강 유지에 필수적으로 인체는 정상상

태에서 체액의 균형을 유지시키는 기전이 발생되지만 환자들이 가진 질병이나 수술 등의 특수한 상황으로 인해 체액 불균형의 위험에 노출되어 매우 다양한 증상이 나타난다.^{1,5)} 조직 및 말초 부종, 호흡 부전 및 윤택성 심부전, 폐부종, 섬망 등의 다양하고 심각한 증상이 발생할 수 있다.⁶⁻⁹⁾ 이에 체액 균형의 불균형을 유발시킬 수 있는 잠재적 요인을 가지고 있는 환자들의 수분 균형 상태를 정확히 사정하는 것은 매우 중요하다.^{8,10)} 특히 환자의 상태가 불안정하고 좋지 않을 경우 체액 균형 상태의 측정 오류를 범하는 것은 환자에게 치명적일 수 있다.⁸⁾

섭취량 측정은 임상간호연구에서 발간한 지침서를 참고하거

주요어: 섭취량, 수분균형, 체중변화

Corresponding author : Kim, Hee Jun

College of Nursing, Ajou University, 206 World cup-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16449, Korea

Tel: +82-31-219-7024 E-mail: hkim20@ajou.ac.kr

투고일: 2021.12.08 심사완료일: 2021.12.24 게재확정일: 2021.12.30

나 국가표준 식품성분표를 참고하여 환산한 병원마다 갖춘 형식으로 측정하고 있다.^{1,11-14)} 대학병원 33개 중 63.6%가 24시간 동안 섭취한 고형음식과 실온에서 액체 형태를 갖는 국, 물, 우유, 미음, 젤리, 아이스크림, 각종 음료수 등에 포함된 수분량과 혈액, 혈액제제를 포함한 정맥으로 투여된 약물을 섭취량으로 측정하고 있다.¹⁾ 이러한 수분 섭취량과 배설량 측정을 환자나 보호자, 간병인이 스스로 기입하는 방식으로 수행하고 있어 정확성이 불분명하다고 지적된 바 있다.^{3,14)} 환자, 보호자는 손실 되는 체액이나 구토, 무른 대변 등 배설량에 대해 정확하게 측정하지 못하고³⁾ 환자, 보호자의 섭취량과 배설량 측정에 관한 협조 부족, 잘못된 보호자 교체로 인한 인식 및 지식부족으로 기록이 누락되며 부정확하게 측정되고 있다.¹⁴⁾ 간호사도 섭취량, 배설량 기록을 부정확하게 해석하거나 교대근무로 인해 중복 측정의 위험성이 있으며, 수분함량 자료에 나와 있지 않은 섭취량에 대해서는 간호사가 임의로 추정하고 측정하고 있다.^{1,2,14-16)} 이에 간호사는 섭취량과 배설량을 측정하는 것에 대해 자신감이 없으며,^{1,14)} 섭취량과 배설량의 기록을 계량화하는 작업은 간호사의 업무를 가중시킨다.⁴⁾ 따라서 액체 형태만을 수분섭취량으로 계산하는 방법과 구강으로 섭취하는 모든 음식물을 섭취량으로 측정하는 방법을 비교한 연구를 분석하여 간호대상자를 위한 올바른 중재와 그 효과에 대한 과학적 근거를 찾아 액체 형태만을 수분섭취량으로 측정하는 방법에 대한 근거기반 실무 지침을 마련하고자 하였다.

2. 임상질문

섭취량과 배설량을 측정하는 성인 환자에게 있어 액체방법으로 섭취량을 측정하는 것과 고체액체방법으로 측정하는 것이 섭취량과 배설량의 차이, 체중변화와의 관계에 영향을 미치는가?

1) PICO 핵심질문

P(Patient, Problem) : 섭취량과 배설량을 측정하는 성인 환자

I(Intervention) : 액체형태만을 섭취량으로 측정

C(Comparison) : 구강으로 섭취하는 모든 음식물을 섭취량으로 측정

O(Outcomes) : 섭취량 측정방법에 따른 섭취량과 배설량의 차이, 체중변화와의 관계

3. 근거의 검색

1) 검색어

PICO 핵심 질문을 기준으로 섭취량과 배설량 측정 시 섭취방법의 측정에 대해 영문 검색어는 MeSH용어 검색결과를 바탕으로 하였고, 사전 검색을 통해 주요 자연어를 선정하였다. 검색어로는 'Intake', 'Fluid Intake', 'Oral intake', 'Fluid balance', '섭취량', '배설량', '구강섭취' 등이었고, 이를 연산자(AND나 OR)를 활용하여 검색하였다.

2) 검색 데이터베이스

문헌검색은 인터넷을 활용하여 국내외 검색 데이터베이스를 이용하였다. 국외는 PubMed, Cochrane Library, CINAHL를 이용하였고, 국내는 한국교육학술정보원(RISS), 한국학술정보(KISS), 의과학연구정보센터(Kmbase)에서 검색하였다.

3) 포함 및 배제기준

섭취량과 배설량을 측정하는 18세 이상의 성인 환자 대상 연구로 구강섭취가 불가능한 환자, 혈액투석이나 복막투석을 하는 환자, 소아를 대상으로 한 연구는 제외하였다. 언어는 영어와 한국어로 제한하였다.

4) 검색기간 및 문헌선정결과

문헌의 검색은 1990년 1월부터 2019년 12월까지 출간된 문헌으로 하였으며, 연구자 3명이 독립적으로 문헌을 검색하여 진행하였다. 문헌선택과정은 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis)의 보고지침에 따라 진행하였다(Figure 1). 총 1,233편의 문헌이 검색되었으며, 검색된 문헌은 중복 문헌을 제외하고 연구자들이 일일이 제목과 초록을 검토하여 목적에 부합되지 않은 1,227편의 문헌을 제외하였다. 선택된 6편의 문헌은 전문을 검토한 후 주제와 관련이 없는 문헌 2편을 제외하여 최종 4편의 문헌을 선정하였다(Table 1).

4. 근거의 비평적 평가와 근거수준

전문을 검토한 후 선정된 4편의 비무작위연구(Non-randomized studies)의 비평적 평가는 RoBANS(Risk of bias assesment tool for non-randomized study) 질평가 도구를 이용하여 연구의 비뚤림을 평가하였다. 본 도구는 대상군 선정, 교란변수, 중재(노출) 측정, 결과 평가 눈가림, 불완전한 자료, 선택적 결과에 대한 총 6가지 영역을 비뚤림 위험 '낮음', '높음', '불확실'의 3단계로 평가하였다.

최종 근거수준은 비평적 평가 결과와 연구설계의 종류에 따른 초기 근거수준을 반영한 GRADE (Grading of Recommenda-

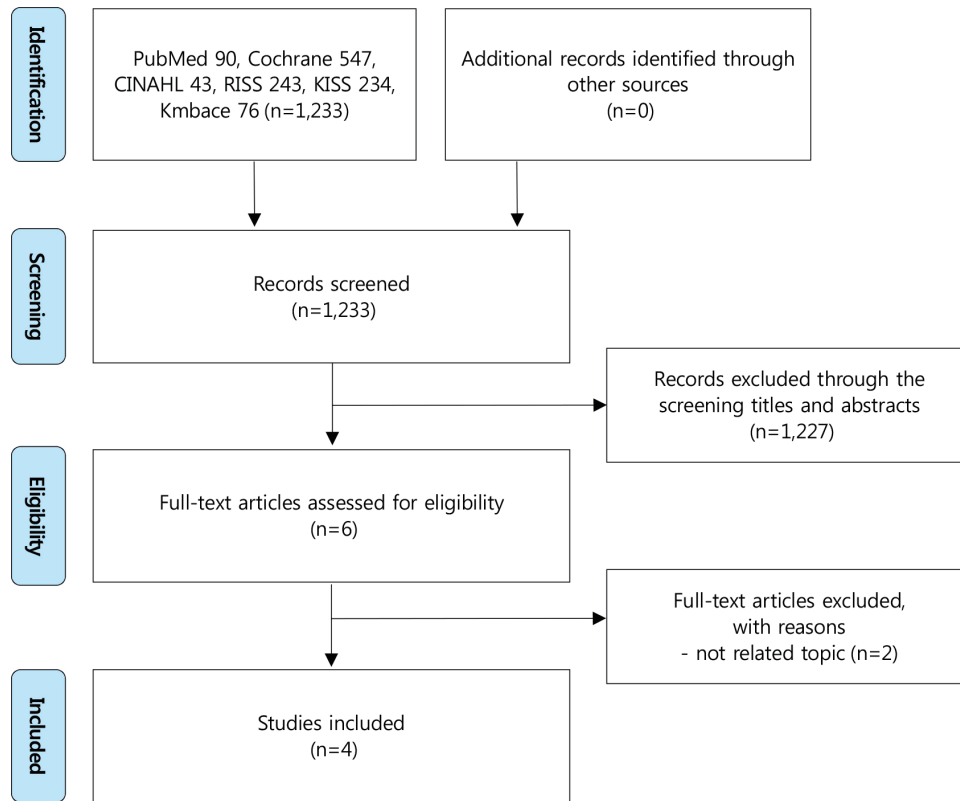


Figure 1. Flow diagram.

tions Assessment Development and Evaluation) 체계를 이용하였다. 전 과정은 평가자가 독립적으로 평가한 후 의견이 일치될 때까지 반복적인 논의를 거쳐 합의안을 도출하였다.

5. 권고등급과 권고안

문헌에서 구강으로 섭취하는 모든 음식물을 섭취량으로 측정하는 방법과 액체형태만을 섭취량으로 측정하는 방법의 섭취량과 배설량 차이, 체중변화와의 관계를 확인하였다.

1) 섭취량과 배설량 차이

액체형태만을 섭취량으로 측정한 것과 고형음식까지 포함하여 섭취량으로 측정한 것의 수분 함량은 400~900 ml 정도 차이가 났다.^{1,11-13} 실제 고형음식까지 포함하여 섭취량을 측정하여 배설량과 차이를 비교하였을 때, 500 ml에서 1,000 ml까지 많이 측정되는 것을 정상으로 보고 있다. 이는 호흡기와 피부를 통해 손실되는 수분인 불감손실의 양을 고려한 것이라 할 수 있다.^{1,10,17} 또한, 섭취량 측정방법에 따른 배설량의 차이는 액체형태만을 섭취량으로 측정한 것이 고형음식까지 포함하여 섭취량으로 측

정한 것에 비해 감소한 것으로 나타났으나 유의하지 않았다.^{1,11,13}

2) 섭취량과 배설량의 일치도

액체형태 섭취량 측정법과 고체액체형태 섭취량 측정법 모두 배설량과의 일치정도는 높은 수준으로 확인되었으나, 두 방법 간의 일치도 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.^{11,12} 이를 보면 고체액체형태 섭취량 측정이 액체형태 섭취량을 측정하는 것에 비해 그 근거가 명확하지 않음을 보여준다.

3) 체중변화

Wise 등³⁾은 섭취량과 배설량 차이와 체중변화의 상관관계에서 중환자실의 경우 양의 상관관계가 있으나 일반병동의 경우는 상관관계가 없다고 하였다. 이는 병동에서 섭취량과 배설량을 측정 시 부정확한 측정과 기록 누락 등이 발생하여 측정한 결과라고 설명하였다. 섭취량과 배설량의 측정방법에서 측정오류를 줄이기 위하여 간호사가 구두로 재확인하고¹¹⁻¹³ 식품을 저울로 측정하여 수분 함량표에서 그 무게에 해당하는 수분섭취량을 측정¹²⁾ 연구에서는 섭취량 측정방법에 따른 체중변화의 상관관계가 액체형태 측정방법과 고체액체형태 측정방법 모두 체중변

Table 1. Characteristics of the Included Studies

First author	Study design	Sample size	Intervention & comparison	Outcomes
Choi ¹¹⁾	Non-RCT (Observational, comparative design)	General population=37, patients=41	General population • Liquid types of food and IV fluids • 80% or more Liquid types of food and IV fluids • Liquid and solid food intake and IV fluids Patients • Liquid types of food and IV fluids • 80% or more Liquid types of food and IV fluids • Liquid and solid food intake and IV fluids	• Liquid types of food and IV fluids intake are the most consistent with output.
Lee ¹³⁾	Non-RCT (Observational, comparative design)	n=60	• Fluid only (liquid types of food and IV fluids) • All dietary intake	• No significant differences between intake and output in fluid only group • Significant correlations in both fluid only and all dietary intake with body weight change
Lee ¹²⁾	Non-RCT (Observational, comparative design)	n=44	• Liquid method • Liquid-solid method	• Smaller differences between intake and output in liquid method compared to liquid-solid method • Significant correlations in both liquid and liquid-solid methods with body weight change
Hahm ¹¹⁾	Non-RCT (Observational, comparative design)	n=71	• Liquid only • Whole food	• Liquid only group and whole food group had high ICC between water intake and output, and there was no significant difference between the two methods. • Significant correlations in both liquid only and whole food methods with body weight change

Table 2. Level of Evidence

Study design (No. of studies/ sample size)	Importance	Initial level	Quality assessment									Quality
			Downward factors						Upward factors			
			Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Funnel plot	Effect size	Dose response gradient	Plausible confounding		
Difference in intake and output	Non-RCT (3/172)	Important	Low	Serious	Not serious	Not serious	Serious	Undetected	No	No	No	⊕⊕○○ LOW
Fluid balance	Non-RCT (2/115)	Critical	Low	Not serious	Not serious	Not serious	Serious	Undetected	No	No	No	⊕⊕⊕○ Moderate
weight change	Non-RCT (3/175)	Critical	Low	Not serious	Not serious	Not serious	Serious	Undetected	No	No	No	⊕⊕⊕○ Moderate

Non-RCT=non randomized studies;

GRADE Working Group grades of evidence

High: Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.

Moderate: Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.

Low: Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.

Very low: We are very uncertain about the estimate.

화와 양의 상관관계를 보였으나 유의하지는 않았다.¹¹⁻¹³⁾

섭취량 측정방법에 따른 배설량과의 차이, 배설량과의 일치 정도, 체중변화 간의 유의한 차이가 있다는 근거는 없었다. 이는 섭취량과 배설량 측정 시 액체형태 섭취량 측정과 고체액체형태 섭취량 측정 모두 사용하는 것이 가능함을 알 수 있었다. 근거수

준은 섭취량 측정방법에 따른 배설량과의 차이만 낮음으로 평가되었고 배설량과의 일치 정도와 체중변화는 중등도로 평가되었다. 핵심질문에 대한 종합 근거수준은 핵심적 결과 변수인 섭취량 측정방법에 따른 배설량과의 일치정도와 체중변화의 근거수준에 따라 최종적으로 중등도로 평가하였다(Table 2). 이에 연

구결과의 일관성, 임상에서의 효과성을 고려하여 약하게 권고 (Weak against)로 결정되었다. 이를 바탕으로 환자, 보호자의 순응도와 기록 오류의 감소, 간호사의 유용성을 고려하여 다음과 같은 권고안을 제언한다. 섭취량과 배설량 측정 시 액체형태만을 섭취량으로 측정하도록 한다(Weak recommendation, Moderate quality evidence).

6. 임상실무 적용

섭취량 측정 방법에서 액체형태만을 섭취량으로 측정한 것과 고형음식까지 포함하여 섭취량으로 측정한 것의 배설량과의 일치도 간의 유의한 차이가 있다는 근거는 없었다. 이를 볼 때 환자, 보호자와 간호사의 오류를 줄일 수 있는 액체 형태만을 섭취량으로 측정하는 방법이 임상에서 적용하여 시행하기 적절한 방법이라 할 수 있다. 하지만 일부 내과 환자나, 신장질환은 있으나 이뇨제, 투석 등을 하지 않는 신장 기능의 환자를 대상으로 한 연구이므로 신중히 적용할 필요가 있다. 본 연구자가 소속된 의료원의 적정진료관리실과 감염관리실에서는 원내 적용 및 확산을 위해 내부 검토 중이다.

7. 평가 및 제언

섭취량과 배설량의 부정확한 측정은 체액 균형의 자료를 활용하여 환자를 치료함에 있어 부정적인 영향을 미친다. 본 연구를 통해 섭취량과 배설량 측정 시 두 방법 모두 사용할 수 있으나 보다 실제 임상 현장에서 정확성을 높일 수 있고 환자, 보호자가 쉽게 접근할 수 있는 액체형태만을 섭취량으로 측정하는 것이 효과적일 수 있다는 근거를 제공했다는 점에서 의의가 있다. 이에 임상에서 섭취량과 배설량 측정 시 환자와 보호자에게 제공하는 공통된 교육 자료와 용이한 측정도구 등의 방법을 모색하여야 될 것이다. 이러한 자료개발을 통해 간호사의 교육을 강화하고 간호사는 교육을 받은 내용을 바탕으로 환자, 보호자에게 근무 때마다 섭취량과 배설량 측정의 어려움을 사정하고 누락된 기록과 부정확한 내용을 파악하여 반복적 교육 시행이 필요하다. 또한 본 사례 문헌은 다양한 과에서 섭취량과 배설량을 측정하였지만 단일기관에서 이루어진 연구와 적은 수의 인원으로 작성되어 근거 도출의 어려움과 연구의 제한점이 있다. 향후 다기관에서 다양한 과, 연구 표본의 수를 충분히 고려한 반복연구가 필요하다.

ORCID

Kim, Kyoung Hee <https://orcid.org/0000-0002-2299-7150>
 Park, Jung Soon <https://orcid.org/0000-0002-9630-6535>
 Kim, Na Hyoun <https://orcid.org/0000-0002-1607-6427>
 Nam, Su Min <https://orcid.org/0000-0003-4197-7785>
 Park, Jeong Ok <https://orcid.org/0000-0001-5347-8735>
 Seo, Eun Jeoung <https://orcid.org/0000-0001-7985-9149>
 Lee, Hyun Jin <https://orcid.org/0000-0001-5037-7912>
 Kim, Hee Jun <https://orcid.org/0000-0002-4511-658X>

REFERENCES

1. Choi KS, Yang YH, Jung Y. A Study on Fluid Intake and Output Measurements. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1995;25(1):88-98. <https://doi.org/10.4040/jnas.1995.25.1.88>
2. Daffurn K, Hillman K, Bauman A, Lum M, Crispin C, Ince L. Fluid balance charts: do they measure up?. *British Journal of Nursing*. 1994; 3(16):816-20. <https://doi.org/10.12968/bjon.1994.3.16.816>
3. Wise LC, Mersch J, Racioppi J, Crosier J, Thompson C. Evaluating the reliability and utility of cumulative intake and output. *Journal of Nursing Care Quality*. 2000;14(3):37-42. <https://doi.org/10.1097/00001786-200004000-00005>
4. Eastwood, GM. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. *Heart & Lung*. 2006;35(1):27-33. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2005.06.001>
5. Kim GS, Park YR, Yoo SJ, Jang OJ, Choi JM, Choi HJ. *Fundamental Nursing Skills and Concepts*. 9th ed. Seoul:Shinkwang Publishing Company; 2011.
6. Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, et al. Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney International*. 2009;76(4):422-7. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.159>
7. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Critical Care Medicine*. 2011;39(2):259-65. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181feeb15>
8. Kim SJ. Special Review : Evaluation and Management of Volume Status: A Practical View. *Korean Journal of Medicine*. 2011;80(1):1-7.
9. Payen D, De Pont AC, Sakr Y, Spies C, Reinhart K, Vincent JL. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Critical Care*. 2008;12(3): 1-7. <https://doi.org/10.1186/cc6916>
10. Yang YH, Choi KS, Kim EK, Sung IS. A Study of the Fluid Balance of the Patients on Soft Diets. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1996;26(3):688-96. <https://doi.org/10.4040/jnas.1996.26.3.688>
11. Hahm KH, Yun HY, Park SY, Kim ES, Park KA, Cho SH, et al. Comparison between Fluid Intake and Output Measurement Methods of the

- Patients Hospitalized in Medical Units. *Journal of Korean Clinical Nursing*. 2016;22(1):20-7.
<https://doi.org/10.22650/JCNR.2016.22.1.20>
12. Lee CK, Kim YK, Seo MH, Lee KM, Lee JE. A Study on Fluid Intake Measurements. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(5):567-73.
<https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.5.567>
 13. Lee JH, Park HJ, Kim JH, Suh EY. Measuring Fluid Balance in Patients with Cancers: Comparison between Cumulative Intake and Output Records and Body Weight Change. *Journal of Korean Oncology Nursing*. 2011;11(3):247-53. <https://doi.org/10.5388/jkon.2011.11.3.247>
 14. Kang NY, Ahn SH. Nurses' Perception and Practice of Fluid Intake and Output Measurement. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2016;23(2):84-94. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2016.23.2.84>
 15. Asfour HI. Fluid balance monitoring accuracy in intensive care units. *IOSR Journal of Nursing and Health Science(IOSR-JNHS)*. 2016;5(4):53-62. <https://doi.org/10.9790/1959-0504015362>
 16. Diacon A, Bell J. Investigating the recording and accuracy of fluid balance monitoring in critically ill patients. *Southern African Journal of Critical Care(Online)*. 2014;30(2):55-7.
<https://doi.org/10.7196/SAJCC.193>
 17. Kang HS, Lim NY, Oh SY, Kim WO, Kim JI, Lee SH. Evidence-Based Basic Nursing. Paju: Sumoonsa; 2011.