

신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험에 영향을 미치는 요인

김명수¹ · 김정순² · 하원춘³

¹부경대학교 간호학과, ²부산대학교 간호대학, ³부산대학교병원 간호행정교육팀

Predictors of Drug Dosage Calculation Error Risk in Newly Graduated Nurses

Myoung Soo Kim¹, Jung Soon Kim², Won Choon Ha³

¹Department of Nursing, Pukyong National University, Busan; ²College of Nursing, Pusan National University, Yongsan; ³Nursing Administration & Education Team, Pusan National University Hospital, Busan, Korea

Purpose: This study was to identify predictors of drug dosage calculation error risk in newly graduated nurses. **Methods:** A total of 115 newly graduated nurses who passed their employment examination, but didn't work for hospital yet, were recruited from a university hospital. The data were analyzed by descriptive statistics, X²-test, t-test, ANOVA, Pearson correlation coefficients, and stepwise multiple regression using the SPSS 18.0 program. **Results:** The mean score of 'drug dosage calculation ability' was 0.81 ± 0.16 and the mean score of 'certainty of calculation' was 2.95 ± 0.60 out of a 5 point scale. The error risk of drug dosage calculation was positively related to anxiety for drug dosage calculations ($r = .388, p < .001$), but negatively related to interest and confidence in mathematics ($r = -.468, p < .001$), confidence related to dosage calculations ($r = -.426, p < .001$). The main predictors of error risk related drug calculations in newly graduated nurses were identified as interest and confidence in mathematics ($\beta = -.468, p < .001$). This factor explained about 21.9% of the variance in error risk of drug dosage calculation. **Conclusion:** The strategies used to decrease the error risk related drug dosage calculation such as improving interest and confidence in mathematics should be developed and implemented.

Key Words: Drug dosage calculations; Anxiety; Self efficacy; Nurse

국문주요어: 약물용량계산, 불안, 자아효능감, 간호사

서론

1. 연구의 필요성

일 년에 한번, 공개채용을 통해 입사한 간호사들은 졸업 후 며칠 이내에 임상현장에 투입되기도 하지만, 몇 개월 혹은 1년 이상을 대기발령인 경우도 있으므로 이른바 다른 의미의 유휴간호사의 역할을 하게 된다. 학생에서 간호사로의 원만한 이행은 간호와 관련된 지

식과 업무에의 자신감을 향상시키고(Cockerham, Figueroa-Altmann, Eyster, Ross, & Salamy, 2011) 능력의 통합을 유도하므로(Gregg, Wakisaka, & Hayashi, 2013) 향후 간호사로서 발전해 나가는데 있어서 매우 결정적인 시기라고 할 수 있다. 하지만, 일본 간호협회에 따르면 약 80%에 달하는 신규 졸업 간호사들이 불충분한 지식과 기술 때문에 임상현장에서 1차 스트레스를 받고, 나아가 의료관련 오류 발생에 대한 불안감 때문에 2차 스트레스를 받는 것으로 보고되었다(Gregg

Corresponding author: Won Choon Ha

Department of Nursing, Pusan National University Hospital, 179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: +82-51-240-7092 Fax: +82-51-240-7923 E-mail: wickha@hanmail.net

*본 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호 2011-0013352).

*This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-00133252).

투고일: 2014년 3월 24일 심사외리일: 2014년 3월 25일 게재확정일: 2014년 4월 28일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

et al., 2013). 이는 임상경험이 부족하여 환자 간호에 필요한 고난도의 지식이나 기술이 부족한 반면, 돌봐야 하는 환자들의 중증도가 다양하기 때문에 발생하는 현상으로, 새로 졸업한 간호사들을 위한 적응 훈련 프로그램의 필요성을 보여주는 결과라 볼 수 있다.

특히, 간호업무 중 적응훈련이 필요한 영역은 투약으로, 그와 관련된 오류는 간호사들에게 보다 중요한 스트레스 요인으로 작용하고 있는 것으로 알려져 있다. 선행 연구에 따르면, 발생한 투약오류 중 적게는 54% (Pham et al., 2011)에서 많게는 70.6% (Hicks, Becker, Krenzischek, & Beyea, 2004)까지 간호사의 책임 하에서 발생되었고, 이 중 약물용량과 관련된 경우가 25%라고 하였다(Hicks et al., 2004). 약물의 용량과 관련된 오류가 발생하는 요인으로 수학적 개념부족, 투약공식에 대한 이해나 용량에 대한 개념부족(Coyne, Needham, & Rands, 2013), 계산착오(Aspden, Wolcott, Bootman, & Cronenwett, 2007) 등이 제기되면서 약물계산능력은 실제 약물계산에 영향을 주어 오류의 위험을 높이는 직접적인 원인이 된다고 지적하였다. 또한 투약관리에 대한 지식과 개인이 느끼는 지식에 대한 확실성으로부터 투약오류의 위험을 도출하였을 때(Simonsen, Johansson, Daehlin, Osvik, & Farup, 2011) 이들 간에는 유의한 상관성이 있어, 신규 졸업 간호사들의 적응훈련의 필요성을 사정하거나 효과검정을 할 때에는 약물계산오류의 위험성을 도출해보는 것이 필요할 것으로 보였다.

Andrew, Salamonson과 Halcomb (2009)의 연구에 따르면 자기 자신의 실력에 충분히 자신감이 있고 자기효능감이 높은 간호 대학생들이 약물계산능력이 더 좋고, 약물계산에 대한 불안을 느끼는 학생일수록 정확하게 약물계산을 하는 능력이 낮은 것으로 나타났다(McMullan, Jones, & Lea, 2010). 또한 자기주도 학습은 간호사들의 투약관리에 대한 오류율을 40%에서 27%로 줄여주었는데(Lim, Chiu, Dohrmann, & Tan, 2010) 자기주도 학습은 학업적인 자기효능감에 의해 긍정적으로 형성되며, 역으로 자기주도성이 높아 스스로의 의지에 의해 학습이 이루어질 때 학업적 자기효능 또한 향상되는(Ozana, Gundogdub, Baya, & Celkan, 2012) 순환적인 관계인 것으로 볼 수 있었다. 이에, 약물계산능력은 수학적 혹은 약물계산에 대한 자신감과 불안감에 영향을 받고, 자기주도 학습이 원활하거나 학업적 자기효능감이 높을 때 긍정적인 영향을 받는 것으로 나타났다. 교과과정 내의 약물계산교육의 부족으로 인해 자발적으로 학습이 가능한 스마트폰 어플리케이션을 4주간 적용한 결과, 간호 대학생들의 약물계산역량이 향상되고 수학적 관심과 자신감이 향상된 연구(Kim, Park, & Park., 2012)와 8주간 약물계산에 대한 교육적 중재가 수학적 공식을 이해하고 계산오류가 무엇인지 판단할 수 있었다는 연구(Coyne et al., 2013)들이 이루어져 온 것을 볼 때 국내외 많은

간호대학에서 약물계산의 정확성을 향상시키기 위해 약물계산교육과 더불어 반복적인 훈련과 약물계산의 기회를 증가시키려는 노력을 다하고 있는 것으로 판단되었다.

하지만, 졸업 후 입사를 기다리는 간호사들에게 얼마만큼의 교육의 기회가 제공되고 있으며, 적응훈련 프로그램이 실제 이루어져서 이들의 잠재역량이 개발되고 있는지에 대해서는 알려진 바가 많지 않다. 약물계산능력에 대한 주기적 점검은 간호사로 하여금 계산능력을 지속하게 하는 방법이므로(Hamner & Morgan, 1999), 갓 졸업한 간호사들이 약물계산역량을 유지하기 위해 개별적 노력을 기울이고 있는지에 대한 실태점검과 이에 대한 보완책이 필요하다. 새로이 졸업한 간호사들은 대기발령기간 동안 약물계산능력을 유지하고 이에 대한 지식과 확실성을 가질 때 약물계산과 관련된 오류를 발생시킬 가능성이 줄어들 수 있을 것이기 때문이다. 특히 신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험에 영향을 미치는 수학적 관심과 자신감, 약물계산에 대한 자신감 정도를 파악할 뿐만 아니라 학습에 대한 자기주도성이나 학업적 효능감이 약물계산을 하는데 있어 오류의 위험에 얼마나 영향을 미치는가에 대한 연구가 이루어진다면 향후 이들의 임상적응에 필요한 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공해줄 수 있을 것으로 보인다. 이에 본 연구는 대기발령 중인 신규 졸업 간호사들의 약물계산오류 위험성에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험에 영향을 미치는 요소들을 파악하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 신규 졸업 간호사의 약물계산능력, 약물계산에 대한 확실성, 약물계산오류의 위험성을 파악하고, 약물계산오류의 위험에 따른 대상자의 특성, 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감과 불안감, 학업적 효능감과 학습에 대한 자기주도성 정도를 분석한다.
- 2) 신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험성과 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감과 불안감, 학업적 효능감과 학습에 대한 자기주도성 간의 상관관계를 확인한다.
- 3) 신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험성에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 신규 졸업 간호사의 약물계산오류의 위험성을 파악하고 그에 영향을 미치는 요소들을 파악하기 위한 서술적 조사연구

이다.

2. 연구 대상 및 자료수집

본 연구는 연구진행에 앞서 연구자가 속한 기관의 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 통과한 후 수행하였다(No.PNUHIRB-017). 연구 대상자는 국가고시를 통과한 후 6개월이 지나지 않았으며 B시에 소재하는 1개 상급종합병원에 채용된 후 실제 근무를 하지 않고 대기 발령중인 간호사이다. 대상자는 해당병원의 하반기 신규간호사를 위한 오리엔테이션이 실시되는 때에 참여한 115명의 신규간호사로 연구에 동의한 간호사만을 포함시켰다. 연구의 목적 및 방법, 연구 대상자의 윤리보호에 대해 설명을 한 뒤 자발적으로 참여에 동의한 신규 간호사에 대해 서면동의를 받았고, 약물계산에 대한 교육이 실시되기 전 설문조사를 실시하였다. 자료수집은 2013년 6월 10일 하루동안 이루어졌으며, 약물계산능력을 측정하는 문항에 있어 정확한 자료를 얻기 위해 연구자가 대상자에게 구조화된 설문지를 직접 배부하였고 설문지 작성시간은 10분으로 제한하여 작성하게 하였다. 설문작성 시 계산기의 사용을 허락하였으나 동료 간 정답의 공유는 불가능한 것으로 공지한 후 회수하였다. 115명을 대상으로 구조화된 설문지를 배부하였고 이 중 95명이 연구참여에 동의하였으며, 응답내용 중 계산문항에서 응답을 하지 않은 15부를 제외한 80명의 자료가 분석에 포함되었다.

다중회귀분석을 위한 통계적인 가정 중 표본의 크기는 변수의 수당 10배씩 계산하고 그 합에 50을 추가한 수 이상이 될 것을 요구한다(Lee et al., 2009). 본 연구의 다중회귀분석에 투입된 변수군은 약물계산에 대한 자기효능감, 약물계산에 대한 불안감, 학습에 대한 자기주도성으로 총 3개의 변수가 포함되었으므로 최소 80명의 대상자가 포함되어야 할 것으로 보였다. 이에 연구참여에 동의한 95명을 대상으로 연구를 시도하였고, 최종적으로 남은 대상자 80명을 대상자 수로 하여 효과 크기를 산정한 결과($\alpha=.05, \beta=.80$).11로 나타나 적은효과.02와 중간효과.13 사이의 효과크기를 나타내었다.

3. 연구 도구

1) 약물계산능력, 확실성과 약물계산오류의 위험성

약물계산능력 측정도구는 임상에서 흔히 활용되는 알약계산, 수액용량계산, 주입속도계산의 세 가지 영역에 대해 각 3문항을 임상약물적용의 실제(Kim, Kim, Kim, Park, & Park, 2012)의 교재로부터 발췌하여 사지선다형 문항으로 구성하였다. 정답인 경우 1점, 오답인 경우 0점으로 환산하여 분석에 활용하였으며, 점수가 높을수록 약물계산능력이 높은 것으로 해석하였다. 본 도구의 신뢰도는 KR-20이 .53이어서 연구에 활용할 수 없을 정도로 취약하였으나, 같

은 도구를 활용한 Kim 등(2012)의 연구에서 반복 측정된 신뢰도 값이 .71에서 .75 사이여서 도구자체의 활용에는 별 무리가 없을 것으로 판단하였다.

약물계산에 대한 확실성은 약물계산능력 측정 시 활용한 질문지를 이용하여 앞서 자신이 응답한 지식문항에 대해서 얼마나 확신하는지 '매우 확실' 4점, '확실' 3점, '불확실' 2점, '매우 불확실' 1점의 4점 척도로 다시 응답하도록 하였다. 이 도구는 각 문항에 대해서 얼마나 확실하게 여기냐를 묻는 문항이므로 연구자들이 직접 작성하였다. 본 문항들의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .89$ 로 나타났다.

약물계산능력을 측정하는 문항에서의 정답여부와 그 응답에 대한 확실성의 차이를 약물계산오류의 위험성이라 정의하고, 합산 후 평균평점을 활용하였다. 이는 Simonsen 등(2011)의 연구에서 지식에 대한 정답여부와 지식에 대한 응답에 확실하는 정도의 차이를 투약오류의 위험으로 정의한 것을 토대로, 본 연구에서도 약물계산능력을 측정하는 문항에 대한 정답여부와 그 응답에 대한 확실성의 차이를 약물계산오류의 위험성이라 명명하였다. 다시 말해, 약물계산문항 중 정답인 문항에 대해서는 확실성 정도가 높을수록 약물계산오류의 위험성이 낮고, 확실성이 낮을수록 약물계산오류의 위험성이 높은 것으로 보았다. 따라서 한 문항에 대해 정답인 경우 점수 1점을 부여하고 오답인 경우 0점을 부여하였다. 이후 확실성의 점수는 매우 불확실 1점, 불확실 2점, 확실 3점, 매우 확실 4점의 범위를 가지므로 정답점수와 확실성 점수 차이의 범위는 0점에서 3점 까지였다. 예를 들어 한 문항이 정답이면서 이를 매우 확신한다면 안정성은 3점이 될 것이고, 정답이나 매우 불확신한다면 0점의 안정성을 가지게 되는 것이다. 본 연구에서는 이 값을 역환산하여 약물계산오류의 위험이라고 정의하고, 점수의 범위를 -3점에서 0점 사이로 변환하였다. 반면, 오답인 문항에 대해서는 이미 위험성이 매우 높으므로 확실성의 정도와는 무관하게 1점으로 일괄 변환하였다. 이에, 약물계산오류의 위험성의 개별 문항당 점수의 범위는 -3점에서 1점이었다. 본 문항들의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .87$ 로 나타났다. 이에 약물계산오류의 위험성에 따른 변수들의 차이를 단변량 분석을 통해 활용할 것이므로 중앙값을 기준으로 중앙값 미만을 오류의 위험이 낮은 군, 중앙값 이상을 오류의 위험이 높은 군으로 분류하여 분석에 활용하였다. 이때 중앙값 이용한 이유는 평균보다는 각 군의 대표성을 두드러지게 표현할 수 있는 특성을 가지고 있었기 때문이다.

2) 수학적 관심과 자신감

수학적 관심과 자신감을 측정하기 위해서는 Sherriff, Burston과 Wallis (2012)가 개발한 자기효능감 도구 중 본 연구에 적합한 '수학

적 관심과 자신감'의 6문항을 설문조사에 활용하였다. 도구 개발자에게 허가를 얻은 후 번역-역번역 과정을 거쳐 얻은 문항을 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점까지 응답하게 하는 5점 Likert scale로 측정하였다. 점수가 높을수록 수학적 관심과 자신감이 높은 것으로 해석하였다. 개발당시 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .88$ 이었고, 본 연구에서 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었다.

3) 약물계산의 자신감

약물계산에 대한 자신감은 Sherriff 등(2012)이 개발한 도구 중 '약물계산관련 자신감'의 7문항으로 측정된 값을 의미한다. 각 문항은 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점까지 응답하게 하는 5점 Likert scale로 측정하였고 점수가 높을수록 약물계산에 대한 자기효능감이 높은 것으로 해석하였다. 개발당시 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .91$ 이며, 본 연구에서는 .94로 나타났다.

4) 약물계산의 불안감

약물계산의 불안감을 측정하기 위한 도구는 Hanna, Shevlin과 Dempster (2008)가 타당성을 검증한 '통계학에 대한 불안감 측정 도구(statistical anxiety rating scale, STARS)'의 6개의 하위영역 중 '약물계산불안에 대한 자기개념' 7문항을 본 연구에 적합한 형태로 수정하여 사용하였다. 각 문항에 대해 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점까지 응답하게 하는 5점 Likert scale로 측정하였으며, 이 문항들은 불안감을 묻고 있으므로 점수가 높을수록 불안감의 정도가 높음을 의미한다. 개발당시 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .89$ 였고, 본 연구에서는 .89였다.

5) 학업적 자기효능감

학업적 자기효능감 측정도구는 Sherer 등(1982)이 개발한 척도를 Jung (1987)이 번안한 도구 중 하위범주의 하나인 '과제 난이도에 해당하는 5문항을 발췌하여 사용하였다. 응답은 Jung (1987)의 연구에서 부정적으로 묻는 Likert식 4점 척도로 사용된 것을 본 연구자는 긍정문항의 5점 척도로 수정하여 사용하였다. '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점으로 하였고, 가능한 점수의 범위는 5점에서 25점까지였으며, 본 연구에서 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .80$ 로 나타났다.

6) 학습에 대한 자기주도성

학습에 대한 자기주도성 검사도구는 Guglielmino (1977)의 자기주도학습 준비도 검사도구를 기초로 Kim과 Yoo (1997)가 수정한 도구를 사용하였다. 원 도구는 자기주도적 학습자가 지닌 학습기회에

대한 개방성, 효율적인 학습자라는 자아개념, 학습에의 솔선수범, 자신의 학습에 대한 책임감, 학습에 대한 애정과 열성, 미래지향성, 창의성, 기본 학습기술과 문제해결기술을 사용할 수 있는 능력의 8개 항목의 58개 문항으로 구성되었다. 이 도구를 Kim과 Yoo (1997)가 6개 항목 32문항으로 축소하였고, 그 하위영역으로는 학습에 대한 애착(8문항), 학습자로서의 자기확신(8문항), 도전에 대한 개방성(8문항), 학습에 대한 호기심(4문항), 자기이해(2문항), 학습에 대한 책임수용(2문항)이 포함되었다. 응답은 Kim과 Yoo (1997)의 연구에서 Likert식 5점 척도로 사용된 것을 그대로 사용하여 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점으로 하였고, 가능한 점수의 범위는 32점에서 160점까지였다. 본 도구의 전체신뢰도는 Kim과 Yoo (1997)의 연구에서 Cronbach's $\alpha = .83$ 으로 나타났고, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .93$ 으로 나타났다. 하위영역별로는 학습에 대한 애착은 .75, 학습자로서의 자기확신은 .75, 도전에 대한 개방성은 .80, 학습에 대한 호기심은 .75, 자기이해는 .62, 학습에 대한 책임수용은 .70으로 나타났고, 본 연구에서는 학습에 대한 애착은 .87, 학습자로서의 자기확신은 .81, 도전에 대한 개방성은 .60, 학습에 대한 호기심은 .69, 자기이해는 .68, 학습에 대한 책임수용은 .42였다. 학습에 대한 책임수용 영역의 신뢰도가 낮은 이유가 작은 문항수 때문일 가능성이 있어 자기이해와 학습에 대한 책임수용 영역을 묶어서 분석에 활용하였고, 이 영역을 '자기이해 및 학습에 대한 책임수용'으로 바꾸어 신뢰도를 재검정한 결과 4문항에 .73으로 도출되었다.

4. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN (ver 18.0) 프로그램을 이용하여 유의수준(α) .05에서 양측검정 하였다.

1) 대상자의 약물계산오류의 위험성을 중앙값을 기준으로 미만인 군과 이상인 군으로 대별한 후 약물계산오류 고위험군과 저위험군으로 명명하였다. 이에 약물계산오류의 위험성에 따른 일반적 특성, 약물계산능력, 약물계산에 대한 확실성, 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감과 불안감, 학업적 자기효능감과 학습에 대한 자기주도성 정도를 파악하기 위해서 서술적 통계, χ^2 -test, t-test와 ANOVA를 활용하였다.

2) 약물계산오류의 위험성, 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감과 불안감 및 학습에 대한 자기주도성 하위영역 간의 상관관계는 Pearson correlation으로 분석하였다.

3) 약물계산오류의 위험성에 영향을 주는 요인을 파악하기 위해서는 단변량 분석에서 약물계산오류의 위험성과 유의한 관련성이 있었던 수학적 관심과 자신감, 약물계산자신감, 약물계산불안감 변수를 stepwise multiple regression에 투입하였다.

연구 결과

1. 신규간호사의 일반적 특성, 연구관련 변수에 따른

약물계산오류의 위험성

연구 대상자 80명의 나이는 21세에서 33세 사이로 평균 23.52 ± 2.45세였고, 대상자의 91.2%가 여성이며, 3년제를 졸업한 대상자는 46.2%, 4년제를 졸업한 대상자는 53.8%를 차지하였다. 약물계산오류의 위험성에 따라서는 대상자의 일반적 특성에 차이가 없는 것으로 나타났다. 대상자의 약물계산 능력의 평균점수는 0.81 ± 0.16점으로 100점으로 환산하였을 때 81점에 해당하고 편차가 높지 않아 대상자들의 수준이 유사한 것으로 드러났다. 반면, 약물계산문항의 정답에 대한 확실성은 평균 2.95 ± 0.60점이었다. 수학적 관심과 자신감 점수는 평균 2.87 ± 0.89점이었고, 약물계산자신감은 평균 2.44 ± 0.72점이었으며, 약물계산 불안감은 평균 2.76 ± 0.76점으로 나타났다. 약물계산오류의 위험성의 중앙값(median)을 기준으로 두 군으로 나누었을 때 약물계산오류의 위험성에 따라 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감, 계산 불안감은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 학습에 대한 자기주도성은 평균 3.44 ± 0.45점이며, 하위영역별로 살펴보았을 때 학습에 대한 애착이 평균 3.73 ± 0.58점으로 가장

높았고, 다음으로는 자기이해 및 학습에 대한 책임수용 3.60 ± 0.59 점, 학습자기확신 3.55 ± 0.54점, 학습호기심 3.47 ± 0.62점 순이었으며, 도전개방성이 3.22 ± 0.46점으로 가장 낮게 나타났다. 그러나 약물계산오류의 위험성에 따라 학습에 대한 자기효능감과 자기주도성에는 차이가 없었다(Table 1).

2. 약물계산능력과 약물계산정답에 대한 확실성, 약물계산오류의 위험성

각 문항별 약물계산능력과 계산문항의 정답에 대한 확실성, 약물계산오류의 위험성은 다음과 같다(Table 2). 가장 정답률이 높았던 문항은 약약계산 영역 중 “환자의 통증 호소에 대해 [처방: C약물 429 mg po qd prn] 일 때 1 tablet의 용량이 143 mg이라면 1회 투여 시 몇 알을 주어야 할까?”로 0.99 ± 0.11점으로 거의 모든 대상자가 맞추었고, 이 계산이 정답이라는 확실성은 3.41 ± 0.65점으로 이를 통해 계산된 약물계산오류의 위험성이 -2.41 ± 0.65점으로 가장 낮았다. 정답률이 가장 낮았던 문항은 주입속도 계산영역 중 “5% Dextrose Water 300 mL를 10 gtt/min의 속도로 주입할 경우 모두를 투여 하는데 걸리는 총 소요시간은? (단, Drop factor = 20 gtt/mL)”의 문항으로 약물계산능력은 0.50 ± 0.50점, 확실성을 갖고 응답한 정도는 5

Table 1. Demographic Characteristics and Research Variables of the Participant

(N = 80)

Variables	Error risk of drug dosage calculation			χ ² or t/F (p)	
	Total	Lower group (n = 39)	Higher group (n = 41)		
n (%) or M ± SD					
Demographic characteristics					
Age (yr)	≤ 21	28 (35)	11 (28.2)	17 (41.4)	2.55 (.467)
23.52 ± 2.45	22-25	41 (51.2)	21 (53.9)	20 (48.8)	
	26-28	7 (8.8)	5 (12.8)	2 (4.9)	
	≥ 29	4 (5.0)	2 (5.1)	2 (4.9)	
Gender	Female	73 (91.2)	34 (87.2)	39 (95.1)	1.58 (.209)
	Male	7 (8.8)	5 (12.8)	2 (4.9)	
Educational level	College	37 (46.2)	20 (51.3)	17 (41.5)	0.78 (.379)
	University	43 (53.8)	19 (48.7)	24 (58.5)	
Research variables					
Drug dosage calculation ability		0.81 ± 0.16	0.87 ± 0.12	0.75 ± 0.18	3.72 (<.001)
Certainty of calculation		2.95 ± 0.60	3.44 ± 0.37	2.49 ± 0.34	12.02 (<.001)
Interest and confidence in mathematics		2.87 ± 0.89	3.17 ± 0.92	2.58 ± 0.78	3.08 (.003)
Confidence related to dosage calculation		2.44 ± 0.72	2.64 ± 0.70	2.25 ± 0.70	2.49 (.015)
Anxiety for dosage calculation		2.76 ± 0.76	2.57 ± 0.69	2.94 ± 0.78	-2.22 (.030)
Academic self-efficacy		3.51 ± 0.56	3.50 ± 0.56	3.52 ± 0.57	-0.16 (.877)
Self directed learning		3.44 ± 0.45	3.46 ± 0.47	3.60 ± 0.46	-1.35 (.180)
	Love of practice	3.73 ± 0.58	3.70 ± 0.59	3.76 ± 0.57	-0.46 (.644)
	Self confidence	3.55 ± 0.54	3.45 ± 0.52	3.64 ± 0.54	-1.66 (.102)
	Open to challenge	3.22 ± 0.46	3.17 ± .48	3.27 ± 0.44	-0.97 (.334)
	Curiosity about practice	3.47 ± 0.62	3.38 ± 0.58	3.56 ± 0.64	-1.33 (.188)
	Self-understanding & responsibility for one's own	3.60 ± 0.59	3.49 ± 0.56	3.71 ± 0.61	-1.73 (.088)

Table 2. Drug Dosage Calculation Ability, Certainty of Calculation and Error Risk of Drug Dosage Calculation

(N = 80)

Drug dosage calculation test items	Drug dosage calculation ability	Certainty of calculation	Error risk of drug dosage calculation	
	M ± SD			
Tablet dosage calculation	1. [Prescription: A drug 25 mg tid] Medicine of 15 mg is available. How many tablet will you give?	0.93 ± 0.27	3.31 ± 0.70	-2.28 ± 0.78
	2. [Prescription: B drug 35 mg bid] Tablet of 10 mg is available. How many tablet will you give?	0.95 ± 0.22	3.39 ± 0.65	-2.35 ± 0.68
	3. [Prescription: C drug 429 mg po qd prn] Tablet of 143 mg is available. How many tablet will you give?	0.99 ± 0.11	3.41 ± 0.65	-2.41 ± 0.65
Fluid dosage calculation	4. [Prescription: A drug 4 mg IV q 4 hr] 10mg drug is to be diluted with 2 mL. How much mL should be given in each time?	0.88 ± 0.33	2.99 ± 0.85	-1.99 ± 0.80
	5. [Prescription: B drug 20 mg IV qd] 25 mg drug is to be diluted with 5 mL. How much mL should be given in each time?	0.93 ± 0.27	3.15 ± 0.81	-2.08 ± 0.84
	6. [Prescription: C syrup 0.25 mg po IV q 8 hr] 125 mg drug is to be diluted with 10 mL. How much ml should be given in each time?	0.70 ± 0.46	2.75 ± 0.96	-1.78 ± 0.80
Drop rate calculation	7. Normal Saline 150 mL should be administered for 1 hour. How much second dose it take for one drop infusing? (Drop factor = 20 gtt/mL)	0.58 ± 0.50	2.50 ± 0.93	-1.41 ± 0.85
	8. 5% Dextrose Water 300 mL should be given with speed as 10 gtt/min. What is the total time for administering fluid? (Drop factor = 20 gtt/mL)	0.50 ± 0.50	2.44 ± 0.87	-1.38 ± 0.66
	9. [Prescription: 0.45% Normal Saline 100 mL IV for 2 hr] What is the drop rate (drop factor = 15 gtt/mL)?	0.85 ± 0.36	2.61 ± 0.92	-1.60 ± 0.85

점 중 2.44 ± 0.87점으로, 약물계산오류의 위험성은 -1.38 ± 0.66점으로 가장 높았다. 전반적으로 살펴보았을 때, 알약계산보다는 수액용량계산이 수액용량계산보다는 주입속도계산에서 계산능력이 떨어지고, 확실성 역시 부족하여 약물계산오류의 위험성이 높아지는 것을 볼 수 있었다.

3. 대상자의 일반적 특성과 연구변수 간의 상관관계

대상자들의 일반적인 특성과 연구변수들 간의 상관관계를 분석한 결과(Table 3) 약물계산오류의 위험성은 약물계산능력($r = .572, p < .001$), 약물계산정답에 대한 확실성($r = .967, p < .001$), 수학적 관심과 자신감($r = .468, p < .001$), 약물계산자신감($r = .426, p < .001$)과는 유의한 양의 상관관계가 있었고, 약물계산불안감($r = -.388, p < .001$)과는 유의한 음의 상관관계가 있었으나 학업적 자기효능감이나 자기주도학습이나 그 하위영역과는 유의한 상관성이 없는 것으로 나타났다. 즉, 약물계산능력이 좋고 계산이 정답이라는 확실성을 가지고 있으며, 수학적 관심과 자신감, 약물계산자신감이 높을수록 그리고 계산에 대한 불안감이 낮을수록 약물계산오류의 위험성이 낮았다. 하지만, 학업적 자기효능감은 수학적 관심과 자신감($r = .385, p < .001$), 약물계산 자신감($r = .295, p = .008$)과 정의 상관관계가 있었고, 자기주도학습($r = .620, p < .001$)과도 유의한 정의 상관성이 있는 것으로 나타나 학업적 자기효능감과 자기주도학습은 약물계산오류의 위험성에 간접적인 관련성이 있을 것으로 예측되었다.

4. 약물계산오류의 위험성에 영향을 미치는 요인

약물계산오류의 위험성에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 단변량 분석에서 유의한 차이를 나타내었던 변수를 stepwise multiple regression에 투입하였다. 회귀분석의 가정검정을 위해 다중공선성, 잔차, 특이값을 확인한 결과, 공차한계(tolerance)가 1.00로 나타나 독립변수 간 상관성이 높지 않았고, 잔차의 산점도에서 중간직선을 따라 값들이 집중적으로 분포하면서 사각형 모양에 유사하게 분포하였다. Durbin-Watson 값은 일반적으로 2에 가까울수록 자기상관이 존재하지 않는 것을 의미하므로 이 연구에서 1.754로 2를 넘지 않아 자기상관도 없는 것으로 나타났다. 약물계산오류의 위험성에 영향을 미치는 주요요인은 수학적 관심과 자신감($\beta = .468, p < .001$)으로 나타났고 약물계산오류의 위험성을 21.9% 설명하였다(Table 4).

논 의

본 연구는 그동안 병원에서 교육 대상으로 배제되어 왔던 신규 졸업 후 대기발령 중인 대상자에게 관심을 갖고, 자기주도적 학습을 유도하여 이들로 하여금 실무에 배치되었을 때 투약업무에서 오류를 줄이기 위해 시도된 연구이다. 본 연구 대상자들의 약물계산 능력은 평균 81점에 해당하여, 평균 경력이 19년인 간호사의 약 90%가 계산능력의 최소수준에 도달하지 못한 것으로 나타난 외국의 일 연구(McMullan et al., 2010)에 비해 월등히 높은 수준인 것으로

Table 3. Correlation among Research Variables

(N = 80)

	Error risk of drug dosage calculation	Age	Educational level	Drug dosage calculation ability	Certainty of calculation	Interest & confidence of mathematics	Confidence related to dosage calculation
Error risk of drug dosage calculation	1.000						
Age	-.142 (.211)	1.000					
Educational level	.017 (.880)	.224 (.046)	1.000				
Drug dosage calculation ability	-.572 (<.001)	.030 (.793)	.062 (.584)	1.000			
Certainty of calculation	-.967 (<.001)	.148 (.191)	-.022 (.847)	.514 (<.001)	1.000		
Interest & confidence of mathematics	-.468 (<.001)	.119 (.294)	.190 (.091)	.446 (<.001)	.431 (<.001)	1.000	
Confidence related to dosage calculation	-.426 (<.001)	.086 (.447)	.151 (.182)	.332 (.003)	.422 (<.001)	.819 (<.001)	1.000
Anxiety for dosage calculation	.388 (<.001)	-.070 (.539)	-.279 (.012)	-.405 (<.001)	-.344 (.002)	-.722 (<.001)	-.620 (<.001)
Academic self-efficacy	-.166 (.141)	-.046 (.686)	-.181 (.109)	.054 (.636)	.142 (.208)	.385 (<.001)	.295 (.008)
Self directed learning	.049 (.664)	.002 (.983)	-.250 (.025)	-.048 (.674)	-.008 (.941)	.087 (.443)	.096 (.398)
Love of practice	-.019 (.866)	.018 (.873)	-.257 (.021)	.073 (.522)	.037 (.742)	.023 (.843)	-.022 (.845)
Self confidence	.061 (.589)	.029 (.796)	-.199 (.076)	-.134 (.235)	-.012 (.918)	.054 (.634)	.087 (.443)
Open to challenge	.030 (.788)	-.060 (.596)	-.119 (.294)	.010 (.932)	.030 (.794)	.273 (.014)	.301 (.007)
Curiosity about practice	.062 (.584)	.056 (.625)	-.185 (.100)	-.019 (.869)	-.036 (.749)	.048 (.670)	.069 (.540)
Self-understanding & responsibility for one's own	.167 (.140)	-.004 (.970)	-.316 (.004)	-.182 (.106)	-.144 (.201)	-.014 (.905)	.031 (.787)

	Anxiety for dosage calculation	Academic self-efficacy	Self directed learning	Love of practice	Self confidence	Open to challenge	Curiosity about practice
Error risk of drug dosage calculation							
Age							
Educational level							
Drug dosage calculation ability							
Certainty of calculation							
Interest & confidence of mathematics							
Confidence related to dosage calculation							
Anxiety for dosage calculation	1.000						
Academic self-efficacy	-.313 (.005)	1.000					
Self directed learning	-.096 (.396)	.620 (<.001)	1.000				
Love of practice	-.043 (.707)	.499 (<.001)	.872 (<.001)	1.000			
Self confidence	-.058 (.607)	.563 (<.001)	.913 (<.001)	.695 (<.001)	1.000		
Open to challenge	-.249 (.026)	.477 (<.001)	.784 (<.001)	.574 (<.001)	.647 (<.001)	1.000	
Curiosity about practice	-.109 (.334)	.495 (<.001)	.846 (<.001)	.709 (<.001)	.734 (<.001)	.626 (<.001)	1.000
Self-understanding & responsibility for one's own	.022 (.847)	.609 (<.001)	.794 (<.001)	.616 (<.001)	.717 (<.001)	.560 (<.001)	.570 (<.001)

Table 4. Predictors of Drug Dosage Calculation Ability

Variables	Standardized β	t	p	R ² change	F	p	Durbin-Watson
Interest and confidence in mathematics	.468	-4.65	<.001	.219	21.59	<.001	1.754

나타났다. 뿐만 아니라, 유사한 난이도의 도구를 대학교 2학년생에게 적용하였을 때 평균 이상의 성적을 보인 학생들의 약물계산능력 평균점수가 67점이었던 것(Kim et al., 2012)에 비해서 매우 높은 수준이었다. 이는 본 연구 대상자들이 오랜 기간의 임상경험을 가진 경력간호사나 약물계산에 대한 학습을 집중적으로 마친 간호대

학생 보다 약물계산능력을 갖추고 있음을 보여준 결과로, 모두가 졸업한 지 6개월 이내이고 공개경쟁을 통해서 일개 병원의 채용심사를 거쳤기 때문에 일정수준 이상 역량의 유사성을 가지는 것으로 볼 수 있다. 하지만, 총 대상자 중 17.4% (20명)가 연구 참여를 거부하고, 동의한 대상자 중 15.8% (15명)의 자료가 계산 역량을 묻는 질

문에 대해 빈칸인 채로 제출하여 연구 대상자에서 제외되었던 상황을 고려해볼 때, 계산능력이 부족하거나 계산에 자신감이 없는 대상자가 연구 참여를 거부하고 불충분한 응답을 하였을 것으로 볼 수 있다. 따라서 응답을 거부한 대상자들의 약물계산능력은 더 낮았을 것이어서 이들이 포함되었다면 평균의 하락을 예측하게 하므로 약물계산능력이 우수하다고 단정 짓기에는 무리가 있다.

문항별 세부사항을 살펴보았을 때에도 약물계산능력에 대해 낙관적이기는 더욱 무리가 있다. 비교적 단순한 알약계산문제의 경우는 거의 모두가 정답이었던 반면, 주입속도 계산에서는 정답률이 50%를 약간 상회할 정도였다. 물론 이러한 결과에 대해 임상에서는 주입속도 계산을 위해 Smart IV pump와 같이(Wulff, Cummings, Marck, & Yurtseven, 2011) 오류를 줄이는 시스템들이 도입되고 있어 사람의 직접적인 계산이 아니어도 안전이 유지될 수 있다고 생각할 수 있다. 하지만, 이런 시스템 역시 오류가 발생하여 보완적 연구(Ohashi et al., 2013)가 시행되고 있음을 볼 때 기계가 가져오게 될 다른 오류가 있으므로 한번 더 검증하는 과정, 즉 infusion pump가 제시하는 속도를 이용하여 역으로 최초 입력값을 산출하는 검산과정이 필요하리라 본다. 이런 관점에서 볼 때 연구 대상자들에게는 높은 계산능력이 요구되며, 계산에 대한 확실성 또한 약물계산오류의 위험에 있어 매우 중요한 부분을 차지한다. 주입속도계산에서는 정답에 대한 확실성이 4점 중 2.5점 내외를 나타내어 계산능력과 확실성으로부터 산출되는 약물계산오류 위험성이 가장 높았다. 투약에 관한 지식과 기술, 오류의 위험성 간에는 유의한 인과적 관련성이 있고 이들은 확실성이나 대처 등과 관련되며(Jones & Treiber, 2010) 업무장소가 이들의 지식, 확실성 혹은 오류의 위험에 영향을 주는 요인이다(Simonsen et al., 2011). 그런데, 본 연구 대상자들은 아직 실무에 투입되지 않았기 때문에 아직 실무수준의 지식이 아닌 학교에서 배웠던 이론적 지식을 기억하고 있는 것이므로 계산능력은 나쁘지 않았으나 확실성이 낮아 오류위험이 높게 나타난 것으로 판단된다.

수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감은 각각 2.87점과 2.44점으로 3.25점과 2.89점을 나타내었던 간호대학생 보다(Kim et al., 2012) 자신감 관련 변수들의 점수가 많이 낮았다. 선행연구에 따르면 약학, 조산학, 간호학을 선택한 1학년 학생에게 수학 계산문제를 풀게 하였을 때, 자신감을 높게 가졌던 학생 군에서 수행정도도 높았던 것으로 나타났다(Arkel & Rutter, 2012). 이에 자신감을 갖게 하는 것이 투약오류를 예방하는데 주요한 선행요인일 것으로 예측하게 했다. 반면 약물계산에 대한 불안감은 대학생을 대상으로 한 선행연구(Kim et al., 2012)보다 높게 나타났다. 대학생들을 대상으로 약물계산에 대한 불안감을 조사한 연구에서, 주로 자신이 약물계산시험

에서 떨어지지 않을까 하는 불안감을 느끼며 이로 인해 실제 계산 문제를 틀리는 경우가 많다고 하였다(Walsh, 2008). 하지만, 본 연구 대상자들은 약물계산시험에 노출될 일이 대학생들보다 작음에도 불구하고 불안감이 높았다는 사실이 특이한 점이라 하겠다. 이는 설문조사 시에 간호부 관리자가 개입하지 않았으나, 조사가 직무훈련 도중에 이루어진 관계로 평가에 대한 두려움이 나타났을 가능성을 배제할 수 없다. 뿐만 아니라 본 연구에서 신규 졸업 간호사들의 약물계산 불안감은 간호대학생보다 다소 높은 결과를 보였으나 약물계산능력은 높았다는 점이 주목할 만한 사실이었는데 이는 국가고시와 관련한 입시기간 이후 계산문제를 접한 적이 없어서 문항을 보았을 때 당황하였으나 국가고시를 치러냈던지라 계산능력은 아직 남아있었기 때문이라 볼 수 있다. 이와 같이 신규졸업 간호사의 계산 불안감은 다른 연구와 비교했을 때 높은 편이었는데, 약물계산 불안감에 대한 해결책은 지속적인 연습이므로(Walsh, 2008), 계산능력의 유지를 위한 자발적인 학습이 요구된다 하겠다.

학습에 대한 자기주도성은 학습에 대한 애착, 자기확신, 도전에 대한 개방성, 학습호기심, 자기이해와 책임수용의 다섯 가지 하위영역에 따라 살펴보았다. 같은 도구를 활용하여 간호대학생의 학습에 대한 자기주도성을 조사한 Kim (2009)의 연구에서 전반적인 자기주도적 학습점수가 3.66점이고 Bae, Lee, Kim과 Sun (2005)의 연구에서 3.44점이었던데 반하여 본 연구에서는 3.44점으로 같거나 다소 낮은 점수를 나타내었다. 뿐만 아니라 Kim (2009)의 연구와 비교했을 때 대부분의 하위 영역에서 대학생보다 낮은 수준이었다. 반면, 간호사를 대상으로 하였을 때는 정확하게 같은 도구를 사용한 것은 아니나 자기주도성이 3.50점으로 나타난 Yang과 Moon (2007)의 연구와도 비슷하거나 낮았다. 이들은 채용에는 합격하였으나 아직 근무를 하지 않아 뚜렷한 소속이 없고 학생도 아니어서 대상자들의 특성상 자기 주도적 학습이 낮아졌을 가능성이 있다. 세부적으로 살펴보면 자기주도성 중 학습에 대한 애착이 가장 높았고, 도전에 대한 개방성이 가장 낮았다. 이들의 특성을 요약하면, 학습에 대한 애착을 가지고 자기이해와 학습에 대한 책임을 수용하며, 자기확신을 많이 느끼는 반면 학습에 대한 호기심이나 도전에 대한 개방적 성향은 다소 약한 것으로 볼 수 있었고, 이러한 특성 역시 Bae 등 (2005)과 Kim (2009)의 연구와 유사하였다. 이는 간호학을 선택한 대상자들이 간호학을 학습하면서 이러한 성향이 형성되었을 가능성이 있다. 간호학 자체의 특성이 사람의 생명과 관련된 문제에 대해 습득한 지식을 바탕으로 비판적 사고를 해야하므로 학습에 대한 책임감이 높고 학습에 대한 애착을 많이 가졌으나, 방대한 학습량으로 인해 호기심이나 도전에 대한 개방성이 낮아졌을 수 있다. 따라서 이 시기의 대상자에게 자기주도성을 향상시키는 것은 쉽지

않은 도전이므로 자기주도성을 함양할 수 있는 효과적 방안을 모색해야 할 것이다.

대상자의 일반적 특성과 연구변수 간의 상관관계를 살펴본 결과, 수학적 관심과 자신감 및 약물계산 자신감이 낮고 수학불안감이 높을수록 약물계산오류의 위험성은 높아졌으나 학업적 자기효능감과 학습에 대한 자기주도성과는 유의한 관련성이 없어 이들 변수에 대한 다른 연구와 맥락을 같이 하였다(Mayo & Duncan, 2004; McMullan et al., 2010). 수학적 관심과 자신감은 간호학생들로 하여금 계산에 대한 자신감을 높여주고 투약을 적용하는 데 있어서도 환자의 안전을 보장하는 중요한 요인인 것으로 규명된 바 있어(Andrew et al., 2009), 이 변수와 약물계산 자신감은 유사한 관련성이 있을 것으로 보였으며 결과도 일치하였다. 반면 약물계산오류의 위험성은 학업적 자기효능감과 자기주도성에서는 유의한 상관성이 없었으나, 학업적 자기효능감이 수학적 관심과 자신감, 약물계산 자신감과 불안감, 자기주도적 학습과 정의 상관성이 있었으므로 학업적 자기효능감의 간접적 영향에 대해서 주목할 필요가 있다. 학업적 자기효능감이 높을수록 도전적인 과제를 선택하고 끈기 있게 과제를 지속하려는 경향이 강하므로(Ozana et al., 2012) 자기 주도적 학습이 가능해질 것이고, 약물계산과 관련해서도 지속적인 연습과 훈련이 자신감을 향상시키고 불안을 감소시켜줄 것이다(Walsh, 2008). 자신감 향상과 불안감의 감소는 약물계산오류의 위험성과 직접 관련이 있으므로, 장기적인 관점에서 볼 때 간호대학 재학시절의 학업에 대한 긍정적 피드백이 학업적 자기효능감을 높여 약물계산오류의 위험성을 줄여줄 것으로 여겨진다.

이에 약물계산오류의 위험성에 영향을 미치는 변수를 도출한 결과, 수학적 관심과 자신감이 약물계산오류 위험성의 21.9%를 설명하는 요인인 것으로 나타나 Yang 등(2012)의 결과와 같았다. 간호대학생을 대상으로 수학기술을 향상시키기 위해 서로 다른 학습 스타일과 다양한 전략들을 적용한 결과, 수학적계산능력과 수학자신감이 향상되었다(Wright, 2004). 이런 결과를 토대로 하여 신규 발령 대기자에게도 학습스타일 분석을 통한 개인맞춤형 학습전략을 제공한다면 수학자신감이 향상되고 나아가 투약오류의 위험 또한 줄일 수 있을 것으로 보였다. 특히 대기발령 중인 신규 졸업 간호사의 경우에는 참여로 이루어지는 오프라인 교육보다는 온라인 교육이나 blended learning과 같이 자기조절이 가능한 학습 프로그램의 적용이 보다 용이할 것으로 여겨진다. 일 연구에 따르면, 자기조절 학습 프로그램을 제공받은 학생에게 지속적인 성취도를 조사한 결과 일정 시간이 지나면서 학업성취도 향상을 가져왔다(Chang & Lee, 2009). 이를 근거로 발령 전 대기 기간 동안 약물계산에 대한 자발적 학습을 권하고 웹을 통한 정기적인 시험을 통해 일정 수준 이상의

목표달성을 위한 학습을 지속시키는 입사 전 교육은 그 효과가 클 것으로 기대된다.

이상의 결과와 같이, 신규 졸업간호사의 약물계산오류의 위험에 영향을 미치는 주요 요인은 수학적 관심과 자신감이므로 이를 증진시키는 중재방법을 개발·적용하여 차후 투약오류의 위험을 줄이는 것이 필요하다. 본 연구는 일 상급종합병원의 채용에 합격한 대기발령 중인 신규 졸업 간호사를 대상으로 한 점과 약물계산능력이 낮아 스스로 연구참여를 철위한 대상자가 있을 수 있다는 점을 고려할 때 연구결과의 일반화에 주의를 요한다. 하지만, 발령 대기자를 위한 자기 주도학습과 다양한 학습방법 적용의 필요성을 제기하였다는 점에서 다른 연구와 차별된다고 생각한다.

결론 및 제언

본 연구는 신규 졸업 간호사의 약물계산능력과 이에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 조사연구이다. 신규 졸업 간호사들의 수학자신감, 약물계산 자신감, 계산 불안감에 따라 약물계산오류 위험성이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또, 알약계산보다는 수액용량계산이, 수액용량계산보다는 주입속도계산에서 계산능력이 떨어지고, 확실성 역시 부족하여 투약오류의 위험이 높아지는 것을 볼 수 있었다. 상관관계를 살펴본 결과, 투약오류의 위험성은 약물계산능력, 약물계산정답에 대한 확실성, 수학적 관심과 자신감, 약물계산자신감과 유의한 음의 상관관계가 있었고, 약물계산 불안감과 유의한 양의 상관관계가 있었으나 학업적 자기효능감이나 자기주도학습이나 그 하위영역과는 유의한 상관성이 없는 것으로 나타났다. 약물계산오류 위험성에 영향을 미치는 주요요인으로는 수학적 관심과 자신감으로 나타나 이제 막 졸업한 간호사들을 위해서는 수학적 관심과 자신감을 향상시킬 수 있는 프로그램을 적용해야 할 것으로 여겨진다.

이상의 결과를 토대로 제언을 하자면, 첫째 졸업한 신규간호사들이 자신의 업무부서에 배치되기 전에 수학적 관심과 자신감을 향상시킬 수 있는 훈련 프로그램의 개발 및 효과 검증이 요구된다. 둘째, 연구결과의 일반화를 증진시키기 위해 표본을 달리하여 반복 연구를 시행해야 할 것이다.

REFERENCES

Andrew, S., Salamonsen, Y., & Halcomb, E. J. (2009). Nursing students' confidence in medication calculations predicts math exam performance. *Nurse Education Today*, 29, 217-223.

Arkel, S., & Rutter, P. M. (2012). Numeracy skills of undergraduate entry level

- nurse, midwife and pharmacy students. *Nurse Education Practice*, 12(4), 198-203. <http://doi.org/10.1016/j.nepr.2012.01.004>
- Aspden, P., Wolcott, J. A., Bootman, J. L., & Cronenwett, L. R. (2007). *Preventing medication errors: Quality chasm series*. Washington DC: National Academy of Sciences.
- Bae, Y. S., Lee, S. H., Kim, M. H., & Sun, K. S. (2005). Effects of problem based learning (PBL) on self-directed learning and critical thinking disposition of nursing students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 11(2), 184-190.
- Chang, I. S., & Lee, S. K. (2009). The Effects of Self-Regulated Learning Program on Underachiever's Self-Directed Learning and Academic Achievement. *The Journal of Elementary Education*, 22(4), 327-349.
- Cockerham, J., Figueroa-Altmann, A., Eyster, B., Ross, C., & Salamy, J. (2011). Supporting newly hired nurses: A program to increase knowledge and confidence while fostering relationships among the team. *Nurse Forum*, 46(4), 231-239. <http://www.doi.org/10.1111/j.1744-6198.2011.00236>
- Coyne, E., Needham, J., & Rands, H. (2013). Enhancing student nurses' medication calculation knowledge; Integrating theoretical knowledge into practice. *Nurse Education Today*, 33(9), 1014-1019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2012.04.006>
- Gregg, M. R., Wakisaka, T., & Hayashi, C. (2013). Nurse managers' strategies for the integration of newly graduated nurses into clinical units in Japan: A qualitative exploratory study. *The Open Nursing Journal*, 7, 157-164. <http://doi.org/10.2174/1874434601307010157>
- Guglielmino, L. M. (1977). *Development of the self-directed learning readiness scale*. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia.
- Hamner, S. B., & Morgan, M. E. (1999). Dosage calculation testing for competency in ambulatory care. *Journal for Nurses in Staff Development*, 15(5), 193-197.
- Hanna, D., Shevlin, M., & Dempster, M. (2008). The structure of the statistics anxiety rating scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students. *Personality and Individual Differences*, 45, 68-74. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2008.02.021>
- Hicks, R. W., Becker, S. C., Krenzischek, D., & Beyea, S. C. (2004). Medication errors in the PACU: A secondary analysis of MEDMARX findings. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 19, 18-28.
- Jones, J. H., & Treiber, L. (2010). When the 5 rights go wrong: Medication errors from the nursing perspective. *Journal of Nursing Care Quality*, 25(3), 240-247. <http://dx.doi.org/10.1097/NCQ.0b013e3181d5b948>
- Jung, T. H. (1987). "Analysis of the effects of commitment and motivational factors of class time learning", Unpublished doctoral dissertation, Korea university, Seoul.
- Kim, C. Z., & Yoo, K. O. (1997). A study on self-directed learning readiness among Korean female primary school teachers. *The Journal of Korea elementary education*, 9(2), 423-446.
- Kim, M. S., Kim, Y. H., Kim, J. S., Park, K. Y., & Park, J. H. (2012). Application of clinical medicine, Kyonggi: Soomoonsa.
- Kim, M. S., Park, J. H., & Park, K. Y. (2012). Development and effectiveness of a drug dosage calculation training program using cognitive loading theory based on samrtphone application. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(5), 689-698. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2012.42>
- Kim, Y. H. (2009). Relationship of self efficacy, self-directedness and practice satisfaction to clinical practice education in nursing students. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, 16(3), 307-315.
- Lee, E. O., Im, N. Y., Park, H. Y., Lee, I. S., Kim, J. I., Bae, J. I., et al. (2009). Nursing research and statistical analysis. Kyonggi: Soomoonsa.
- Lim, L. M., Chiu, L. H., Dohrmann, J., & Tan, K. L. (2010). Registered nurses' medication management of the elderly in aged care facilities. *International Nursing Review*, 57(1), 98-106. <http://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2009.00760.x>
- Mayo, A. M., & Duncan, D. (2004). Nurse perception of medication errors: What we need to know for patient safety. *Journal of Nurse Care Quality*, 19, 209-217.
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2010). Patient safety: Numerical skills and drug calculation abilities of nursing students and registered nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 66, 891-899. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05258.x>
- Ohashi, K., Dykes, P., McIntosh, K., Buckley, E., Wien, M., Kreitzman, K., et al. (2013). Development of a web-based observational tool for detecting intravenous medication errors with smart infusion pumps. *Student Health Technology Information*, 13(192), 1102.
- Ozana, C., Gundogdub, K., Baya, E., & Celkan, H. Y. (2012). A study on the university students' self-regulated learning strategies skills and self-efficacy perceptions in terms of different variables. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1806-1811. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.383>
- Pham, J. C., Andrawis, M., Shore, A. D., Fahey, M., Morlock, L., & Pronovost, P. J. (2011). Are temporary staff associated with more severe emergency department medication errors? *Journal for Healthcare Quality*, 33(4), 9-18. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1945-1474.2010.00116.x>
- Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., & Rogers, R. W. (1982). The self-efficacy scale: Construction and validation. *Psychological Reports*, 51, 663-671.
- Sherriff, K., Burston, S., & Wallis, M. (2012). Effectiveness of a computer based medication calculation education and testing programme for nurses. *Nurse Education Today*, 32, 46-51. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.01.020>
- Simonsen, B. O., Johansson, I., Daehlin, G. K., Osvik, L. M., & Farup, P. G. (2011). Medication knowledge, certainty, and risk of errors in health care: A cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, 11, 175-6963-11-175. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6963-11-175>
- Walsh, K. A. (2008). The relationship among mathematics anxiety, beliefs about mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Perspectives*, 29, 226-229.
- Wright, K. (2004). An investigation to find strategies to improve student nurses' maths skill. *British Journal of Nursing*, 13(21), 1280-1284.
- Wulff, K., Cummings, G. G., Marck, P., & Yurtseven, O. (2011) Medication administration technologies and patient safety: A mixed-method systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 67(10), 2080-2095. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05676.x>
- Yang, N. Y., & Moon, S. Y. (2007). A study on the relationship of self-directed learning with job satisfaction and organizational commitment of nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 13(4), 473-480.
- Yang, S. H., Ha, E. H., Lee, O. C., Sim, I. O., Park, Y. M., Nam, H. N., et al. (2012). Academic achievement, self-directed learning, and critical thinking disposition according to learning styles of nursing students. *Journal of Korean Academic Fundamental Nursing*, 19(3), 334-342.