

중환자실 간호행위에 대한 간호소요시간 측정 및 분석

유정숙¹ · 김금순²

¹서울대학교병원 간호부 특수간호과장, ²서울대학교 간호대학 교수

Measurement and Analysis of the Standard Nursing Practice Times of the ICU Nursing Activities

Yoo, Cheong-Suk¹ · Kim, Keum-Soon²

¹Director of nursing department, Seoul National University Hospital

²Professor, College of Nursing, Seoul National University

Purpose: This study was done to suggest the standard ICU nursing procedure and standard ICU nursing practice time carried out according to the standard ICU nursing procedure. **Methods:** Through the literature review, 35 standard ICU nursing activities were selected and classified under 6 categories. Standard nursing procedures were described by research team and 4 clinical practice experts. Content validity of described nursing procedure was performed by 6 clinical practice experts. After that standard ICU nursing procedures were identified, standard nursing practice times were checked through 1:1 observation. **Results:** 35 ICU nursing activities were identified and categorized into 6 domains of activities. Also, their standard nursing procedures were identified, and finally 33 standard nursing practice times were measured and analyzed. The result of the measurement, 1 ICU nursing activity was spent above 30 minutes, 3 activities done within 10-20 minutes, 4 activities done within 5-10 minutes, and 25 activities were spent below 5 minutes. **Conclusion:** Through this study, 35 standard ICU nursing procedures were described and 33 standard ICU nursing practice times which carried out according to standard ICU nursing procedures were checked. The result can be as fundamental data for the study of nursing activity time in the ICU.

Keywords: Nursing care, Reference standards, Practical, Time, ICU

I. 서론

1. 연구의 필요성

병원 간호조직은 환자에게 양질의 간호를 비용 효과적으로

제공하기 위해 다양한 관리전략을 기획하고, 개선을 위한 노력을 하고 있다. 간호조직 내에서 질적 간호수준의 확보와 유지에 영향을 미치는 중요한 요인으로 간호조직의 사명과 목표, 정책 등과 함께 환자 혹은 환자군의 간호요구량이나 간호강도, 간호인력의 개발 및 활용과 배치 정도 등이 포함된다.

주요어: 간호, 표준품, 실제적인, 시간, 중환자실
Address reprint requests to: Yoo, Cheong-Suk

Director of Special Nursing, Seoul National University Hospital
101 Daehang-ro(28 Yeongeon-dong) Jongno-gu Seoul Korea(110-744)
Tel: 82-2-2072-2587 Fax: 82-2-765-6342 E-mail: csy@snuh.org

투고일: 2009년 9월 5일 심사외뢰일: 2009년 9월 6일 게재확정일: 2009년 10월 14일

보건의료 환경이 급변하면서 간호사의 간호시간을 평가하는 방법에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 이러한 간호활동의 시간에 대한 정보는 간호조직의 변화 계획을 수립하고 간호인력 구성에 대한 의사결정을 하며, 자원활용과 환자 분류, 중재비용 분석 등에 활용할 수 있다.

자원기준 상대가치의 직접비용에서 인건비는 행위수행에 참여하는 인력의 투입시간과 인건비에 의해 결정된다(Korea Health Industry Development Institute, 2003). 우리나라 병원의 투입비용 중 43.4%가 인건비이고(Korea Health Industry Development Institute, 2003), 행위에 참여하는 소요시간에 따라 수가의 폭이 달라지기 때문에 합리적인 수가 산정을 위해서는 행위별 소요시간을 정확히 파악해야 한다.

비용 효과적으로 양질의 간호를 제공하는 한편 독자적인 간호의 전문성을 살리는 기준 하에서 간호인력의 적정배치를 위해 선행해야 할 작업은 간호인력에 가장 큰 영향을 주는 변수인 간호요구량을 사정하는데에 있으며(Lee, 1986), 간호요구량의 사정은 일반적인 지표 혹은 간호시간의 양을 정확히 측정함으로써 이루어진다. 간호시간을 측정하는 방법은 다양하다.

Kirk(1986)는 간호업무 또는 간호활동 시간을 측정하는 방법으로 추정법(estimating), 역사적평균법(historical averaging), 시간기록법(time logging), 업무표본법(work sampling), 시간과 활동(time and motion) 측정법, 표준이용법(predetermined industry standard) 등 6가지 방법을 제시하였다. 추정법, 역사적평균법, 시간기록법, 업무표본법 등 4가지 방법은 모두 공통적으로 정확도가 떨어지고, 시간과 활동 측정 방법은 정확하게 측정할 수는 있으나 시간과 비용이 많이 드는 단점이 있다(Foster & Williams, 1988; Giovannetti & Johnson, 1990; Rutter, 1994; Thomas et al., 2000). 마지막으로 표준이용법은 기존에 제시된 표준시간을 이용하는 방법으로 표준시간을 제시하는 기관이나 연구의 특성 등이 일치할 때 정확성이 높아진다.

표준이용법을 사용하여 간호활동을 측정하는 경우, 제시된 간호행위별 표준시간이 전체 간호업무를 반영하지 못하는 점과 표준시간이 제시된 간호행위가 실제 간호활동을 반영하기 어려운 점이 있으므로 표준이용법으로 간호시간을 측정하기 위해서는 각 간호행위에 대한 표준절차를 제시하고 정확한

간호시간을 측정하는 과정이 필요하다.

지금까지 국내에서 간호행위 분류와 행위별 소요시간에 대한 연구가 시행되었지만(Ham, 1996; Hospital Nurse Association, 1992; Kang, 1993; Kim, 2001; McCloskey & Bulechek, 2004; Park et al, 2001; Park, Song, Cho, Sung, & Sim, 1999; Park, Sung, Song, Cho, & Sim, 2000), 간호행위에 대한 정의와 표준절차를 제시하지 않아서 주관적인 해석의 여지가 있다. 또한 간호행위 시간을 준비시간, 실행시간, 추후시간으로 구분하지 않고 포괄적으로 측정하였으며, 전자간호기록(Electronic Medical Record, 이하 EMR) 도입 등 최근의 변화된 간호환경을 반영하지 못한 점이 있었다. 이러한 취약점을 보완하여 시행한 Park 등(2006)의 연구에서는 10개의 유사간호행위군에 48개의 기준간호행위에 대한 표준간호 시간을 측정하였으나 이는 일반병동과 인공신장실의 간호활동 목록과 표준시간을 제시한 것으로 중환자실의 간호활동 목록 작성과 표준간호시간 측정에 대한 연구는 시행된 바 없어 본 연구를 시도하였다.

2. 연구목적

본 연구는 중환자실에서 이루어지는 다양한 간호행위 중에서 행위빈도가 높은 간호행위를 선정하고, 각 간호행위에 대한 정의와 수행절차를 도출한 후 절차에 따라 간호행위를 수행하는데 소요되는 간호시간을 측정하여 제시하고자 한다. 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중환자실에서 수행하는 간호행위를 선정하고 간호활동 영역을 분류한다.
- 2) 선정된 간호행위를 정의하고 표준화된 수행절차를 도출한다.
- 3) 선정된 간호행위를 표준화된 절차에 따라 수행할 때 소요되는 시간을 준비시간, 실행시간, 추후시간으로 구분하여 조사한다.

3. 용어의 정의

1) 중환자실 간호행위

간호행위란 간호대상자의 치유, 안녕에 도움을 주기 위하여 이들에게 제공되는 활동의 집합으로, 간호대상자의 환자와 그 가족의 요구를 충족시키기 위한 간호행위와 간호관리 업무 및 전문가로서의 역할 수행에 필요한 간호행위 모두를 포함하는데, 간호행위는 일반적으로 요구중심의 간호행위와 역할중심의 간호행위로 구분한다(Park, Hwangbo, & Lee, 1992). 중환자실 간호행위는 중환자실에서 간호사에 의해 환자에게 제공되는 간호활동으로 본 연구에서는 Yoo, Kwon, Kim과 Cho (2009)의 연구에서 직접간호활동조사지를 작성하여 직접간호활동을 조사한 결과 사용빈도가 높았던 항목을 선정하였다.

2) 표준간호시간

간호사가 간호수행절차에 따라 간호행위를 수행할 때 소요되는 간호시간을 측정된 값으로(Park et al., 2006) 본 연구에서는 각 간호행위별 수행시간을 준비시간, 실행시간, 추후시간으로 구분하여 각 단계별로 소요된 시간을 측정하여 합산하였다. 준비단계는 필요물품 준비하기, 의사의 지시 확인하기, 대상자에게 과정 설명하기, 수행 전 환자상태 확인하기 등의 내용을 포함하였고, 실행단계는 손씻기로 시작하여 각 간호행위에 요구되는 실제 수행 내용과 수행 후 손씻기까지의 내용을 포함하였다. 추후단계에서는 환자 주변과 사용한 물품 등을 정리하기, 환자 상태에 대한 간호기록하기, 사용한 내역에 대한 처치전표 발행하기 등의 내용을 포함하였다.

II. 연구방법과 절차

1. 연구설계

중환자실에서 수행하는 다양한 간호행위를 도출하여 간호행위의 목적과 방법에 따라 활동영역을 분류하고, 활동영역에 속한 각 간호행위에 대한 정의를 하고, 행위별로 소요된 간호시간을 측정하여 표준시간을 결정하는 서술적 조사연구이다.

2. 연구수행 절차

1) 연구추진 과정

본 연구는 1단계로 간호행위를 도출하고, 활동영역을 분류하며, 2단계로 각 간호행위를 정의하고, 수행절차를 도출한 후, 3단계로 각 간호행위의 표준간호시간을 조사하고 분석한다.

2) 간호행위 도출과 분류

중환자실에서 이루어지는 간호활동을 도출하고 분류하기 위하여 Yoo 등(2009)의 연구에서 작성한 8개 활동영역, 72개의 직접간호활동 목록을 기초로 Yoo 등(2009) 10개 병원 20개 중환자실에서 124명의 환자에게 수행한 직접간호활동 조사결과 간호행위별 빈도가 10회 이상이었던 48개 항목을 선정하였다. 간호학 석사과정 이상이고 중환자실 경력 5년 이상 2명의 전문가와 중환자실 경력 15년 이상인 본 연구자로 이루어진 전문가 집단의 의견에 따라 48개 항목에 빈도수는 10회 미만이나 빈도수로 선정된 “감시기기관찰(BP, HR, ICP, CVP, PAP)” 항목과 유사한 간호행위인 “CVP측정” 항목과 “뇌실압 측정” 항목 등 2개를 추가하였다. 총 50개 항목 중 손씻기와 같이 모든 행위에 포함되는 항목과 상황에 따른 수행절차 기술이 난해한 “설명 및 교육, 배설물 처리, 배액관 관리, 드레싱, 상담 및 정서적 지지, 체중/신장/복위측정, 낙상 예방, 경구섭취보조, 눈간호/귀간호, 침습적 시술보조, 회음부 간호, 심폐소생술” 등 12개 항목은 제외하고 총 37개 간호행위를 도출하였다. 1차 도출된 37개 항목 중 의료기기의 발달에 따라 중환자실에서 사용하는 장비나 수행절차가 달라진 “CVP측정”, “감시기기관찰(BP, HR, ICP, CVP, PAP)” 등 2개 항목을 “동맥압/중심정맥압 측정” 1개 항목으로 통합 수정하여 36개 항목으로 조정하였다. 그 외에도 모니터링 관련한 “산소포화도 측정”과 “감시기기설치(CVP, ABP, Swan-Ganz 등)”의 간호행위는 각각 “감시기기(NIBP, HR, SpO2) 설치 및 모니터링”, “동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기기 설치” 등으로 간호행위 내용을 수정하였다.

36개 항목 중 Yoo 등(2009)이 사용한 직접간호활동 조사지 목록 중 중환자실에서 사용하는 장비나 수행절차가 다른 “뇌실압측정”은 “EVD를 이용한 뇌압 측정”과 “intracranial bolt를 이용한 뇌압 측정”으로, “격리간호(가운, 장갑, 마스크

크)는 접촉격리간호(가운, 장갑, 마스크)와 비말 및 공기 격리간호로, “온냉요법”은 warmer 적용과 냉요법(저온기계 이용)으로, “투석간호”는 지속적 신대체요법 시작 시 간호와 지속적 신대체요법 적용 환자의 유지간호로, “장비관련간호(IABP, ECMO 등)”는 “IABP 적용환자의 간호”와 “ECMO 적용환자의 간호” 등 각각 2개의 간호행위로 분리하여 41개 항목으로 조정하였다

또한 Park 등(2006)의 연구에서 표준간호시간 측정이 이루어진 항목 중 간호행위별 정의와 수행절차가 본 연구와 동일한 “구강간호, 체위변경, 위장관/위루영양 및 간호, 근육/피하/피내주사, 응급검사시행(BST/USG/GUAIC), 검체채취” 등의 6개 항목은 본 연구에서 제외하였다.

최종 선정된 35개 간호행위를 간호행위의 목적과 방법에 따라 Yoo 등(2009)이 작성한 직접간호활동 조사지 목록의 활동영역에 맞추어 활력징후 측정, 모니터링, 일상 활동, 주사 및 투약, 치료 및 시술, 호흡치료 등 6개 활동영역으로 분류하고, 본 연구의 수행절차에 맞게 간호행위명을 정하였다.

활동영역별로 포함된 간호행위는 “활력징후 측정” 영역에 “활력징후 직접 측정(호흡, 체온)”에 1개 간호행위가 포함되었고, “모니터링” 영역에 8개 간호행위가, 일상 활동” 영역에 7개 간호행위, “주사 및 투약” 영역에 5개 간호행위, 치료 및 시술” 영역에 8개 간호행위, 호흡치료” 영역에 6개 간호행위가 포함되었다.

3) 간호행위 정의와 수행절차

선정된 35개 간호행위에 대한 정의와 수행절차는 Debra, Lynn-McHale와 Karenk(2005)의 저서 등 참고문헌을 기초로 하여 간호학 석사과정 이상이고 중환자실 경력 5년 이상인 4명의 전문가와 중환자실 경력 15년 이상인 본 연구자 등이 작성한 후 중환자실 경력 5년 이상인 중환자실 관리자 6인으로 구성된 전문가집단에게 설명하여 내용타당도를 검증받는 과정을 거쳤으며 CVI 0.8로 합의를 이루어 표준화하였다.

3. 자료수집 방법

1) 조사대상

중환자실 간호행위의 간호시간 조사대상은 중환자실 간호

인력 확보 수준이 1등급이고 전자간호 기록을 시행하는 S대학 병원의 2개 성인중환자실을 대상으로 하였다. 간호행위 수행자는 중환자실 경력 2년 이상인 자 34명을 대상으로 하였다.

2) 관찰자 교육

자료수집을 위한 관찰자는 중환자실 경력 5년 이상인 자 2명으로 스톱워치를 이용하여 간호활동을 관찰, 측정, 기록하는 방법에 대해 3회에 걸쳐 총 2시간 정도의 교육을 실시한 후 사전조사를 통한 훈련을 시행한 후 자료수집에 임하도록 하였다. 본 연구에서는 측정의 정확도를 높이기 위해서 총 35개의 측정항목 중 다빈도로 발생하는 상위 5개의 항목을 동시에 측정하여 관찰자 간 일치도를 90% 이상 확보하였다.

3) 간호행위별 수행시간 측정

간호행위의 수행시간대에 맞추어 기간을 정하고, 행위간호사를 관찰자가 1:1로 관찰하면서 준비단계, 실행단계, 추후단계별 소요시간을 스톱워치를 이용하여 ‘초’ 단위로 측정하였다. 수행시간을 관찰하기 전에 행위간호사에게 본 연구에서 기술한 간호행위 수행절차를 읽고 준비단계, 실행단계, 추후관리까지 절차를 익혀 간호행위를 수행하도록 하였다. 조사기간은 2009년 9월 15일부터 28일까지 평일 낮번과 초번 근무시간 중 간호행위가 발생하는 시간대에 2인의 관찰자가 측정하였다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 버전을 입력하고, 산술평균, 표준편차를 이용하여 분석하였다.

III. 연구결과

1. 중환자실 간호행위별 정의와 수행절차

선정된 35개 간호행위에 대한 정의와 수행절차는 <Table 1>에서 보여주는 것과 같이 총 10개 항목으로 구성하였다. 간호행위를 한글과 영문으로 각각 제시하였고, 정의는 해당

Table 1. One of the Standard ICU Nursing Procedure

1. Domain	Respiratory care
2. Nursing Activity(Korean)	기관 내 삽관을 통한 흡인간호
3. Nursing Activity(English)	Tracheal suctioning
4. Definition	Removing secretions to maintain the patency of trachea and main stem bronchi.
5. Procedure	<p>〈Before : preparation〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prepare equipment 2. Explain the procedure 3. Auscultate lung sounds. <p>.....</p> <p>〈Implement〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wash hands. 2. Assist the patient to proper position. 3. Turn on suction apparatus, and set vacuum regulator to 100-120mmHg. 4. Provide hyperoxygenation using manual resuscitation bag. 5. Don sterile glove and connect suction catheter to vacuum. 6. Estimate inserting length of catheter and dip the tip of catheter to sterile saline solution. 7. Check vacuum pressure. 8. With the suction off, gently but quickly insert the catheter into the artificial airway until resistance is met. 9. And then pull back 2cm the catheter. 10. Close the control vent of the suction catheter and apply continuous or intermittent suction. 11. Rotate the catheter as you withdraw the catheter for less than 10 seconds. 12. Provide hyperoxygenation using manual resuscitation bag. 13. Rinse the catheter with sterile saline solution. 14. When the lower airway has been cleared adequately of secretions, perform oral suctioning. 15. Wash hands. <p>.....</p> <p>〈After〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispose and discard used supplies. 2. Evaluate and record vital sign, patient's condition, lung sound, and characters of secretion.
6. Equipment & supplies	suction catheter, sterile saline solution, sterile glove, stethoscope, self-inflating manual resuscitation bag
7. National health insurance code	M0137, per day
8. Rule of measurement	measuring only 1 time suctioning in the step of implementation
9. Standard Nursing Activitytime (total)	2min 14sec
10. Standard Nursing Activity time	Before time : 20sec, Implement time : 1min 16sec, After time : 38sec

간호행위에 대한 내용으로 국한하였다. 실시방법은 준비단계, 실행단계, 추후단계로 나누어 기술하였다. 준비물품은 각 행위별 표준절차에 포함되는 물품 등을 기술하였고, 보험급여 항목에는 보건복지부에서 정한 간호행위명과 수가코드를 기술하였으며, 그 외의 항목은 비급여 혹은 중환자실 간호관리료 등으로 기술하였다. 연구의 측정기준은 수행절차에서 제외된 내용이나 따로 분리하여 측정된 절차 등을 기술하여 간호행위별 표준시간의 구체적인 측정방법을 기술하였다. 측

정된 표준간호시간은 단계별로 나누어 기술하였다.

간호행위의 정의와 수행절차에 대한 예시는 <Table 1>과 같다.

2. 간호행위별 표준간호시간

35개 간호행위를 중환자실 경력 2년 이상인 간호사가 표준화된 수행절차에 의거하여 수행할 경우 소요되는 간호시간을

Table 2. Selected Nursing Activities and Standard Nursing Activity Time (min:sec)

Domain	Nursing Activity	Before time	Implement time	After time	Total	SD	Frequency of measure
Manual V/S Monitoring	1. Vital Signs monitoring(RR, BT)	0:09	1:55	0:23	2:27	0:50	4
	2. Measuring I/O	0:08	1:20	0:30	1:58	0:13	3
	3. Physical examination (Chest auscultation)	0:12	0:53	0:31	1:36	0:41	5
	4. Assessing consciousness level	0:09	1:26	0:43	2:18	0:14	5
	5. Measuring ICP using EVD	0:05	0:49	0:13	1:07	0:06	2
	6. Measuring ICP using intracranial bolt	0:08	2:43	0:13	3:04	0:35	2
	7. Measuring ABP/CVP	0:20	1:01	0:11	1:32	0:18	5
	8. NIBP/HR/SpO2 monitoring	0:23	2:23	0:12	2:58	0:11	2
	9. Preparing for ABP/CVP	0:49	2:45	0:13	3:47	0:11	2
ADL	10. Towel bath in Bed	0:31	13:46	1:15	15:32	2:53	3
	11. Sheet change for immobility patient	0:32	10:20	1:32	12:24	1:38	3
	12. Simple dressing	0:15	5:00	3:00	8:15	4:06	2
	13. Preparing for moving ICU patient	1:25	15:49	1:00	18:14	1:43	2
	14. Applying restraints	0:27	1:08	0:19	1:54	0:07	2
	15. Contact precaution	0:07	1:08	0:16	1:31	0:10	6
	16. Droplet and airborne precaution	0:11	0:23	0:09	0:43	0:05	2
IV therapy & Medications	17. Intravenous dripping	0:21	2:18	0:16	2:55	0:24	6
	18. Continuous intravenous infusion via pump	0:36	3:21	0:30	4:27	1:12	3
	19. Intravenous injection	0:13	1:32	0:20	2:05	0:17	5
	20. Blood transfusion	0:58	4:21	0:57	6:16	0:38	3
	21. Gastric tube medication	0:09	2:05	0:16	2:30	0:38	6
Treatment & Procedure	22. Arterial blood sampling	0:11	1:47	0:11	2:09	0:23	2
	23. Warmer apply to patients	0:51	1:12	0:19	2:22	1:04	3
	24. Cooling machine apply to patients	0:47	3:17	0:14	4:18	0:13	2
	25. Starting CRRT	1:30	28:47	4:37	34:54	0:13	2
	26. Nursing of patients in CRRT	0:06	1:07	0:20	1:33	0:28	3
	27. Nursing care for DVT prophylaxis	0:15	1:49	0:19	2:23	0:05	2
	28. Nursing care for patients with IABP	—	—	—	—	—	—
	29. Nursing care for patients with ECMO	—	—	—	—	—	—
Respiratory care	30. Artificial airway management	1:18	6:32	0:49	8:39	0:38	2
	31. Oxygen therapy	0:14	1:06	0:17	1:37	0:02	2
	32. Chest physiotherapy	0:08	0:49	0:47	1:44	0:16	4
	33. Drug nebulization via artificial airway	0:27	1:51	2:42	5:00	0:43	5
	34. Tracheal suctioning	0:20	1:16	0:38	2:14	0:57	6
	35. Application of mechanical ventilator	0:30	4:14	0:12	4:56	1:04	2

RR=respiration rate; BT=body temperature; I/O=intake/output; ICP=intracranial pressure; EVD=extra ventricular drainage; ABP=arterial blood pressure; CVP=central venous pressure; NIBP=non invasive blood pressure; HR=heart rate; SpO2=oxygen saturation of pulse oxymetry; ICU=intensive care unit; ADL=activities of daily living; IV=intravenous; CRRT=continuous renal replacement therapy; DVT=deep vein thrombosis; IABP=intraaortic balloon pump; ECMO=extracorporeal membrane oxygenation.

준비시간, 실행시간, 추후시간으로 구분하여 측정하였다. 35개의 간호행위 중 “IABP 적용환자의 간호”와 “ECMO 적용환자의 간호” 등 2개의 간호행위는 조사기간 중 발생하지 않

아 분석에서 제외하고 33개 간호행위에 대해 분석하였다 <Table 2>.

33개 간호행위의 관찰빈도는 평균 3.1회였으며, “접촉격리

간호(가운, 장갑, 마스크)”, “수액제 주입로를 통한 점적주입”, “위장관 투약”, “기관 내 삽관을 통한 흡인간호” 등 4개의 간호행위에 대한 측정빈도가 6회로 가장 많았으며, “EVD를 이용한 뇌압 측정”을 포함한 15개의 항목은 관찰빈도가 2회였고, 관찰빈도가 3회인 경우가 7개 항목, 관찰빈도가 4회인 경우가 2개 항목, 관찰빈도가 5회인 경우가 5개 항목이었다.

간호행위를 수행하는데 소요되는 시간은 “비말 및 공기 격리간호”의 43초부터 “지속적 신대체요법 시작 시 간호”의 34분 54초까지 다양하였다.

3. 간호행위별 준비시간, 실행시간과 추후시간

준비시간, 실행시간, 추후시간을 합산한 총 간호시간이 5분 이내인 간호행위가 25개로 분석대상 행위의 75%가 해당되었다. 총 간호시간이 5분 이상 10분 미만인 간호행위는 “인공기도(기관내관) 간호”를 포함한 4개 간호행위이고, 10분 이상 20분 이내는 3개의 간호행위였으며, “지속적 신대체요법 시작 시 간호”의 간호시간이 34분 54초로 가장 길었다.

33개 간호행위의 평균 준비시간은 27초이었고, 평균 추후시간은 40초인 것으로 나타났다. 준비시간이 1분 이상인 항목은 “지속적 신대체요법 시작 시 간호, 중환자 이동을 위한 준비, 인공기도(기관내관) 간호” 등 3개의 간호행위였으며, 준비시간이 10초 미만인 항목은 “위장관 투약” 등 9개 항목이었다. 추후시간이 1분 이상인 항목은 “지속적 신대체요법 시작 시 간호” 4분 37초, 피부간호(욕창 3단계 이하 드레싱) 3분, 기관내관을 통한 약물 분무요법 간호 2분 42초, 부동환자의 린넨류 교환 1분 32초, 침상 타올목욕 1분 15초, 중환자 이동을 위한 준비 1분”의 순으로 6개의 간호행위이었다. 추후시간이 1분 미만인 항목은 “비말 및 공기 격리간호 9초”를 포함한 27개 항목이었다.

4. 간호 활동영역별 표준간호시간

1) 활력징후 측정

중환자실에서 모니터로 관찰하지 않고 수기로 체온과 호흡수를 직접 측정하는 데에 2분 27초의 시간이 소요되었다.

2) 모니터링

모니터링의 조사대상 간호행위는 “섭취량/배설량 측정, 신체사정(호흡음 사정 및 기록), 의식상태관찰(GCS, P/S, L/R), EVD를 이용한 뇌압 측정, intracranial bolt를 이용한 뇌압 측정, 동맥압/중심정맥압 측정, 감시기기(NIBP, HR, SpO2) 설치 및 모니터링, 동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기 설치” 등 8개 행위이며, “EVD를 이용한 뇌압 측정” 1분 7초부터 “동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기 설치” 3분 47초까지의 시간이 소요되었다.

“섭취량/배설량 측정”은 1분 58초가 소요되었고, “신체사정(호흡음 사정 및 기록)”은 1분 36초가 소요되었으며, “의식상태관찰”은 글라스고 의식사정 도구(Glasgow Coma Scale)에 의한 의식정도와 동공크기 및 동공의 빛반응 검사를 시행하여 확인하는 수행절차를 측정하여 2분 18초가 소요되었다. 뇌압 측정은 “EVD를 이용한 뇌압 측정”의 경우 1분 7초, “intracranial bolt를 이용한 뇌압 측정”의 경우 3분 4초가 소요되었다, 동맥압/중심정맥압 측정은 1분 32초가 소요되었고, “감시기기(NIBP, HR, SpO2) 설치 및 모니터링”은 2분 58초가 소요되었으며, “동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기 설치”는 3분 47초로 모니터링 항목 중 가장 긴 시간이 소요되었다.

모니터링의 단계별 수행절차를 보면 준비시간에서는 “동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기 설치”가 49초로 가장 길게 나타났고, 추후시간에서는 “의식상태관찰”이 43초로 가장 길게 나타났다.

3) 일상활동

일상활동 행위군은 “침상타올목욕, 부동환자의 린넨류 교환, 피부간호(욕창 3단계 이하 드레싱), 중환자 이동을 위한 준비, 억제대 적용, 접촉격리간호(가운, 장갑, 마스크), 비말 및 공기 격리간호” 등 7개의 간호행위이며, “비말 및 공기 격리간호” 43초부터 “중환자 이동을 위한 준비” 18분 14초까지의 시간이 소요되었다.

“침상타올목욕”은 모두 3회 관찰되었으며 15분 32초가 소요되는 것으로 나타났다. “부동환자의 린넨류 교환”은 침상에서 침대시트와 담요, 베갯잇, 환의를 모두 누운 상태에서 교환하며 환자의 체위도 변경하는 간호행위를 대상으로 측정하

였으며 12분 24초가 소요되었고, “피부간호(욕창 3단계 이하 드레싱)”는 욕창 전담 간호사가 수행한 행위와 일반간호사가 수행한 행위를 각각 측정한 평균 시간으로 8분 15초가 소요되었다. “억제대 적용”에는 1분 54초가 소요되었고, “접촉격리 간호(가운, 장갑, 마스크)”에는 1분 31초가 소요되었다.

일상활동의 단계별 수행절차를 보면 준비시간에서는 “중환자 이동을 위한 준비”가 1분 25초로 가장 길게 나타났고, 추후시간에서는 “피부간호(욕창 3단계 이하 드레싱)”가 3분으로 가장 길게 측정되었다.

4) 주사 및 투약간호

주사 및 투약간호 행위군은 “수액제 주입로를 통한 점적주입, 주입용 펌프를 통한 수액 주입, 수액제 주입로를 통한 일회성 정맥주입, 수혈간호, 위장관 투약” 등 6개의 간호행위이며, “수액제 주입로를 통한 일회성 정맥주입의 수행시간” 2분 9초부터 “수혈간호” 6분 16초까지의 시간이 소요되었다. “수액제 주입로를 통한 점적주입”의 수행시간 측정 중 수액주입 중에 이루어지는 반복적인 관찰과 속도조절 활동은 제외하였고 점적주사에 소요된 간호시간은 2분 55초로 나타났다. “주입용 펌프를 통한 수액 주입”은 점적용 수액을 주입용 펌프에 장착하여 정확한 용량으로 약물을 주입하는 경우로 이 경우에도 반복적인 관찰과 속도조절 활동은 제외하였으며 소요된 간호시간은 4분 27초로 나타났다. “수혈간호”는 전혈이나 농축혈구 주입을 시작하는 행위를 기준으로 하였으며 6분 16초가 소요되는 것으로 나타났으며, “위장관 투약”에는 2분 30초가 소요되는 것으로 나타났다.

투약간호의 단계별 수행절차를 보면 “수혈간호”가 준비시간 58초, 추후시간이 57초로 가장 길게 소요된다는 것을 알 수 있었다.

5) 치료 및 시술

치료 및 시술 행위군에서 표준간호시간이 측정된 항목은 “동맥관을 통한 검체채취, warmer 적용, 냉요법(저온기계 이용), 지속적 신대체요법 시작 시 간호, 지속적 신대체요법 적용 환자의 유지 간호, 혈전예방간호” 등 6개의 간호행위이며, “지속적 신대체요법 적용 환자의 유지 간호” 1분 33초부터 “지속적 신대체요법 시작 시 간호” 34분 54초까지의 시간

이 소요되었다. “동맥관을 통한 검체채취”에는 24분 9초가 소요되었으며, “warmer 적용”에는 2분 22초가 소요되는 것으로, “냉요법(저온기계 이용)”에는 4분 18초가 소요되는 것으로 나타났다. “혈전예방간호”는 간헐적 공기압력기(IPC, intermittent pneumatic compression)를 환자에게 적용하는 간호행위를 기준으로 하였으며 2분 23초가 소요되는 것으로 나타났다. “TABP 적용환자의 간호”와 “ECMO 적용환자의 간호”는 조사기간 중 간호행위가 발생하지 않아 측정을 하지 못했다.

치료 및 시술의 단계별 수행절차를 보면 “지속적 신대체요법 시작 시 간호”에서 준비시간 1분 30초, 추후시간이 4분 37초로 가장 길게 소요된다는 것을 알 수 있었다.

6) 호흡치료

호흡치료의 행위군은 “인공기도(기관내관) 간호, 산소투여, 물리적 흉곽요법, 기관내관을 통한 약물 분무요법, 기관 내 삽관을 통한 흡인간호, 인공호흡기 셋팅 및 적용” 등 6개의 간호행위이며, “산소투여” 1분 37초부터 “기관내관을 통한 약물 분무요법” 5분까지의 시간이 소요되었다. “인공기도(기관내관) 간호”는 인공기도인 기관내관(endotracheal tube)이나 기관절개관(tracheal cannula)을 가지고 있는 환자의 구강간호와 커프압력 확인 등의 간호행위를 기준으로 하였으며 8분 39초가 소요되는 것으로 나타났고, “물리적 흉곽요법”에는 1분 44초, “기관 내 삽관을 통한 흡인간호”를 1회 수행하는 데에는 2분 14초가 소요되는 것으로 조사되었다. 또한 “인공호흡기 셋팅 및 적용”에는 4분 56초가 소요되는 것으로 나타났다.

호흡치료 행위군에서는 “기관내관을 통한 약물 분무요법”에서 추후시간 2분 42초가 실행시간 1분 51초 보다 긴 것으로 나타났다.

IV. 논의

본 연구는 중환자실에서 이루어지는 다양한 간호행위 중에서 행위빈도가 높은 간호행위를 선정하고, 각 간호행위에 대한 정의와 수행절차를 도출한 후 절차에 따라 간호행위를 수

행하는데 소요되는 간호시간을 측정하여 제시하고자 하였다.

본 연구에서는 Yoo 등(2009)의 연구에서 개발하여 사용한 직접간호활동 조사지를 참고로 총 6개 간호활동 영역의 35개 간호행위를 선정하였다. Kim(2001)의 연구에서 중환자실 간호행위를 13개 활동영역에서 149개 간호행위로 분류하였고, Lee, Sung, Yi, Cho와 Kwon(2007)의 연구에서 5개 영역에서 181개 간호행위로 분류하였다. Kim(2001)과 Lee 등(2007)의 연구에서는 환자에게 제공되는 연속적인 간호행위를 낱낱이 나누어서 기술하여 149개 및 181개의 간호행위를 도출했던 반면에 본 연구에서 도출한 간호행위는 각 행위에 대한 수행절차에 Kim(2001)과 Lee 등(2007)의 연구에서 도출한 항목을 다 수 포함하여 연속적으로 수행되는 간호행위로 선정하였고, Park 등(2006)이 제시한 간호행위와 일치하는 행위를 제외시켜 항목수의 차이가 큰 것으로 나타났다. 본 연구의 간호행위 중 “부동환자의 린넨류 교환” 행위에는 Kim(2001)이 선정한 간호행위 중 “침상훅이불 완전교환, 침상훅이불 부분교환, 환의교환, 기저귀 교환, 단순 체위변경” 등과 같이 5개의 간호행위가 포함된 1개의 간호행위를 도출하였다.

간호활동 분류를 Kim(2001)의 연구에서는 호흡, 운동 및 활동, 개인위생, 배설간호, 투약, 관찰 및 측정, 영양, 안전간호, 의사소통 및 교육, 각종 처치의 준비 및 간호, 특수간호, 응급간호, 임종간호 등 13개 활동영역으로 하였고 본 연구에서는 Yoo 등(2009)이 작성한 직접간호활동 조사지 목록지의 8개 활동영역 중 영양, 교육 및 정서적 지지 등 2개 영역은 해당되는 간호행위가 없어 제외시키고, 활력징후 측정, 모니터링, 일상 활동, 주사 및 투약, 치료 및 시술, 호흡치료 등 6개의 활동영역으로 분류하였다. 최근 변화하는 간호상황에 맞추어 본 연구에서 분류한 활동영역 중 일상활동 영역은 안전간호, 운동 및 활동, 위생간호 등으로 분리하고, 모니터링 영역은 모니터링과 신체사정 영역 등으로 분리하는 등 간호행위 분류를 조금 더 세분화 할 필요가 있다.

본 연구에서는 간호행위를 정의하고 표준화된 방법과 절차를 기술하였으며, 각 간호행위를 보건복지부에서 명명한 간호행위명과 코드를 제시하여 간호수와 연결된 항목을 구분할 수 있도록 하였다. 또한 행위별 수행내용 중 실행단계에서 반복되는 행위는 제외시키고, 일련의 연속되는 개별 간호행

위들을 따로 나누지 않고 모두 포함하였으며, 제외된 행위나 다수 포함된 행위들에 대한 측정기준을 명확하게 제시하였다. 간호행위는 수행하는 간호사와 현장 환경에 따라 수행방법이 다양하고 그 범주에 있어서도 주관적인 차이가 크다. 현재 건강보험 수가도 정의가 명확하지 않아 의료공급자와 심사자간 분쟁을 야기하는 원인이 되고 있다. Park 등(1999)도 상대가치를 이용한 간호행위별 원가산정연구를 하면서 행위의 정의와 업무표준을 설정하지 않았던 것을 연구의 제한점으로 인정한 바 있다.

Kirk(1990)가 하나의 간호활동 시간에 그 활동을 준비하는 시간과 실행시간, 그리고 마무리하는 시간을 모두 포함시켰고, Hwang(1994)은 각 간호활동을 위한 준비, 실행, 정리에 소요되는 평균시간을 합하여 각 간호활동의 평균 수행시간으로 산출하였으며, Park 등(2006)의 연구에서도 간호행위에 대해 준비, 실행, 정리에 소요되는 평균시간을 합하여 각 간호활동의 평균 수행시간으로 산출하여 표준간호 시간을 제시하였던 것과 같이 본 연구에서도 수행절차를 준비단계, 실행단계, 추후단계로 나누어 기술하였다.

준비단계에서는 필요물품 준비하기, 의사의 지시 확인하기, 대상자에게 과정 설명하기. 수행 전 환자상태 확인하기 등의 내용을 각 간호행위에 맞추어 기술하였고, 추후단계에서는 환자 주변 과 사용한 물품 등을 정리하기, 환자 상태에 대한 간호기록하기, 사용한 내역에 대한 처치전표 발행하기 등의 내용을 기술하였다.

33개 간호행위의 평균 준비시간은 27초이었고, 평균 추후시간은 40초인 것으로 나타났다. Park 등(2006)이 일반병동 인공신실에서 측정한 표준간호시간과 비교하면 “의식상태 관찰(GCS, P/S, L/R)”에서는 Park 등(2006)의 연구에서 준비나 실행단계는 거의 비슷하게 측정된 데에 비해 추후단계가 1분 더 길게 측정되었고, “섭취/배설량 측정”에서도 Park 등(2006)의 연구에서 추후단계가 1분 11초 더 길게 측정되었는데, 이는 추후단계에서 주로 행해지는 물품정리가 본 연구에서는 중환자실을 대상하였기 때문에 침상가에서 간호활동이 주로 이루어지고, Park 등(2006)의 연구에서는 일반병동을 대상으로 하였던 구조적인 차이 때문일 것이다. “수액제 주입로를 통한 일회성 정맥주입”의 경우 Park 등(2006)의 연구의 준비단계에서만 1분 22초 더 길게 측정되었는데 이는 수행절차

중 약물준비를 본 연구에서는 실행시간에, Park 등(2006)이 연구에서는 준비단계에 기술하였기 때문인 것으로 여겨진다. “수혈간호”의 경우 Park 등(2006)의 연구에서 전체적으로 5분 5초 더 길게 측정되었으며, 그 중 준비단계 2분 17초, 추후 단계 1분 34초가 더 길게 측정되었는데 이는 일반병동과 중환자실의 구조적인 차이와 전자기록을 하는 병원이더라도 전자 기록의 구조가 병원별로 다양하기 때문일 것이다.

본 연구에서 표준간호 수행절차를 기술한 35개의 간호행위 중 “IABP 적용환자의 간호”와 “ECMO 적용환자의 간호” 등 2개의 간호행위는 중환자실에서도 드물게 발생하는 특수처치로 본 연구의 제한된 13일간의 조사 기간에는 발생하지 않아 분석에서 제외하였다. 33개 간호행위의 관찰빈도는 평균 3.1회였으며, 간호행위에 대한 측정 빈도가 6회로 가장 많았던 간호행위는 4개였고, 측정빈도가 3-5회에 포함된 간호행위는 14개, 나머지 15개의 항목은 2회 관찰로 소요시간을 측정할 점은 한계가 있으나, 간호행위별 표준간호시간 측정 시 중환자실 경력 2년 이상인 간호사가 표준화된 간호절차에 따라 간호행위를 수행하는 것을 1:1 관찰로 조사함으로써 소요시간 측정에 대한 정확도와 신뢰도를 높였다.

모니터링 영역의 “동맥압/중심정맥압 측정을 위한 감시기 설치”는 전체 소요시간 3분 47초, 실행시간은 2분 45초가 소요되었는데, 이는 Kim(2001)의 연구에서 수행절차가 설명되지 않는 “pressure monitoring set up”에 소요된 3분과 행위 내용이 같은 항목으로 비교하면, 본 연구의 준비시간과 추후시간을 제외한 나머지 실행시간과 비슷한 정도의 시간이 소요된 것으로 나타났다.

침상목욕의 경우 본 연구에서는 “침상타올목욕”을 시행하여 15분 32초가 소요되었으나, Park 등(2006)의 연구에서는 34분 57초, Kim(2001)의 연구에서 수행절차가 설명되지 않는 27분이 소요되었던 것과 비교하면, 본 연구의 수행시간이 매우 짧은 것으로 나타난 것은 본 연구에서는 타올 목욕으로, Park 등(2006)의 연구에서는 신체의 일부분을 물에 담그는 ‘partial tub bathing’의 방법으로 측정하는 등 목욕 방법이 달랐기 때문일 것이다.

호흡치료 영역의 “인공기도(기도내관)간호”의 경우 본 연구에서 소요된 시간이 총 8분 39초 이었으나, Kim(2001)의 연구에서 관찰한 개별 행위 중 해당되는 행위시간은 구강간호

2.25분, 기도내관관리 2.75분으로 총 5분 정도가 소요되는 것으로 3분여의 시간차가 나는데, 이는 Kim(2001)의 연구에서 측정하지 않은 개별행위인 ‘cuff pressure 관리’와 “엑스선상 기관내관 깊이 확인’ 등의 행위가 본 연구에서는 연속 행위로 절차를 기술하고 간호시간을 측정했기 때문일 것이다.

본 연구에서 “부동환자의 린넨류 교환”의 경우 12분 24초가 소요되었는데, 이는 Kim(2001)의 연구에서 침상호흡기 교환 4.76분과 기저귀교환 5.14분, 체위변경 2.15분, 환의교환 1.55분 등의 개별 간호행위들을 모두 합친 행위의 총 소요시간 13분 36초와 간호활동 시간이 거의 비슷하게 측정되었다. 그 외에도 호흡치료 영역에서 본 연구의 “산소투여” 소요시간이 1분 37초, Kim(2001)의 연구에서 유사한 항목인 “산소흡입 선택과 적용” 행위에 1.25분이 소요되었으며, 본 연구의 “기관 내 삽관을 통한 흡인간호” 소요시간이 2분 14초, Kim(2001)의 연구에서 유사한 항목인 “기관 내 흡인” 행위에 2.11분 소요, 본 연구의 “인공호흡기 셋팅 및 적용” 소요시간이 4분 56초, Kim(2001)의 연구에서 유사한 항목인 “복잡 인공호흡기 set up” 행위에 4.71분이 소요되었다. 이처럼 여러 간호행위에서 측정치가 유사하게 나타난 것은 본 연구의 표준 간호시간 측정을 위한 관찰빈도는 적었으나 대상자가 표준 수행절차를 지켜 1:1 관찰로 조사함으로써 소요시간 측정이 정확하게 이루어졌다는 것을 반영한다.

V. 결론과 제언

본 연구는 중환자실 간호조직의 변화 계획을 수립하고 간호인력 구성에 대한 의사결정을 하며, 자원활용과 환자분류, 중재비용 분석 등에 활용할 수 있는 간호활동의 시간에 대한 정보를 구하기 위해 수행하였다. 중환자실에서 행해지는 간호행위를 도출하여 간호 활동영역으로 나누어 분류하고, 각 간호행위를 수행하는 데 소요되는 간호시간을 관찰조사법으로 측정한 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 중환자실에서 이루어지는 72개 간호행위 중 35개 간호행위를 선정하여 6개 활동영역으로 분류하였다.

둘째, 선정된 35개 간호행위 대한 정의와 수행절차를 도출하였다.

셋째, 중환자실 간호행위 33개에 대한 표준간호시간을 측정하였다.

넷째, 30분 이상 소요되는 간호행위 1개, 10분 초과 20분 이내에는 3개 행위, 5분 초과 10분 이내에는 4개 행위, 5분 이내의 간호행위는 25개인 것으로 나타났다.

위의 연구결과를 토대로 다음의 사항을 제안한다.

- 1) 중환자실에서 이루어지는 간호행위 72개 활동 중 본 연구에서 측정이 제외되었던 항목과 의료의 발달에 따라 새로이 발생하는 간호행위에 대한 정의와 수행절차를 도출하여 표준간호시간 측정을 확대할 것을 제안한다.
- 2) 중환자실 간호행위에 대한 표준간호시간 측정을 중환자실 인력수준 확보 측면이나 중환자실 구조가 다른 다양한 병원에서 시행해 볼 필요가 있다.
- 3) 중환자실 환자의 간호요구도 및 간호시간을 측정할 때에 제시된 표준간호시간을 이용하여 시간과 비용을 절약하고 정확도를 높일 수 있는 연구를 시행할 것을 권장한다.
- 4) 간호행위에 소요되는 진료비용에 대한 연구가 필요하다. 중환자실에서 이루어지는 간호행위 수행에 소요되는 재료, 장비 등 직접비용과 부서운영에 소요되는 간접비용에 대한 조사가 이루어질 것을 제안한다.

REFERENCES

- Debra, J., Lynn-McHale W., & Karenk C. (2005). *AACN procedure manual for critical care(5th ed)*. Saunders, New York, USA.
- Foster, B. & Williams R.B. (1989). Substitution of self-reporting for observing time spent on work activities by mental health professional. *Psychological Reports*, 64(3), 945-946.
- Giovanetti, P., & Johnson, J. M. (1990). A new generation patient classification system. *Journal of Nursing Administration*, 20(5), 33-40.
- Ham, J. H. (1996). *Analysis of nursing workload according to the patient classification system in intensive care unit*, unpublished master's thesis, Hanyang University, Seoul.
- Hospital Nurse Association. (1992). A study of the optimal nursing manpower based on patient classification system. *The Korean Nurse*, 31(40), 1-3.
- Hwang, E. Y. (1994). *A study on critical indicators for patient classification system development*. unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Kang, J. H. (1993). *A study on the determination of nursing cost for critical patients in a general hospital*. unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Kim, K. Y. (2001). *The study of critical indicator development for establishing patient classification system in the ICU*. unpublished master's thesis, Chonnam National University, Kwangu.
- Kirk, R. (1986). *Nurse Staffing and Budgeting: Practical Management tools*. Rockville, MD: Aspen Publishers.
- Kirk, R. (1990). Using workload analysis and acuity systems to facilitate quality and productivity. *Journal of Nursing Administration*, 20(3), 21-30.
- Korea Health Industry Development Institute. (2003). *2002 The analysis of hospital administration*. Paper reported annually, Seoul.
- Lee, C. H., Sung, Y. H., Yi, Y. H., Cho, Y. A., & Kwon, I. G. (2007). The role analysis of intensive care unit nurse and critical care advanced practice nurse. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 13(3), 93-108.
- Lee, H. O. (1986). *Development of a tool for internal and surgical patient classification*. unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- McCloskey, J. C. & Bulechek, G. M. (2004). *Nursing intervention classification(NIC)*. (4th ed.) St. Louis: Mosby Year Book.
- Park, J. H., Song, M. S., Sung, Y. H., Cho, J. S., & Sim, W. H. (1999). Estimation of nursing costs for

- hospitalized patients using the resource-based relative value scale. *Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*, 5(2), 253-280.
- Park, J. H., Sung, Y. H., Kim, E. S., Park, K. O., Park, J. S., Sung, I. S., et al. (2001). Estimation of nursing cost for selected special nursing services: operative nursing emergency nursing, and ambulatory nursing. *Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*, 8(2), 309-321.
- Park, J. H., Sung, Y. H., Park, K. O., Kim, Y. M., Nam, H. K., & Kim, K. S. (2006). Measurement and analysis of the standard nursing practice times of the reference nursing activities, *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 12(2), 17-29.
- Park, J. H., Hwangbo, S. J., & Lee, E. S. (1992). Identification of nursing activities for determination of nursing cost. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 22(2), 185-206.
- Park, J. H., Sung, Y. H., Song, M. S., Cho, J. S., & Sim, W. H. (2000). The classification of standard nursing activities in Korea. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 30(6), 1411-1426.
- Rutter, R. (1994). Work sampling: As a win/win management tool. *Industrial Engineering*, 26, 30-31.
- Thomas, A.B., Jerry, R.M., Helen, C.W., Rafe, M.J.D., Alice, S.B., & Dev, S.P. (2000). A comparison of time-and-motion and self-reporting methods of work measurement. *Journal of Nursing Administration*, 30(3), 118-125.
- Yoo, C. S., Kwon, E. O., Kim, S. H., & Cho, Y. A. (2009). Validity and reliability of the workload management system for critical care nurses(WMSCN). *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 2(1), 48-57