



신경계 간호사의 신경학적 검진 수행정도 교육요구도에 대한 조사연구

김정희¹⁾ · 최은미²⁾ · 고영미³⁾ · 박희라⁴⁾ · 김윤경⁵⁾ · 구종모⁶⁾ ·
박주연⁷⁾ · 성선숙⁸⁾ · 권미희⁹⁾ · 윤연숙¹⁰⁾ · 박윤례¹¹⁾

¹⁾서울아산병원 전문간호사, ²⁾강남세브란스병원 파트장, ³⁾서울아산병원 UM,
⁴⁾경희의료원 팀장, ⁵⁾삼성서울병원 파트장, ⁶⁾이대목동병원 수간호사,
⁷⁾세브란스병원 파트장, ⁸⁾서울성모병원 수간호사, ⁹⁾중앙대병원 수간호사,
¹⁰⁾아주대학교병원 수간호사, ¹¹⁾고려대학교 구로병원 수간호사

Use of Neurologic Assessment Performance and Education Needs of Neurologic Ward Nurses

Kim, Jeoung Hee¹⁾ · Choi, Eun Mee²⁾ · Ko, Young Mi³⁾ · Park, Hee Ra⁴⁾ · Kim, Yoon Kyoung⁵⁾ · Koo, Chong Mo⁶⁾ ·
Park, Ju Yoon⁷⁾ · Seong, Sun Suk⁸⁾ · Kwon, Mi Hee⁹⁾ · Yun, Yeoun Sook¹⁰⁾ · Park, Yun Rye¹¹⁾

¹⁾Clinical Nurse Specialist, Department of Nursing, Asan Medical Center

²⁾Unit Manager, Department of Nursing, Gangnam Severance Hospital

³⁾Unit Manager, Department of Nursing, Asan Medical Center

⁴⁾Team Manager, Department of Nursing, Kyunghee University Medical Center

⁵⁾Unit Manager, Department of Nursing, Samsung Medical Center

⁶⁾Unit Manager, Department of Nursing, Ewha Womans University Mokdong Hospital

⁷⁾Unit Manager, Department of Nursing, Severance Hospital

⁸⁾Unit Manager, Department of Nursing, Seoul St. Mary's Hospital

⁹⁾Unit Manager, Department of Nursing, Chung-Ang University Hospital

¹⁰⁾Unit Manager, Department of Nursing, Ajou University Hospital

¹¹⁾Unit Manager, Department of Nursing, Korea University Guro Hospital

Purpose: The purpose of this study was to describe performance and education needs related to neurologic assessment by neurologic ward nurses. **Methods:** The study was conducted with a cross-sectional descriptive design. Participants, 297 neurologic ward nurses working in ten major hospitals in Seoul and Gyeonggi were surveyed from September 7 to October 1, 2015. **Results:** The mean score for performance of neurologic assessments was 3.04 points. Performances performed with high quality were orientation exam, mental status documentation, and muscle strength of extremities in that order. Performances performed with low quality were assessment of accessory nerves, hypoglossal nerves, and cerebellum function in that order. There were significant differences according to whether there was ward education programs on neurologic assessment and teaching experiences within a year. These variables significantly affected the quality of neurologic assessment performance. The need for neurologic assessment training was 3.14 points. **Conclusion:** Amount of performance and demand for education on neurologic assessment, which are required in the clinical setting, were significantly high. To perform neurologic assessments with high quality, development of education program for neurologic assessment and continuous education courses are required at either the department or neurological nursing organization level.

Key words: Neurologic Assessment, Nurses, Education

주요어: 신경학적 검진, 간호사, 교육

Corresponding author: Kim, Jeoung Hee

Department of Nursing, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea.
Tel: 82-2-3010-5623, Fax: 82-2-476-6738, E-mail: jeounghee@amc.seoul.kr

* 본 연구는 2015년 병원간호사회 연구비를 지원받아 진행한 연구임.

투고일: 2016년 1월 31일 / 심사완료일: 2016년 2월 3일 / 게재확정일: 2016년 2월 29일

I. 서 론

1. 연구의 필요성

건강사정은 간호사의 자율적인 업무이며 과학적이고 체계적으로 문제를 해결하려는 접근방법으로, 간호의 전문화와 과학화를 가져오고 데이터베이스를 구축하는데 유용하며, 전문직 간호실무 표준의 일환이다[1]. 그리고 건강사정 및 신체 검진 기술을 수행하면 환자관리계획을 세우고 환자요구에 근거한 간호실무로 발전하게 되어 간호의 질을 높일 수 있다고 하였다. 따라서 간호사들이 일상 간호업무에서 건강사정 및 신체검진 기술을 이용하고 있지 않다면 건강사정 및 신체검진 기술을 수행하는 능력을 확인할 필요가 있다[2].

신경계는 특수하게 분화된 세포집단들이 인간의 내외적 환경의 변화에 대처하며 살아가기 위해 자극에 능동적으로 반응할 수 있도록 해주는 것으로, 신경계의 구조와 기능은 매우 복잡하고 정교하다. 위치에 따라 신경계의 구조는 중추신경계와 말초신경계로 구분되고, 중추신경계는 뇌와 척수로, 말초신경계는 뇌신경, 척수신경, 자율신경계를 포함하여 구별되어 있다. 이러한 신경계에 문제가 있는 환자 간호에서 정확하고 포괄적인 신경학적 사정은 매우 중요하다[3]. 또한, 신경계 질환의 신경학적 변화는 급격히 진행할 수 있으며 불가역적인 손상을 일으킬 수 있기 때문에 조기 신경계 사정은 초기 증세가 지연되지 않도록 할 수 있으며, 이환율과 사망률의 환자 예후에 직접적인 영향을 미치므로[4] 이를 위해서 신경외과 간호사는 환자의 신경학적 상태를 파악하기 위한 신경학적 검진을 수행할 수 있어야 한다.

신경학적 사정 도구로 알려진 것은 Glasgow Coma Scale (GCS)[5], Canadian Neurological Scale (CNS)[6], Hunt and Hess scale[7], National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)[8], The Full Outline of Unresponsiveness (FOUR)[9]가 있다. 이 도구들은 평점 척도화 되어 있는 장점이 있는 반면 특정 질환의 평가에 사용하거나 뇌신경 기능의 평가는 제한적인 경우가 대부분이다. Hunt and Hess scale은 지주막하 출혈 환자의 초기 평가 도구이며[7], CNS, NIHSS는 허혈성 뇌졸중환자의 평가로 대뇌 피질 기능 평가 위주로 되어 있어 사지의 근력 등급을 평가한다거나 뇌신경 기능 평가에는 한계가 있다[6,8]. FOUR는 외상 환자 또는 기관내삽관이 되어 있는 환자의 의식 사정에 적합하며[9], GCS는 빠른 의식 수준을 평가하기 위한 도구로 유용하나 근력 평가, 감각 기능 평가와 세부적인 뇌신경 기능 평가는 제한적이고, 주로 중환자실이나 급성 치료의 초기 사정 도구로 사용된다[10,11]. 의식수준을 사정하는 도구로는

GCS외에 Advanced Trauma Life Support AVPU (Alert, responds to Verbal stimuli, responds to Painful stimuli, Unresponsive)[12], ACUD (Alert, Confused, Drowsy, Unresponsive)[13] 등이 있다. AVPU는 중독 환자 사정에 GCS보다 빠른 의식수준을 사정할 수 있다고 평가되며[12], ACUD는 신경외과 병동에서 의식 수준 평가에 사용될 수 있으나 표준화되어 있지는 않다[13]. 현재 국제적으로 상용되고 있는 의식 수준 사정 도구는 GCS로 국내의 중환자실, 응급실, 신경계 병동의 실무에서 사용되어지고 있다.

그러나 신경외과 병동에서 이루어지는 급성기 간호는 뇌출혈, 뇌혈관 기형, 수두증, 뇌종양, 전이성 뇌암, 정위기능 질환, 척추 질환 등의 다양한 신경계의 임상적 문제에 대한 간호를 수행한다. 이에 신경외과 병동은 신경계 질환의 진단, 수술적 치료, 보존적 치료 및 합병증 간호를 포함하는 재활 간호 등이 이루어지는 간호단위로 신경외과 병동 간호사는 신경계 검진의 모든 요소에 대해 잘 알아야 하고 검진 기술에 능숙해야 한다. 신경계 검진은 의식 수준 평가뿐만 아니라 동공반사를 포함한 뇌신경 사정, 운동기능, 감각기능, 소뇌기능, 척수기능을 평가하는 것으로, 신경학적 검진 방법을 습득하고 수행하여, 간호 기록 및 평가를 할 수 있어야 한다. 하지만 전반적인 신경학적 검진 방법은 간호 교과 과정에서 조차 보편화 되어 있지 않으며, 교육 프로그램 수준도 기관마다 상이하다. 국외에서는 의식 사정뿐 아니라 전반적인 신경학적 검진을 포함한 도구를 개발하고 효과를 검증한 연구들이 있는데, 의식수준 사정, 대뇌기능 평가(Cerebral hemisphere), 후두와 평가(Posterior fossa), 척추기능 평가(Spinal tests)로 27문항으로 구성된 문제 초점 신경계 사정 도구를 적용하여 환자를 사정하는 기술, 기록물, 신경계 검진 수행 지식 및 의료진의 만족도가 향상되었다고 보고한 연구[14]가 있으며, 뇌졸중(지주막하 출혈, 뇌실질 출혈, 허혈성 뇌졸중, 일과성 허혈발작)여부와 혼수 여부에 따라 Basic Neurological Check, Coma Neurological Check, NIHSS를 개발하여 적용한 결과 신경계 사정 기록물과 의사소통의 자신감이 향상되었다는 연구[11]도 있다. 국내의 신경계 사정에 대한 임상 연구로는 뇌졸중 환자에서 NIHSS를 적용한 환자 평가 및 간호의 질 평가 연구[15,16]와 고위험 신생아의 의식 수준 사정 도구에 대한 연구[17]는 있지만, 다양한 임상 증상을 치료, 간호하는 신경계의 전반적인 신경학적 변화를 사정할 수 있는 도구나 신경학적 검진에 대한 지식, 수행 정도 및 효과 평가에 대한 연구는 미비한 실정이다.

신경계 환자의 성과 향상을 위해 간호사의 정확한 신경학적 사정의 중요성이 대두되고 있으나, 신경외과 질환 환자에게 적용할 수 있는 전반적인 신경학적 검진에 대한 연구는 전

무한 실정으로, 먼저 실제로 임상에서 수행되고 있는 신경학적 검진 문항과 수행 정도를 파악하는 것이 필요하다. 또한, 효과적인 간호교육을 위해서는 간호사가 인식하는 중요도와 간호업무 수행에 필요한 부분을 기초로 교육해야 하므로 간호사가 원하는 교육 요구도를 파악하여 교육 프로그램을 구성하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 국내 종합병원에서의 신경학적 검진의 수행 정도와 교육 요구도를 파악함으로써 간호의 질을 향상시키고 임상에서 표준화된 신경학적 검진 교육 프로그램을 개발하기 위한 기초자료로 이용하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 신경외과 병동에서 근무하는 간호 실무의 필수 부분인 신경학적 검진에 대한 수행 정도와 교육 요구도 및 신경학적 검진 실무 현황을 파악하여 신경학적 검진의 지식과 사정 기술을 높이기 위한 교육 프로그램 개발을 위한 기초자료로 이용하기 위함이다. 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 간호사의 신경학적 검진 수행 정도를 파악한다.
- 2) 간호사의 신경학적 검진 교육 요구도를 파악한다.
- 3) 간호사의 일반적, 신경학적 검진 관련 특성에 따른 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도를 비교한다.
- 4) 기관별 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도, 신경학적 검진 관련 특성을 비교한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 신경외과 병동에서 근무하는 간호사의 신경학적 검진에 대한 수행 정도와 교육 요구도 및 신경학적 검진 실무 현황을 조사하는 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 서울시 상급종합병원 9개와 경기도 상급종합병원 1개로 총 10개 병원의 신경외과 병동에서 경력이 6개월 이상인 간호사를 대상으로 하였다. 신경외과 병동 경력이 6개월 미만이거나 연구참여 동의를 거부한 간호사는 제외하였다. 질문지는 총 300부 중 최종 297부(99% 응답률)를 분석하였다. 표본의 크기는 기관별 신경학적 검진 수행 정도를 비교하기 위한 분산분석에서 중간정도의 효과크기 0.25, 유의

수준 .05, 검정력 .80, 그룹 수 10으로 하여 G*power 3.1을 이용하여 power analysis를 한 결과 260명이 산출되었고, 본 연구대상자는 분석을 위해 충족되는 것으로 판단된다.

3. 연구도구

1) 신경학적 검진 항목

본 연구의 신경학적 검진 항목은 Lehman 등[14]의 의식수준 사정, 대뇌기능 평가, 후두와 평가, 척추기능 평가 문항과 Spader 등[18]의 지남력, 의식수준, 뇌신경계 사정, 사지 평가 문항으로 구성된 Basic neurologic examination을 토대로 검진 항목의 내용을 한국어판의 신경외과학[3]을 사용하여 신경학적 검진 도구를 개발하였다. 신경학적 검진의 내용타당도 검증을 위한 전문가 집단은 실제 전문간호사로 활동하는 3인, 신경외과 병동 수간호사 2인, 신경외과 전문의 3인, 신경계 교육을 담당하는 간호학 교수 2인으로 선정하였다. 신경학적 검진에 대한 문항에 대한 타당도를 '매우 타당함(4점)'에서 '전혀 타당하지 않음(1점)' 범위의 4점 척도에 응답하도록 하였고 각 항목에 대한 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)를 산출하여 80% 이상의 합의가 이루어진 경우 유의한 항목으로 선정하였다. 신경학적 검진은 지남력 1문항, 의식수준 4문항, 뇌신경 12문항, 소뇌기능 1문항, 운동기능 4문항, 감각기능 2문항, 총 24문항으로 구성되었다.

2) 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도

Colwell과 Smith[19]가 개발한 것을 Kim과 Sung[20]이 수정·보완하여 건강사정 수행 정도를 측정할 문항을 참고하였다. 또한, 전문가 집단에 의뢰하여 신경학적 검진에 필요한 항목을 새롭게 추가한 신경학적 검진 수행정도 평가도구를 이용하였다. 신경학적 검진에 대한 수행 정도를 '매일'에 5점, '주 2-4회'에 4점, '주 1회'에 3점, '주 1회 이하'에 2점, '입원시에만' 1점, '전혀 사용하지 않음'에 0점으로 평점하여 측정하였다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었다.

신경학적 검진 문항에 대한 교육 요구도는 4점 척도를 이용하여 "꼭 필요하다"는 4점, "상당히 필요하다"는 3점, "조금 필요하다"는 2점, "필요하지 않다"는 1점으로 평점하여 측정하였다.

4. 자료수집방법

서울시 소재 1개 상급종합병원 임상연구심의위원회(Institute Review Board, IRB)의 심의를 거쳐 승인(IRB 2015-0657)

및 병원신경간호사회의 승인을 얻어 연구 협조 의사를 표명한 의료기관의 간호부서장에게 협조공문을 보내 연구 승인을 받은 후 2015년 9월 7일부터 10월 1일까지 자료수집을 시행하였다. 대상자의 윤리적 보호를 위해 연구의 목적과 내용, 대상자의 익명성, 비밀보장에 관한 내용을 설명하였고, 모든 연구참여자에게서부터 연구참여에 대한 동의서를 받았으며, 연구참여자는 연구 도중 언제든지 철회할 수 있음을 설명하였다. 자료는 연구목적으로만 사용하고, 코드화하여 연구자만 접근할 수 있도록 하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 program을 이용하여 분석하였다.

- 1) 간호사의 일반적 특성, 신경학적 검진 실무 현황, 신경학적 검진 수행 정도, 교육 요구도 등은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 산출하였다.
- 2) 간호사의 일반적, 신경학적 검진 관련 특성에 따른 신경학적 검진에 대한 수행 정도와 교육 요구도는 변수가 정규분포를 보이지 않아 비모수 검정인 Kruskal-Wallis test를 사용하여 분석하였고, Mann-Whitney U test를 통해 사후 검정을 시행하였다.
- 3) 기관별 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도와 기관별 신경학적 검진 관련 특성과의 차이는 Kruskal-Wallis test를 사용하여 분석하였고, 기관별 신경학적 검진 수행 정도는 Mann-Whitney U test를 통해 사후 검정을 시행하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1). 대상자의 성별은 여자가 284명(95.6%), 평균연령은 30.99±6.15세이었으며, 결혼여부는 미혼이 199명(67.0%)이었다. 평균 임상경력은 89.78±76.25개월이었고, 현재 신경외과 병동에서의 평균경력은 54.80±49.87개월이었다. 근무부서는 신경외과 병동 194명(65.3%), 신경외과/신경과 병동 83명(28.0%), 신경외과/기타 병동은 20명(6.7%)이었다. 환자군은 뇌와 척추질환 환자 모두 있는 경우가 233명(78.5%), 뇌질환만 있는 경우 49명(16.4%), 척추질환만 있는 경우 15명(5.1%)이었다. 부서에 신경학적 검진 교육 프로그램이 있는 경우 184명

Table 1. General and Neurologic Assessment by Characteristics of Participants (N=297)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Gender	Female	284 (95.6)
	Male	13 (4.4)
Age (year)		30.99±6.15
	21~25	45 (15.2)
	26~30	135 (45.5)
	31~35	50 (16.8)
	36~40	39 (13.1)
	>40	28 (9.4)
Marital status	Single	199 (67.0)
	Married	98 (33.0)
Clinical experiences (month)		89.78±76.25
	6~24	57 (19.2)
	25~60	90 (30.3)
	61~120	77 (25.9)
	>120	73 (24.6)
Length of time in Neurosurgical ward (month)		54.80±49.87
	6~24	98 (33.0)
	25~60	108 (36.4)
	61~120	71 (23.9)
	>120	20 (6.7)
Work unit	NS	194 (65.3)
	NS/NR	83 (28.0)
	NS/others	20 (6.7)
Patient classification	Brain/spine	233 (78.5)
	Brain	49 (16.4)
	Spine	15 (5.1)
NEx program in the ward	Yes	184 (62.0)
	No	113 (38.0)
Number of NEx education programs	0	110 (37.0)
	1	109 (36.7)
	2	44 (14.8)
	3	7 (2.4)
	≥4	27 (9.1)
Teaching experience within a year	Yes	204 (68.7)
	No	93 (31.3)
Necessity of Korea NEx	Yes	278 (93.6)
	No	19 (6.4)

NS=Neurosurgery; NR=Neurology; NEx=Neurologic examination.

(62.0%)이었다. 신경학적 검진 교육을 받은 횟수로는 1회인 경우 109명(36.7%), 2회는 44명(14.8%), 3회는 7명(2.4%), 4회 이상은 27명(9.1%), 교육을 받지 않은 경우는 110명(37.0%)이었다. 1년 이내에 교육을 받은 경우는 204명(68.7%)으로, 93.6%가 한국형 신경학적 검진 교육 프로그램이 필요하다고 하였다.

Table 2. Frequency of Performance of Neurologic Assessment (N=297)

Items	Subitems	M±SD
Orientation	Orientation (Person, Place, Time)	4.84±0.60
Mental status	Mental status documentation (alert, drowsy, stupor, coma)	4.79±0.80
	GCS (Glasgow Coma Scale)	3.71±2.10
	ACDU (Alert, Confused, Drowsy, Unresponsive)	3.03±2.37
	AVPU (Alert, responds to Verbal stimuli, responds to Painful stimuli, Unresponsive)	2.54±2.38
Cranial nerves	CN I - Smell	2.53±1.97
	CN II - Visual acuity/field	2.63±1.96
	CN II, III - Pupillary light reflex	3.84±1.82
	CN III, IV, VI - extraocular muscle movement	2.81±2.03
	CN V - Facial sense, masseteric strength	2.66±2.02
	CN VII - symmetric face movement, taste	2.82±1.91
	CN V, VII - Corneal reflex	2.11±2.01
	CN VIII - Hearing test	2.23±1.92
	CN IX - Coughing test	1.98±1.82
	CN X - Gag reflex, palate elevation	1.81±1.79
	CN XI - SCM, trapezius muscle strength	1.43±1.67
	CN XII - Tongue movement	1.75±1.79
Cerebellum motor function	Finger to nose, Romberg sign, Heel to shin, et al	1.75±1.84
	General upper extremity strength	4.53±1.12
	Upper extremities muscle strength	4.09±1.48
	General lower extremity strength	4.52±1.10
	Lower extremities muscle strength	4.02±1.58
Sensory function	Distinguish the dermatomes	2.89±2.02
	Upper, lower extremity sense	3.77±1.59
Sub items total		3.04±1.11

CN=Cranial nerve; SCM=Sternocleidomastoid muscle.

Table 3. Educational Needs in Neurologic Assessment (N=297)

Items	Subitems	M±SD
Orientation	Orientation (Person, Place, Time)	3.68±0.81
	mental status	
mental status	Mental status documentation (alert, drowsy, stupor, coma)	3.75±0.66
	GCS (Glasgow Coma Scale)	3.47±0.88
	ACDU (Alert, Confused, Drowsy, Unresponsive)	3.18±1.09
	AVPU (Alert, responds to Verbal stimuli, responds to Painful stimuli, Unresponsive)	3.04±1.13
Cranial nerves	CN I - Smell	2.63±0.92
	CN II - Visual acuity/field	3.03±0.86
	CN II, III - Pupillary light reflex	3.22±0.91
	CN III, IV, VI - extraocular muscle movement	3.01±0.91
	CN V - Facial sense, masseteric strength	2.98±0.91
	CN VII - symmetric face movement, taste	2.99±0.88
	CN V, VII - Corneal reflex	2.89±0.91
	CN VIII - Hearing test	2.86±0.90
	CN IX - Coughing test	2.88±0.92
	CN X - Gag reflex, palate elevation	2.84±0.91
	CN XI - SCM, trapezius muscle strength	2.63±0.92
	CN XII - Tongue movement	2.72±0.91
Cerebellum motor function	Finger to nose, Romberg sign, Heel to shin, et al	2.83±0.92
	General Upper extremity strength	3.58±0.68
	Upper extremities muscle strength	3.43±0.77
	General Lower extremity strength	3.59±0.67
	Lower extremities muscle strength	3.43±0.77
Sensory function	Distinguish the Dermatomes	3.09±0.88
	Upper, lower extremity sense	3.32±0.79
Sub items total		3.14±0.62

CN=Cranial Nerve; SCM=Sternocleidomastoid muscle.

2. 신경학적 검진 수행 정도

본 연구에서 신경학적 검진 수행 정도는 다음과 같다(Table 2). 신경학적 검진 수행 정도는 5점 척도에서 평균 3.04±1.11점으로 주 1회 정도 수행하는 것으로 나타났다. 신경학적 검진 수행 정도가 가장 높은 항목으로는 지남력 사정(4.84±0.60), 의식 수준 기술(4.79±0.80), 전반적 상지 근력 평가(4.53±1.12), 전반적 하지 근력 평가(4.52±1.10), 상지 관절 부위별 근력 평가(4.09±1.48), 하지 관절 부위별 근력 평가(4.02±1.58) 순으로 자주 수행되고 있는 것으로 나타났다. 수행 정도가 낮은 문항으로는 뇌신경 중 부신경(1.43±1.67), 설하신경(1.75±1.79), 소뇌기능 평가(1.75±1.84), 미주신경(1.81±1.79), 설인신경(1.98±1.82) 평가 순으로 뇌신경 기능 검진에 대한 수행 정도가 낮은 것으로 나타났다. 뇌신경 검진 항목 중 대광 반사 사정(3.84±1.82)을 제외하

고는 수행 정도가 낮았다.

3. 신경학적 검진 교육 요구도

본 연구에서 신경학적 검진에 대한 교육 요구도는 다음과 같다(Table 3). 신경학적 검진 교육 요구도는 4점 척도에서 평균 3.14±0.62점으로 교육이 필요하다고 인식하고 있었다. 교육요구도가 높은 항목으로는 의식수준 기술(3.75±0.66), 지남력 사정(3.68±0.81), 전반적 하지근력 평가(3.59±0.67), 전반적 상지 근력 평가(3.58±0.68), GCS (3.47±0.88) 순이었다. 교육요구도가 낮은 항목으로는 후각신경(2.63±0.92), 부신경(2.63±0.92), 설하신경(2.72±0.91), 미주신경(2.84±0.91) 순으로 수행 정도가 낮은 문항과 유사하게 나타났다. 대광 반사(3.22±0.91), 시력/시야검사(3.03±0.86), 외안근 운동 검사(3.01±0.91)를 제

Table 4. Performance and Educational Needs of Neurologic Assessment according to General Characteristics (N=297)

Characteristics	Categories	Performance	χ^2	p	Educational needs	χ^2	p
		M±SD			M±SD		
Age (yr)	21~25	3.19±0.57	5.37	.251	3.12±1.05	1.44	.836
	26~30	3.11±0.62			3.12±1.10		
	31~35	3.19±0.68			3.10±1.16		
	36~40	3.06±0.64			2.80±1.19		
	> 40	3.16±0.57			2.73±0.20		
Clinical experience (month)	6~24	3.15±1.10	2.87	.412	3.24±0.57	2.48	.477
	25~60	3.08±1.10			3.05±0.65		
	61~120	3.07±1.16			3.17±0.61		
	> 120	2.87±1.08			3.13±0.62		
Length of time in neurosurgical ward (month)	6~24	3.00±1.17	.47	.925	3.17±0.64	.93	.817
	25~60	3.10±1.09			3.09±0.64		
	61~120	3.03±1.14			3.14±0.55		
	> 120	2.96±0.85			3.19±0.64		
Work unit	NS	3.03±1.13	3.99	.136	3.15±0.62	.48	.786
	NS/NR	3.17±1.04			3.09±0.63		
	NS/others	2.61±1.18			3.16±0.59		
Patient classification*	Brain/spine ^a	3.00±1.04	53.02	< .001	3.13±0.61	12.98	.002
	Brain ^b	3.76±0.98			3.33±0.57		
	Spine ^c	1.35±0.20			2.65±0.66		
NEx program in the ward	Yes	3.37±1.04	44.03	< .001	3.28±0.59	29.35	< .001
	No	2.50±1.01			2.90±0.58		
Number of NEx education programs	0	2.52±1.01	5.66	.129	2.90±0.58	2.40	.493
	1	3.21±1.10			3.32±0.57		
	2	3.58±0.94			3.22±0.63		
	3	3.81±0.79			3.39±0.50		
	≥ 4	3.40±1.01			3.12±0.67		
Teaching experience within a year	Yes	3.23±1.04	18.27	< .001	3.20±0.61	7.22	.007
	No	2.63±1.16			3.01±0.61		

*Post hoc was analysed by Mann-Whitney U test, Significant at $p < .016$; NS=Neurosurgery, NR=Neurology, NEx=Neurologic Examination.

외하고 뇌신경 검진 항목들이 전반적으로 교육 요구도가 낮았다.

4. 간호사의 특성별 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도

간호사의 제 특성에 따른 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도는 다음과 같다(Table 4). 나이, 임상 경력, 신경외과 병동 경력, 병동 특성과 신경학적 검진 교육 횟수는 수행 정도와 유의한 차이가 없었다. 병동 환자군이 신경학적 검진 수행 정도에 유의한 차이가 나타났고($\chi^2=53.02, p<.001$), 사후 분석결과 뇌질환만 담당하는 간호사가 척추질환과 뇌질환을 함께 간호하거나 척추질환만 간호하는 경우보다 신경학적 검진 수행정도가 높게 나타났다. 부서 내 신경학적 검진 교육 프로그램이 있고($\chi^2=44.03, p<.001$), 1년 이내에 신경학적 검진 교육 경험이 있는 경우에($\chi^2=18.27, p<.001$) 신경학적 검진 수행 정도가 높아지는 것으로 유의한 차이가 나타났다. 신경학적 검진에 대한 교육 요구도는 부서 내 신경학적 검진 교육 프로그램이 있고($\chi^2=29.35, p<.001$), 1년 이내의 교육 경험이 있는 경우($\chi^2=7.22, p=.007$) 높게 나타났다.

5. 기관별 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도의 비교

기관별 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도는 다음과 같다(Table 5). 기관별 신경학적 검진 수행 정도는 1.46±

0.67점부터 3.93±0.53점까지 차이가 나타났고($\chi^2=105.73, p<.001$), 수행정도가 가장 높은 J병원과 비교한 사후 분석결과 H병원을 제외하고는 유의한 차이가 나타났다. 신경학적 검진 교육 요구도는 2.73±0.57점부터 3.46±0.59점으로 기관별로 유의한 차이가 있었다($\chi^2=32.04, p=.001$). 부서 내 신경학적 검진 교육 프로그램 유무($\chi^2=92.53, p<.001$), 교육 횟수($\chi^2=93.23, p<.001$), 1년 이내에 신경학적 검진 교육을 받은 경험($\chi^2=31.56, p<.001$)이 기관별로 유의한 차이가 나타났다.

IV. 논 의

본 연구는 서울 및 경기 지역 상급종합병원의 신경외과 병동 간호사를 대상으로 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도를 조사하기 위해 수행되었다. 연구결과 실무에서 신경학적 검진이 수행되는 정도는 전체적인 평균 평점이 3.04점으로 주 1회 정도 수행하는 것으로 나타났다. 신경학적 검진의 수행 정도가 높게 나타난 항목은 지남력 사정, 의식수준 기술, 전반적 상지 근력 평가, 전반적 하지 근력 평가, 상지 관절 부위별 근력 평가, 하지 관절 부위별 근력 평가 순이었으며, 평균 4점 이상으로 주 2-4회 이상 수행 정도가 높게 나타났고, 부신경, 설하신경, 소뇌기능 평가, 미주신경, 설인신경 등은 수행 정도가 낮은 것으로 나타났다. 그러나 국내에서 신경학적 검진 수행과 관련한 연구가 부족하여 비교할 수는 없지만, 의식수준 사정, 대뇌기능 평가, 후두와 평가, 척추기능 평가로 구성된 27문항의 신경학적 검진 수행 정도를 알아본 국외의 연구[14]와 비교하면, 본 연구는 내-외과 병동 간호사의 신경학적 검진 수행 정

Table 5. Differences of Neurologic Assessment Performance and Education Needs in Hospitals (N=297)

Characteristics	Categories	A (n=28)	B (n=40)	C (n=30)	D (n=30)	E (n=30)	F (n=19)	G (n=11)	H (n=35)	I (n=33)	J (n=41)	χ^2	p^a
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Performance		2.76±0.91	2.52±1.31	2.89±0.91	2.71±1.00	3.35±0.77	1.46±0.67	2.22±0.43	3.93±0.91	3.20±0.82	3.93±0.53	105.73	<.001
p^b		<.001	<.001	<.001	<.001	.002	<.001	<.001	.447	<.001			
Educational need		3.05±0.55	2.96±0.62	3.12±0.51	3.09±0.63	3.12±0.58	2.73±0.57	3.02±0.78	3.37±0.67	3.09±0.51	3.46±0.59	32.04	.001
NEx program in the ward	Yes	23 (82.1)	28 (70.0)	11 (36.7)	1 (3.3)	15 (50.0)	9 (47.4)	5 (45.5)	27 (77.1)	24 (72.7)	41 (100.0)	92.53	<.001
	No	5 (17.9)	12 (30.0)	19 (63.3)	29 (96.7)	15 (50.0)	10 (52.6)	6 (54.5)	8 (22.9)	9 (27.3)	0 (0.0)		
Number of NEx education programs	0	4 (14.3)	11 (27.5)	19 (63.3)	29 (96.7)	14 (46.7)	9 (47.4)	6 (54.5)	8 (22.9)	10 (30.3)	0 (0.0)	93.23	<.001
	1	12 (42.9)	16 (40.0)	11 (10.1)	1 (3.3)	6 (20.0)	9 (47.4)	4 (36.4)	22 (62.9)	10 (30.3)	18 (43.9)		
	2	10 (35.7)	5 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (26.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (11.4)	4 (12.1)	13 (31.7)		
	3	1 (3.6)	1 (2.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (57.1)		
	≥4	1 (3.6)	7 (25.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.7)	1 (5.3)	0 (0.0)	1 (2.9)	9 (27.3)	6 (14.6)		
Teaching experience within a year	Yes	19 (67.9)	28 (70.0)	14 (46.7)	16 (53.3)	22 (73.3)	11 (57.9)	8 (72.7)	21 (60.0)	24 (72.7)	41 (100.0)	31.56	<.001
	No	9 (32.1)	12 (30.0)	16 (53.3)	14 (46.7)	8 (26.7)	8 (42.1)	3 (27.3)	14 (40.0)	9 (27.3)	0 (0.0)		

NEx=Neurologic Examination; ^aP-values are from Kruskal-Wallis test; ^bP-Post hoc was analysed by Mann-Whitney U test, Statistically significant difference with J hospital, Significant at $p<.005$; A-J=Hospitals.

도가 5점 만점 중 4.07점으로 높은 수행률을 보였으며 특히, 의식수준, 뇌신경 검진이 잘 수행되었던 점에 비해 본 연구는 국내의 상급종합병원 신경외과 병동에서 수행되는 신경학적 검진임에도 불구하고 동공반사를 제외한 전반적인 뇌신경 기능 평가, 소뇌 기능 평가 사정 수행 정도가 낮음을 확인할 수 있었다. 신경계 환자에서는 느리게, 미묘하게 또는 빠르게 신경학적 변화가 발생할 수 있고, 급성기 환자 간호에서 간호사는 신경학적 변화를 가장 먼저 발견할 수 있기 때문에 정확한 환자의 신경학적 사정은 환자 결과에 심각한 임상적 영향을 미치므로[21] 간호사는 정상과 비정상을 구분할 수 있어야 한다. 간호사의 숙련된 신경학적 검진은 환자 상태 추이를 평가하고, 위험 요인 사정, 치료 방향을 해결할 수 있게 하므로, 초기 사정부부터 재활이나 퇴원 계획에 이르기까지의 연속성 있는 사정이 중요하다[2,22]. 따라서 정확하고 포괄적인 신경학적 검진의 수행 정도를 높이기 위한 조직적인 차원의 노력이 필요함에도 불구하고 특히, 기관별로 수행 정도의 차이가 다르게 나타난 점에 주목할 필요가 있다. 이는 기관별 신경학적 검진의 필요성에 대한 인식 차이가 있다는 것이지만, 본 연구에서는 기관별 신경학적 검진의 필요성에 대한 인식, 기록체계 등 실무현황 분석이 미흡한 측면이 있어 추후 이에 대한 연구가 필요하겠다. 간호사의 일반적 특성에 따른 신경학적 검진 수행 정도는 나이, 간호사 경력, 신경외과 병동 경력, 병동 특성과는 유의한 차이가 없었는데, Kim과 Sung[20]의 건강사정에 대한 수행 정도에 연령, 교육, 근무년수, 교육과정 유형에 따라 유의한 차이가 없었다는 결과와 유사하다. GCS를 사용하는 간호사의 자신감과 태도에 대한 연구에서 간호사 경력, 신경계 병동 경력이 많을수록 자신감과 긍정적인 태도로 정확도가 높다는 연구도 있었지만[23], Heron 등[24]은 GCS사정에 자신감이 높고 비교적 연령이 많은 간호사들이 정확도가 낮게 나타났는데 GCS사정에 대한 과한 자신감이 의식수준 사정에서 섬세하지 않았다고 보고하였다. 신경학적 검진을 정확하게 잘 수행하기 위해서는 필요성을 인지하고 부서단위 차원의 교육 과정 및 기록을 포함한 간호 지침교육 과정 마련이 필요할 것으로 사료된다. 또한 환자군에 따라 신경학적 검진 수행 정도에 유의한 차이가 있는 것으로 척추 질환군이 포함된 병동보다는 뇌 질환군만 있는 병동 간호사들의 수행 정도가 높게 나타났다. 이는 뇌출혈, 뇌졸중, 뇌종양 등 의식 변화나 뇌신경 기능 변화 등의 간호과정이 복잡적이고 신속하고 적절한 판단을 요하기 때문에 신경학적 검진을 보다 더 수행하였지만 척추 질환군에서는 의식수준, 뇌신경, 소뇌기능 평가를 수행할 목적이 없어 수행 정도가 낮았을 것으로 사료된다. 환자의 질환군별에 따른 신경학적 검진에 대한 지식, 수행에 대

한 인식 및 장애 요인, 숙련도 등에 관한 추후연구가 필요할 것으로 생각된다.

부서 내 신경학적 검진 교육 프로그램이 있고, 1년 이내의 교육 경험이 있는 경우 신경학적 검진 수행 정도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 이는 의식사정에 대한 교육을 받은 직후의 수행에 대한 자신감이 유의하게 상승하였으며[25], NIHSS와 GCS를 수정·보완하여 개발된 신경학적 사정도구에 대한 6주간의 간호사 교육이 임상적 증상을 발견하고 조기 치료가 가능하게 되었다는 연구결과[11]와 유사한 것으로 신경학적 검진에 대한 교육 경험이 수행에 중요한 긍정적 영향을 미친다고 할 수 있다. 신경학적 검진의 임상적 결과를 본 연구로 숙련된 신경계 중환자실 전문간호사에 의해 입원 당시부터 세부적인 신경학적 검진을 시행하고 임상 증상을 조기 발견하고 치료를 한 것이 재원일수 단축과 비용 절감 효과를 이룰 수 있었다고 하였다[26]. 신경학적 검진은 신경계 질환 환자의 조기 진단, 적절하고 예측 가능한 평가, 최적의 환자 결과를 얻기 위한 치료에 필요한 간호과정으로[21] 정확하고 숙련된 사정 방법을 습득하기 위한 신경학적 검진 교육의 중요성이 강조된다.

신경학적 검진의 교육 요구도는 전체적인 평균 평점이 3.14 ± 0.62 점이었고, 93.6%의 간호사가 교육이 필요하다는 것을 인식하고 있었다. 교육 요구도가 높은 항목은 의식수준 기술, 지남력 사정, 전반적 하지근력 평가, 전반적 상지 근력 평가, GCS 순으로 임상에서 자주 수행되는 검진 기술이면서 수행 정도가 높은 항목과 유사한 결과로 나타나 임상에서 요구되는 검진 항목이 반영된 것으로 볼 수 있겠다. 체계적인 신체 사정은 간호의 역할이 발전하고 확장되면서 비평적 간호를 수행하기 위한 필요한 간호 기술로써 환자 치료 방침에 정보를 주는 것이므로 환자의 안전하고 효율적인 간호를 위해 신체사정 교육이 중요하고[27], 신경계 간호사의 역량 강화를 위해서는 신경학적 검진 기술을 획득하도록 질 높은 교육을 제공하는 것이 필요하다.

의료기관에 따른 차이를 보면 신경학적 검진 교육 횟수 및 보수교육을 포함하여 1년 이내에 신경학적 검진에 대한 교육을 받은 정도에서 기관별 차이가 있었다. 또, 부서 내에 신경학적 검진 교육 프로그램은 전체 대상자의 38%가 없다고 하였고, 의료기관에 따라서 신경학적 검진 교육 프로그램에 대해 같은 기관의 간호사들 간에도 상이한 결과를 보여 기관별 신경학적 검진 교육 프로그램이 조직적이고 정형화되어 있지 않은 점을 보여주고 있다. Kim과 Sung[20]은 간호교육과정에서 이론과 실무를 연결시키는 교육이 필요하며, 지속적인 보수교육을 통하여 건강사정에 대한 전문적인 지식과 수행능력

을 갖추어야 한다고 하였다. 간호사의 실무 수행능력을 향상 시켜 전문성을 확보하기 위해서는 병원의 간호조직에서 연간 교육계획을 수립하여 간호사 대상의 보수교육 및 직무교육 등의 계속교육을 시행해야 하고, 간호단위의 주요 간호중재, 신체사정, 검사, 장비사용법 등의 핵심간호실무를 확인하며, 학습 프로그램을 제공할 필요가 있음[28]이 강조된다.

본 연구의 제한점은 기관별 수행하고 있는 신경학적 검진 문항과 방법을 직접 분석하지 않고, 간호사의 응답을 기초로 분석하였기 때문에 결과 해석에 주의가 필요하다. 이와 같은 제한점은 있으나 본 연구는 서울시와 경기도의 상급종합병원 신경외과 병동 간호사를 대상으로 신경학적 검진의 실무 수행 현황을 조사한 연구로 신경계 간호사의 실무 수행능력 향상과 전문성 확보에 기여할 수 있도록 신경학적 검진 교육 프로그램 개발에 기초자료로 활용할 수 있으리라 사료된다.

V. 결론 및 제언

본 연구결과 신경외과 병동 간호사들의 실무에서 신경학적 검진 수행 정도는 3.04점으로 주 1회 정도 수행하고 있었다. 신경학적 검진 수행 정도가 높은 항목으로는 지남력 사정, 의식 수준 기술, 전반적 상지 근력 평가, 전반적 하지 근력 평가, 상지 관절 부위별 근력 평가, 하지 관절 부위별 근력 평가 순으로 자주 수행되고 있었다. 드물게 수행하는 검진 내용은 부신경, 설하신경, 소뇌기능 평가, 미주신경, 설인신경 평가 순으로 나타났다. 신경학적 검진에 대한 교육 요구도는 3.14점으로 93.6%의 간호사가 필요성을 인식하고 있었다. 교육요구도가 높은 항목으로는 의식수준 기술, 지남력 사정, 전반적 하지근력 평가, 전반적 상지 근력 평가, GCS 순이었고, 교육요구도가 낮은 항목으로는 후각신경, 부신경, 설하신경, 미주신경, 설인신경 순으로 신경학적 검진 수행 정도와 유사하였다. 대상자와 기관별에 따른 신경학적 검진 수행 정도와 교육 요구도는 부서 내 신경학적 검진 교육 프로그램의 존재, 1년 이내의 교육 경험이 기관별 차이가 있는 것으로 확인되었으며, 다수의 간호사가 신경학적 검진 교육의 필요성을 인식하고 있는 것을 확인하였다.

신경계 환자의 전문적 간호를 위해서는 숙련되고 정확한 신경학적 검진을 수행할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 신경학적 검진 교육이 선행되어야 하며, 신경학적 검진 기술뿐만 아니라 임상적 문제 해결을 위한 통합적인 간호가 이루어질 수 있도록 체계적이고 조직적인 학습 프로그램을 개발하고, 정기적인 교육을 시행하여 그 효과성을 확인하는 연구의 시도를 제언한다. 또한 부서단위 또는 신경계 간호 단체 차원의 신

경학적 검진 교육 프로그램의 개발과 지속적인 교육 과정 개발을 제언한다.

참고문헌

1. Yamauchi T. Correlation between work experience and physical assessment in Japan. *Nursing and Health Sciences*. 2001;3(4):213-224.
2. Coombs MA, Moore SE. Physical assessment skills: a developing dimension of clinical nursing practice. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2002;Aug;18(4):200-210. <http://dx.doi.org/10.1016/S0964339702000447>
3. Neurosurgery. 3rd edition. Seoul: The Korean Neurosurgical Society; 2005. p. 17-40.
4. Sappenfield JW, Martz DG Jr. Patients with disease of brain, cerebral vasculature, and spine. *The Medical Clinics of North America*. 2013;97(16):993-1013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2013.05.007>
5. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. *The Lancet*. 1974;304(7872):81-84.
6. Crosby L, Parsons LC. Clinical neurologic assessment tool: Development and testing of an instrument to index neurologic status. *Heart & Lung*. 1989;Mar;18(2):121-129.
7. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *Journal of Neurosurgery*. 1968;28(1):14-20.
8. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: A clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864-870.
9. Akavipat P. Endorsement of the FOUR score for consciousness assessment in neurosurgical patients. *Neurologia medico-chirurgica(Tokyo)*. 2009;49(12):565-571.
10. Holdgate A, Ching N, Angonese L. Variability in agreement between physicians and nurses when measuring the Glasgow Coma Scale in the emergency department limits its clinical usefulness. *Emergency Medicine Australasia*. 2006;18(4):379-384. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-6723.2006.00867.x>
11. Lacono LA, Wells C, Mann-Finnerty K. Standardizing neurological assessments. *The Journal of Neuroscience Nursing*. 2014;46(2):125-132. <http://dx.doi.org/10.1097/JNN.0000000000000035>
12. Kelly CA, Upex A, Bateman DN. Comparison of consciousness level assessment in the poisoned patient using the alert/verbal/painful/unresponsive scale and the Glasgow Coma Scale. *Annals of Emergency Medicine*. 2004; 44(2):108-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2004.03.028>
13. McNarry AF, Goldhill DR. Simple bedside assessment of level of consciousness: comparison of two simple assessment scales with the Glasgow Coma scale. *Anaesthesia*. 2004; Jan; 59(1):34-37.

14. Lehman CA, Hayes JM, LaCroix M, Owen SV, Nauta HJ. Development and implementation of a problem-focused neurological assessment system. *The Journal of Neuroscience Nursing*. 2003;35(4):185-192.
15. Han JH, Lee GE, An YH, Yoo SH. Effect of systematic educational program for the application of National Institute of Health Stroke Scale(NIHSS) as a neurologic assessment tool in a stroke patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013;19(1):57-68.
16. Yoon SS, Bu SH, Park KC, Chang HJ, Kwon YD. Validity and reliability of retrospective NIH Stroke Scale assessment for initial stroke severity. *Journal of the Korean Neurological Association*. 2006;24(1):14-20.
17. Ahn YM, Sohn M, Lee SM. Evaluation of mental status in high-risk neonates using infants coma scale. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2010;40(4):561-570.
<http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2010.40.4.561>
18. Spader HS, Grossberg JA, Haas RA, Soares GM. Fundamentals of the neurologic examination for patients undergoing central nervous system interventional procedures. *Seminars in Interventional Radiology*. 2013;30(3):240-244.
<http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1353476>
19. Colwell CB, Smith J. Determining the use of physical assessment skills in the clinical setting. *The Journal of Nursing Education*. 1985;24(8):333-339.
20. Kim SO, Sung MS. A study on perception and performance of health assessment among clinical nurses. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2007;19(2):225-236.
21. Crimlisk JT, Grande MM. Neurologic assessment skills for the acute medical surgical nurse. *Orthopaedic Nursing*. 2004;23(1):3-9:quiz 10-1.
22. Gocan S, Fisher A. Neurological assessment by nurses using the national institutes of health stroke scale: implementation of best practice guidelines. *Canadian Journal of Neuroscience Nursing*. 2008;30(3):31-42.
23. Mattar I, Liaw SY, Chan MF. Nurses' self-confidence and attitudes in using the Glasgow Coma Scale: a primary study. *Nursing in Critical Care*. 2015;Mar;20(2):98-107.
<http://dx.doi.org/10.1111/nicc.12077>
24. Heron R, Davie A, Gillies R, Courtney M. Interrater reliability of the Glasgow Coma Scale scoring among nurses in sub-specialties of critical care. *Australian Critical Care*. 2001;14(3):100-105.
25. O'Farrell B, Zou GY. Implementation of the Canadian Neurological Scale on an acute care neuroscience unit: a program evaluation. *The Journal of Neuroscience Nursing*. 2008;40(4):201-211.
26. Mirski MA, Chang CW, Cowan R. Impact of a neuroscience intensive care unit on neurosurgical patient outcomes and cost of care: evidence-based support for an intensivist -directed specialty ICU model of care. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. 2001;13(2):83-92.
27. West SL. Physical assessment: whose role is it anyway?. *Nursing in Critical Care*. 2006;11(4):161-167.
28. Kim YH, Jung YS, Lee SH, Kim KO, Jeong YN, Jung HR, et al. Development and evaluation of learning program for Oncology unit-based core nursing practice-outcomes based cancer patients pain management learning program. *Asian Oncology Nursing*. 2013;13(4):231-239.
<http://dx.doi.org/10.5388/aon.2013.13.4.231>