

Braden Scale에 기초한 욕창발생 위험군 선별도구를 이용한 욕창의 예방

오득영 · 김지훈 · 이백권 · 안상태 · 이종원

가톨릭대학교 의과대학 성형외과학교실

Prevention of Pressure Ulcer using the Pressure Ulcer Risk Assessment Based on Braden Scale

Deuk Young Oh, M.D., Jee Hoon Kim, M.D.,
Paik Kwon Lee, M.D., Sang Tae Ahn, M.D.,
Jong Won Rhie, M.D.,

Department of Plastic Surgery, The Catholic University of
Korea College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Active prevention is an essential component in reducing the development of pressure sores. For the high-risk patient group, following the certified pressure sore screening scale as well as educating the patient and the nurses who care for them can lead to optimal management of these patients. Applying a risk assessment scale along with a prevention strategy can reduce medical costs and length of stays at the hospital. The purpose of this study is to evaluate the efficacy of a new pressure sore risk assessment scale based on the universally recommended Braden scale and our prevention program.

Methods: From June to August, 2003, our pressure ulcer risk assessment scale was applied to a total of 1882 patients admitted to the experimental group (intensive care unit, neurosurgery, general surgery, and oncology units). It was based on Braden scale. We analysed sensitivity, specificity, positive and negative predictive value and ROC curve to evaluate its efficacy. Pressure ulcer prevention program was composed of patient's education using protocol and specific nursing care. The incidence of pressure ulcers was also measured during the 3 months period, and those were compared to the control group of 1789 patients from March to May, 2002.

Results: 118(6.27%) of the experimental group were high-risk with an incidence of pressure ulcers measuring

4 (0.21%). Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of our scale were 100%, 94%, 4%, 100%, respectively, and AUC(area under the curve) was 0.992. In the control group, the incidence of pressure ulcers was 11(0.61%). Statistical analyses using chi-squared tests with a significance level of 5%, the results were such that $\chi^2=3.6482(p=0.0561)$. The results proved to be statistically significant in borderline.

Conclusion: The results from this study proved that pressure sore risk assessment scale based on Braden scale has an excellent efficacy, and shows that our pressure ulcer prevention program is partially effective in reducing pressure ulcer incidence.

Key Words: Pressure sore, Braden scale

I. 서 론

욕창(pressure sore)은 쇠약하고, 마비상태나 혼수상태에 있는 환자에게서 주로 발생하여 그 치료가 어려우므로 적극적인 예방으로 발생 자체를 줄이는 것이 매우 중요하다.¹ 이상적인 욕창의 예방은 검증된 욕창발생 위험 사정 도구를 이용하여 전체 환자군에서 소수의 욕창발생 위험군을 정확히 선별하고, 집중적인 예방활동으로 환자 및 보호자를 교육하고, 관리함으로써 효율성을 극대화시킴으로써 가능하다.² 이에 저자들은 욕창발생의 위험을 사정하거나 욕창발생 위험군에 대한 예방적 조치를 적용하여 재원 기간 및 비용을 절감시킨다는 면에서 가장 많이 도움이 되는 도구로 추천되어지고 있는 Braden scale에 기초한 욕창발생 위험군 선별도구를 작성하고, 임상에 적용함으로써 이의 타당도를 검증하고, 아울러 본 기관에서 시행된 욕창 예방 프로그램의 효율성도 함께 평가하였다.

II. 재료 및 방법

가. Braden scale에 기초한 욕창발생 위험군 선별도구의 적용

1) 대상환자

2003년 6월부터 8월까지의 본원 시범 병동(내과, 외과 및 신경외과 중환자실, 신경외과 병동, 외과 병동, 내과 암

Received January 30, 2007

Revised May 30, 2007

Address Correspondence : Jong Won Rhie, M.D., Department of Plastic Surgery, Kangnam St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea. Tel: 02) 590-1350 / Fax: 02) 594-7230 / E-mail: rhie@catholic.ac.kr

* 본 논문은 2006년 제 60차 대한성형외과학회 학술대회에서 구연 발표되었음.

병동)의 입원환자, 중환자실 입실 및 퇴실환자, 2시간 이상의 수술환자 1882명을 대상으로 하였다.

2) 욕창발생 위험군 선별도구의 작성

Braden scale에 기초한 한글로 된 선별도구를 작성하였고(Fig. 1), 도구의 각 문항은 감각인지, 습기, 활동, 운동성, 식이섭취 영역에서는 각 4단계로 진술하여 1-4점으로 평가하였고, 마찰과 전단력의 항목은 3단계로 진술하여 1-3점으로 평가하였다. 선별도구의 전체 점수는 6점에서 23점으로 분포하며, 점수가 낮을수록 욕창발생의 위험이 크다고 할 수 있다.³

3) 고위험군의 정의(경계점수 결정)

욕창발생 고위험군을 정의하기 위한 경계점수(cut-off

point)를 결정하는데 있어, 경계점수가 증가할 경우에는 민감도(sensitivity)는 증가하나 불필요한 고위험군의 환자수가 증가하여 비효율적인 예방활동이 이루어질 수 있고, 경계점수가 낮은 경우에는 고위험군의 환자는 감소하지만 민감도가 감소하여 고위험군이 아닌 환자에서의 욕창발생률이 증가할 수 있다. 본 연구에서는 대부분의 연구에서 추천되었던 18점을 경계점수로 정하여 18점 이하인 경우를 고위험군으로 분류하였다.^{4,5}

4) 선별도구의 타당도 평가

경계점수 18점에서의 선별도구의 민감도, 특이도, 양성 예측도, 음성예측도를 측정하였고, 사용된 선별도구의 ROC curve(Receiver Operating Characteristic Curve) 분석을 시행하여 전반적인 선별도구의 적절성을 평가하였다

Screening Scale Chart for Pressure Sore

병동 _____ 환자명 _____ 성별/나이 _____ / _____ 신장/체중 _____ / _____

기존 욕창 □유 □무 / 있는 경우 욕창부위 _____ 발생시기 □집 □응급실 □입원중(병동/중환자실) □수술후

Braden scale		해당 점수를 표시하십시오			
A: 입원, I: 중환자실에서 이실, E: 중환자실대기, B: 2시간 이상의 수술환자					
		날 짜 (月 / 日)			
sensory perception 감각인지 (의식상태)	1점: 완전히 제한됨	환자 자극에도 반응 없음, unconscious, coma			
	2점: 매우 제한됨	환자에게 반응 함, 응시명령에 반응 없음, stuporous			
	3점: 약간 제한됨	응시명령에 반응하지만 항상 본인의 불편함을 말하지는 못함 Irritable, confusion, apathy, drowsy			
	4점: 제한 없음	항상 본인의 불편함과 불편을 호소함, alert			
moisture 습기(대소변실금)	1점: 항상 있음	항상 젖어 있음, 대소변 둘다 조절 실패 특히 position 바꿀때마다(2차) 린넨 장아래까지 젖음			
	2점: 있음	대변이나 소변을 24시간에 적어도 한번 실금 하루에 한번이상 린넨 장아래, Foley 있으면 대변실금 대변이나 소변을 48시간에 적어도 한번 실금			
	3점: 약간 있음	하루에 한번이상 린넨 장아래, Foley 있으면 대변실금 대변이나 소변을 48시간에 적어도 한번 실금			
	4점: 거의 없음	경상적으로 린넨 장아래			
activity 활동상태	1점: bedfast	침대에만 누워있음			
	2점: chairfast	휠체어로 이동할 수 있음			
	3점: 가동가능	보조기 등을 사용하여 걸어서 이동할 수 있음			
	4점: 걸어 다님	경상적으로 걸어 다님			
mobility 움직임	1점: 완전히 제한됨	간병인 없이 약간의 신체 위치변형도 불가능함			
	2점: 매우 제한됨	스스로 약간의 신체 위치변형이 가능하나 옮기기 어려움 대부분 간병인에 의지하여야 함 (두꺼비, 양기 등)			
	3점: 약간 제한됨	스스로 모든 신체 위치변형이 가능하나 힘들거지 못하여 간병인의 도움을 요구함, 옮기기 있음			
	4점: 제한 없음	스스로 모든 신체 위치변형이 가능함			
nutrition 영양상태	1점: 매우 나쁨	제공된 음식의 1/3이하 섭취, "맛 좋거라만 먹음", 수액위로 못먹음			
	2점: 부족한 섭취	제공된 음식의 1/2이하 섭취			
	3점: 적당한 섭취	대부분 제공된 음식의 1/2이상 섭취			
	4점: 좋음	제공된 음식을 대부분 잘 섭취			
friction & shear 마찰과 전단	1점: problem	신체 위치변형 시 간병인의 손 힘이 필요 장대시트에 마찰여과 없이 완전히 들수 있음 가주 침대나 의자에서 마찰여과 구축, 강직 등으로 항상 마찰하는 부위가 있음			
	2점: potential	신체 위치변형 시 간병인의 약간의 도움이 필요 약간의 마찰여과가 우려됨 강속 침대나 의자에서 마찰여과			
	3점: no problem				
Total Score					

작성자 _____

대상: 모든 입원환자, 중환자실에서 이실해온 환자, 24시간이 지난 중환자실 대기환자(응급실) 2시간 이상의 수술환자

기존 욕창이 있거나 18점이하시 욕창예방 및 관리 프로그램을 적용

Fig. 1. Braden scale based pressure ulcer risk assessment scale composed of friction & shear, sensory perception, activity, mobility, nutrition, moisture & incontinence.

(SAS 8.01).

나. 욕창예방 프로그램의 시행

1) 대상 및 예방활동 내용

Braden scale에 기초한 욕창발생 위험군 선별도구를 적용한 대상환자들 중에서 18점 이하로 평가되어 욕창발생 고위험군으로 선별된 환자들을 대상으로 시행하였으며, 일반 병동은 보호자 및 환자 교육 안내서를 이용한 교육 및 예방활동을 주로 시행하였고, 중환자실은 성형외과와 연계된 특별 간호관리를 시행하여 욕창발생 예방관리를 시행하였다.

2) 평가

2002년 3월부터 5월까지 시범 병동에 입원한 1789명의 모든 환자를 대조군으로 하였고, 실험군인 시범 병동 대상 환자 1882명과 동질성 파악을 위하여 성별, 연령, 주상병을 각각 조사하여 유의수준 0.05에서 t-test와 χ^2 검정을 실시하였다(SAS 8.01). 대조군에서의 새로운 욕창발생 환자수를 조사하여 실험군과 비교함으로써 욕창발생 위험군 선별도구에 의해 선별된 고위험군 환자들에게 시행된 욕창 예방 프로그램이 욕창의 발생 감소에 효과적이었는지를 χ^2 검정을 이용하여 유의수준 0.05에서 검증하였다(SAS 8.01).

III. 결 과

가. Braden scale에 기초한 욕창발생 위험군 선별도구의 타당도 측정 결과

2003년 6월부터 8월까지의 시범 병동 대상 환자 1882명에서 욕창발생 위험군 선별도구에서 경계점수 18점에서 고위험군으로 나온 환자 수는 118명(6.27%)이었고, 욕창발생 환자 수는 4명(0.21%)이었다. 반면, 고위험군이 아니었던 1764명에서의 욕창발생은 없었다. 경계점수 18점에서 선별도구의 타당도를 평가하기 위하여 산출한 민감도 및

특이도는 각각 100% 및 94%였고, 양성예측도와 음성예측도는 각각 4%, 100%이었다(Table I). 선별도구의 전반적인 평가를 위해 시행된 ROC curve 분석에서 곡선하면적(AUC, area under the curve)은 0.992로 매우 높은 타당도를 보여 주었고, 최적의 경계점수는 11점으로 나타났다(Fig. 2).

나. 욕창예방 프로그램의 효율성 평가 결과

2003년 6월부터 8월까지의 시범 병동 대상환자 1882명과 대조군으로 이용된 2002년 3월부터 5월까지 시범 병동 총입원환자 1,789명의 성별, 연령, 주상병의 분포는 Table II와 같다. 두 군사이의 동질성 파악을 위하여 성별 및 주상병에 대해서 시행한 χ^2 검정 결과는 각각 0.8833($p=0.3473$), 4.6735($p=0.0966$)이었고, 연령에 대해서 시행한 t-test 검정결과는 0.698($p=0.485$)로 유의수준 0.05에서 두 군사이의 성별, 연령, 주상병의 분포가 동질한 것으로 측정되었다. 대조군에서의 욕창발생 환자 수는 11명(0.61%) 이었고(Table III), 선별도구에 의해 고위험군으로 분류된

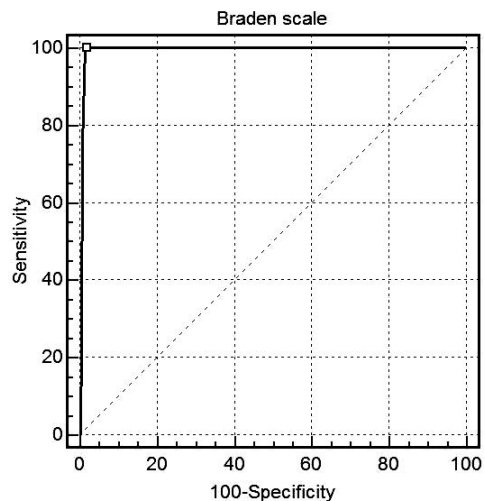


Fig. 2. Receiver operating characteristic curves by Braden scale. Area under the curve(AUC) is 0.992 and most effective cut-off point is 11(circle in graph).

Table I. Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value of Risk Assessment Scale Based on the Braden Scale

	Pressure ulcer (+)	Pressure ulcer (-)	Total
High Risk Group(+)	4 (A)	114 (B)	118
High Risk Group(-)	0 (C)	1,764 (D)	1,764
Total	4	1,878	1,882

Sensitivity: $A/(A + C) \times 100=100\%$

Specificity: $D/(B + D)=94\%$

Positive Predictive Value: $A/(A + B)=4\%$

Negative Predictive Value: $D/(C + D)=100\%$

Table II. Demographic Characteristics of Experimental and Control Group

Variables	EG(n=1882)	CG(n=1789)
Gender		
Male [n(%)]	997(52.98)	920(51.43)
Female [n(%)]	885(47.02)	869(48.57)
Age		
Mean	51.1	51.6
Range	0 - 90	0 - 93
Etiology		
General medical and surgical [n(%)]	1050(55.79)	960(53.66)
Trauma [n(%)]	143(7.60)	170(9.50)
Neuro-oncology [n(%)]	689(36.61)	659(36.84)

*EG: experimental group, CG: control group

Table III. Comparison of Incidence of Pressure Ulcer Patients

	Total	Pressure ulcer	Incidence(%)
EG	1882	4	0.21
CG	1789	11	0.61

*EG: experimental group, CG: control group

환자들에게 시행된 욕창예방 프로그램이 욕창의 발생 감소에 효과적이었는지를 알아보기 위하여 시행한 통계적 검증 결과 $\chi^2=3.6482(p=0.0561)$ 로 유의수준 0.05에서 경계역상의 유의한 차이를 보였다.

IV. 고 찰

욕창은 침대나 의자 등 외부물질과 뼈 돌출 부위간에 지속적인 압박으로 생긴 국소적인 세포괴사로서, 욕창이 발생하게 되면 욕창치료를 위해 소비되는 불필요한 의료 비용뿐만 아니라 환자의 재원기간 증가 및 동통증가, 추가적인 간호 인력의 소요 등 수반되는 문제점이 크다.^{6,7} 욕창은 쇠약하고, 마비상태나 혼수상태에 있는 환자에게서 주로 발생하여 일단 발생하면 그 치료가 매우 어렵기 때문에 적극적인 예방으로 발생 자체를 줄이는 것이 매우 중요하다.⁸ 욕창의 위험이 있는 환자에 대한 적절한 예방관리는 위험환자의 검증된 선별법에서 시작되며,² 적합한 위험군 선별도구와 체계적인 예방 프로그램의 사용이 발생빈도와 치료비용을 감소시키는데 효과적이라는 것이 제시되고 있으나, 현재 대부분의 의료기관에서 시행되지 못하고 있는

실정이다.

이상적인 욕창의 예방관리는 검증된 욕창발생 위험 사정도구를 이용하여 전체 환자군에서 소수의 욕창발생 위험군을 정확히 선별하여 체계적이고 집중적인 환자 및 보호자 교육과 간호관리를 시행함으로써 그 효율성을 극대화될 수 있을 때 가능하다.^{1,9} 따라서, 효과적인 욕창발생 위험군 선별도구를 만들기 위해 다양한 위험인자 항목들로 구성된 여러 선별도구들이 개발되었고, 각각의 신뢰도 및 타당도가 평가되었으나, 그 결과가 모두 다양하여 어느 도구가 가장 적절하다는 결론은 아직 없다. 문헌에서 나타난 최초의 욕창발생 위험 사정도구는 Norton scale(1962)이며, 위험인자들은 신체상태(physical condition), 정신상태(mental condition), 활동(activity), 운동성(mobility), 실금(incontinence)으로 각각 4점 만점으로 구성되어 총점은 5-20점이고 낮은 점수가 욕창발생과 관련이 있고, Gosnell scale(1973)은 신체상태 대신 영양상태(nutrition)를 위험인자로 하여 각각 3-5점 만점으로 구성되어 총점은 5-20이고, 높은 점수가 욕창발생과 관련이 있으며, Waterlow scale (1985)은 체중/키(build/weight for height), 실금(continentence), 외견상의 피부상태(skin type), 운동성(mobility), 성과 연령(sex & age), 신경학적 이상(neurologic deficit), 조직 영양실조(tissue malnutrition), 주요 수술여부 및 투약제에 따라 12점 이상에서 욕창이 발생한다고 하였다.³ Braden scale은 Braden 등이 1987년에 발표한 선별도구로서 가장 많이 사용되고 연구된 사정도구 중의 하나로 전술된 위험인자들에 따라 총점 5-23점에서 16-18점 이하에서 욕창이 발생하는 것으로 알려져 있다.^{3,10} 최근까지도 Braden scale의 신뢰도와 타당도를 평가하기 위한 연구가 진행되어 왔으며, 욕창발생의 위험을 사정하거나 위험인자에 대한 예방적 조치를 적용하여 재원기간 및 비용을 절감시킨다는 면에서 가장 많이 도움이 되는 기본적인 도구로 추천되고 있으나, 연구대상이나 조건에 따라 민감도와 특이도가 50-100%까지 다양한 연구결과를 나타내는 문제점이 있다.³

이상적으로는 선별도구의 타당도 지표들인 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도가 모두 높을수록 좋으나, 현실적으로는 불가능하므로 이들 중 특히 어떤 지표에 중점을 두게 된다. 욕창이 발생할 가능성이 있는 모든 환자를 고위험군으로 포함하여 욕창발생을 최대한 억제하고자 한다면 민감도와 음성예측도가 높아야 하고, 어느 정도의 욕창발생 환자가 고위험군에서 누락되더라도 욕창예방관리 활동에 투입되는 노동력의 효율성을 높이고자 한다면 특이도와 음성예측도를 높여야 한다.¹¹ 본 연구에서 사용된 경계점수 18점에서의 선별도구의 경우 민감도, 특이도, 음성예측도가 각각 100%, 94%, 100%를 나타냈고, ROC

curve 분석에서 곡선하면적(area under the curve;AUC)은 0.992를 나타내어 매우 좋은 타 도를 가지는 것으로 나타났다. 이는 Braden scale에 기초한 선별도구의 우수성을 나타낸다고 할 수 있으며, 추가적으로 입원환자 외에도 입원 중의 환자상태의 변화를 고려하여 중환자실로 전실한 환자와 중환자로부터 일반병동으로 전실한 환자, 2시간 이상의 수술을 받은 환자를 포함시켜 선별도구를 적용함으로써 얻어진 결과라고 사료된다. 반면, 양성예측도는 4%로 낮은 결과를 보여주어 욕창예방관리 활동에 투입되는 노동력 효율성이 떨어진다고 해석될 수 있다. 하지만, 이는 시범 병동들이 욕창발생의 빈도수가 비교적 많은 중환자실과 신경외과 및 내과 암병동이라는 점과 낮은 욕창발생수를 고려할 때 큰 의미는 없다고 생각된다. ROC curve 분석에서 최적의 경계점수가 11점(민감도 100%, 특이도 98.5%)으로 나타났으나, 경계점수 18점의 민감도 100%, 특이도 94%와 비교하였을 때 큰 차이가 없고, 욕창발생수 4명에서의 결과라는 점과 욕창의 발생을 최대한 예방하고자 하는 관점에서 볼 때 경계점수의 재조정은 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구에 시행된 욕창예방 프로그램은 선별도구를 적용하여 욕창발생 위험군으로 분류된 환자들을 대상으로 일반 병동에서는 보호자 및 환자 교육 안내서를 이용한 교육 및 예방활동에 주력하였고, 중환자실에서는 보다 엄격한 간호관리를 성형외과와 공동으로 시행하는 것으로 이루어 졌다. 욕창 예방 프로그램의 효율성을 판단하기 위한 대조군으로 설정함에 있어 동질성을 얻기 위하여 시범 병동에 전년도와 비슷한 시기의 3개월간 입원한 환자들을 대조군을 선택하였으며, 이들에 대한 성별, 연령, 주상병을 조사하여 통계적 검증을 시행한 결과 유의수준 0.05에서 실험군과 유의한 차이가 없다는 결과를 얻을 수 있었다. 욕창 예방 프로그램이 욕창의 발생 감소에 효과적이었는지를 알아보기 위하여 시행한 통계적 검증 결과 $\chi^2=3.6482(p=0.0561)$ 로 유의수준 0.05에 미치지 못하였으나, 경계역상의 유의한 차이를 보였다고 할 수 있겠다.

V. 결 론

본 연구에서 사용된 Braden scale에 기초한 선별도구는 경계점수 18점에서 민감도, 특이도, 음성예측도가 각각 100%, 94%, 100%를 나타냈고, ROC curve 분석에서 곡선하면적(area under the curve;AUC)은 0.992를 나타내어 매우 좋은 타당도를 가지는 것으로 나타났다.

욕창 예방 프로그램의 효율성을 판단하기 위한 유의수

준 0.05에서 성별, 연령, 주상병에서 동질한 대조군을 대상으로 욕창 예방 프로그램이 욕창의 발생 감소에 효과적이었는지를 알아보기 위하여 시행한 통계적 검증 결과는 $\chi^2=3.6482(p=0.0561)$ 로 유의수준 0.05에서 경계역상의 유의한 차이를 보였다.

현재까지 일부 공통되는 다양한 위험인자 항목들로 구성된 여러 선별도구들이 개발되어 왔고, 각각의 신뢰도 및 타당도가 평가되었으나, 그 결과가 모두 다양하여 어느 도구가 가장 적절하다는 결론은 아직 없다. 다만, Braden scale과 같은 신뢰도와 타당도가 검증된 선별도구를 사용자가 친근하게 사용할 수 있도록 변형하여, 사용 의료기관에서 주된 목표가 되는 방향으로 타당도를 검증한 후 사용하는 것이 최선의 방법이라 사료된다.

REFERENCES

1. Perneger TV, Raë AC, Gaspoz JM, Borst F, Vitek O, Héliot C: Screening for pressure ulcer risk in the acute care hospital: development of a brief bedside scale. *J Clin Epidemiol* 55: 498, 2002
2. Rosenberg CJ: New checklist for pressure ulcer prevention. *J Gerontol Nurs* 28: 7, 2002
3. Kwong E, Pang S, Wong T, Ho J, Shao-ling X, Li-jun T: Predicting pressure ulcer risk with the modified Braden, Braden, and Norton scales in acute care hospitals in Mainland China. *Appl Nurs Res* 18: 122, 2005
4. Kim YK: Evaluation of predictive validity for the pressure ulcer risk assessment tool. *Nurs Sci* 10: 37, 1998
5. Kim YK: Evaluation of predictive validity for the pressure ulcer risk assessment tool. *Nurs Sci* 12: 51, 2000
6. Schoonhoven L, Haalboom JRE, Bousema MI, Algra A, Grobbee DE, Grypdonck MH, Buskens E: Prospective cohort study of routine use of risk assessment scales for prediction of pressure ulcers. *BMJ* 325: 797, 2002
7. Bours GJ, Halfen RJ, Berger MP, Huijter Abu-Saad H, Grol RT: Development of a model for case-mix adjustment of pressure ulcer prevalence rates. *Med Care* 41: 45, 2003
8. Choi SJ, Bae SY, Choi JY, Bang HJ: Development and predictive validity of pressure ulcer predicting scale for patients with neurologic condition. *Clin Nurs Res* 11: 95, 2005
9. Park HS, Park KY, Yu SM: Factors influencing the development of pressure ulcers in surgical patients. *J Korean Acad Nurs* 35: 125, 2005
10. Lee JK: The relationship of risk assessment using Braden scale and development of pressure sore in neurologic intensive care unit. *J Korean Acad Adult Nurs* 15: 267, 2003
11. Lee YH, Jeong IS, Jeon SS: A comparative study on the predictive validity among pressure ulcer risk assessment scales. *J Korean Acad Adult Nurs* 33: 162, 2003