



욕창발생위험사정도구의 타당도 비교

이 영 희 · 정 인 숙 · 전 성 숙¹⁾

서 론

욕창은 침대나 의자 등 외부물질과 뼈 돌출 부위간에 지속적인 압박으로 생긴 국소적인 세포괴사이다. 욕창이 발생하면 간호에 소요되는 시간과 경비가 추가로 소요되며(Kim, 1996), 간호 제공자에게는 죄책감, 실패감, 잘못된 환자 관리, 주의 태만감 등의 감정을 느끼게 하는 등 간호 업무 수행의 효율성을 떨어뜨릴 수 있다(Beckmann, 1995). 특히 중환자실 환자들은 기동성이 심하게 제한된 환자, 노인환자들이 많아 일반 병동 환자에 비해 욕창 발생율이 높은 것으로 보고되고 있어(Bergstrom, 1987; Choi, Park & Choi, 1998; Kim, 1998) 효율적인 욕창발생위험사정 도구를 이용하여 고위험군을 선별하고 집중적인 예방적 간호중재를 제공하는 것이 더욱 중요하다. 이러한 이유로 1989년 National Pressure Ulcer Advisory Panel(NPUAP)과 1997년 Europe Pressure Ulcer Advisory Panel(EPUAP)이 발족되어 욕창발생위험을 사정하기 위한 도구 개발 등 욕창 발생을 감소시키기 위한 연구, 교육, 강의, 토론 등이 세계적인 관심 속에 이루어지고 있다(NPUAP, 1989; EPUAP, 1998). 욕창발생 위험사정도구는 환자에게 적용하였을 때 욕창의 발생 여부를 잘 선별해 줄 수 있어야 하며 따라서 도구에 대한 타당도에 대한 연구가 충분히 이루어져야 한다(Goodridge et al., 1998). 현재까지 욕창발생 위험사정도구의 타당도를 평가하기 위한 몇몇 연구가 진행되어 왔지만(Towely & Erland, 1988; Bridel, 1993; Samantha & Thomas, 1998), 그 대상자의 수나 욕창 예방 간호 또는 간호 제공자의

숙련도, 인종 등의 여러 변수에 따라 다르게 나타나므로 일반화된 내용이라 할 수 없다. 특히 이러한 연구는 타당도를 구성하는 4가지 지표중 주로 민감도와 특이도에 대해 보고하며, 양성예측도와 음성예측도에 대해서는 거의 언급하고 있지 않고 있다. 또한 특정도구 또는 여러 도구간의 타당도를 비교한 연구가 드물고, 무엇보다 욕창 발생 위험이 높은 중환자실 환자에게 어떤 도구가 가장 타당도가 높은지에 대한 비교 연구가 거의 없었다.

최근에 본 연구대상병원의 중환자실에서는 효과적인 욕창발생예방차원에서 욕창발생위험사정도구를 활용하기로 하면서 기존에 개발되어 있는 여러 사정도구 중 어떠한 도구가 가장 타당도가 높은 도구인지 확인하고 최선의 도구를 선택하고자 하였다. 이를 위해 현재까지 널리 이용되고 사용이 간편한 것으로 알려져 있는 Norton 도구(Norton, McLarem & Extton-Scith, 1962), 중환자실 환자를 대상으로 개발된 호흡상태, 위생상태, 혈역학적 상태 외 10가지의 위험 요인을 포함하고 있는 Cubbin & Jackson 도구(Cubbin & Jackson, 1991), Braden 도구에 체온과 약물사용을 추가하여 뛰어난 예측력을 갖춘 것으로 보고한 송과 최의 도구(Song & Choi, 1991) 등 3가지 도구에 대해 타당도를 검토하고자 본 연구를 시도하였으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 중환자실 환자의 욕창 발생과 관련된 일반적인 특성을 확인한다.
- 각 욕창발생 위험사정도구의 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도 및 전반적인 타당도를 비교 분석한다.

주요어 : 욕창, 위험사정, 타당도

* 이 연구는 부산대학교 간호과학 연구소의 연구비와 부산대학교 연구비(4년 과제)의 지원으로 이루어졌음.

1) 부산대학교 의과대학 간호학과

투고일: 2002년 5월 14일 심사완료일: 2003년 2월 28일

- 타당도가 가장 높은 욕창 발생 위험 사정도구를 확인하고 연구 대상병원의 중환자실에서 적합한 욕창발생위험사정도구를 제시한다.

연구 방법

연구 설계

일개 병원의 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 Norton 도구, Cubbin & Jackson 도구, 그리고 송과 최의 도구 등 3가지 욕창발생위험사정도구들을 적용하여 욕창 발생 위험 점수를 구하고 실제 욕창 발생과의 관련성을 확인함으로써 도구별 예측 타당도를 분석하기 위한 전향적 비교 조사 연구이다.

연구 대상

본 연구는 U시의 교육 병원(483병상)인 D 병원내 3개 중환자실(내과계, 외과계, 신경과계)에 2000년 12월 11일부터 2001년 2월 10일 까지 입원한 21세 이상의 성인 환자 125명을 일차 연구대상자로 선정하였다. 이 중 사망, 퇴원 또는 전동 등의 이유로 일회만 조사되었거나, 자료 수집이 불충분한 대상자 13명을 제외시키고 분석에 이용된 최종 연구 대상자는 112명이었다.

자료 수집 방법

연구자 중 해당 중환자실에 근무하는 1인이 연구 대상자의 욕창 발생 여부를 관찰하였다. 대상자의 첫 사정은 입원 24~72시간 이내 실시하였고, 두 번째 사정부터는 1주일에 3번(월, 수, 금요일) 오후 2시에서 5시 사이에 실시하였다. 이러한 사정 중 어느 조사 시점에서 욕창이 발생하면 그 대상자는 욕창 발생군으로 분류하고 욕창발생 위험사정도구를 이용하여 해당항목에 표기하였다. 만약 전동, 사망 또는 퇴원하는 시점까지 욕창이 발생하지 않은 대상자는 욕창 비발생군으로 분류하고 이 시점에서 욕창발생 위험사정도구를 이용하여 해당항목에 표기하였다. 한편, 욕창발생위험사정도구에 제시된 항목에 대한 자료는 간호기록지의 기록에서 또는 직접 관찰 조사로 수집하였는데, 대상자의 일반적 특성, 혈액소치, 체중, 체온, 약물, 영양섭취, 수분섭취, 당뇨 등은 간호기록지로 부터, 감각, 동통, 순환, 대상자의 반응, 그리고 욕창발생 여부는 직접 관찰하여 자료를 수집하였다.

연구 도구

본 연구에서 욕창위험사정도구는 Norton 도구, Cubbin & Jackson 도구, 송과 최의 도구를 사용하였고<Table 1>, 욕창발생을 확인하기 위한 도구로는 Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers(1994)를 사용하였다. 송과 최의 도구를 제외하고는 모두 원도구를 한글로 번역한 후 영문과 한글 모두를 사용할 줄 아는 한국인에게 역번역하여 일정한 수준의 일치가 됨을 확인한 후 사용하였다.

<Table 1> Characteristics of pressure ulcer risk assessment tools

Characteristics	Norton	Cubbin & Jackson	Song & Choi
Predictors			
Urinary incontinence	+	+	+
Exercise	+	+	+
Nutrition		+	+
Physical activity	+		+
Mental status	+	+	
Body temperature			+
Drug			+
Age		+	
General condition	+		
Sensory function			+
Shearing			+
Body weight		+	
Skin condition		+	
Respiration		+	
Hygiend		+	
Hemodynamic status		+	
Likert type	4 point	4 point	3 or 4 point
Items	5	10	8
Total score range	5~20	10~40	8~31
Possibility of pressure sore incidence	the lower score, the higher possibility of incidence		

● Norton 도구

1962년 영국의 노인 환자의 욕창 발생을 예측하기 위해 처음으로 개발된 도구로(Samantha & Thomas, 1998). 사용하기 쉽고 단순한 점이 이 도구의 장점이다. 4점 척도의 5항목으로 일반적 신체 상태, 의식 상태, 활동 상태, 동작 정도, 실금으로 구성되어 있으며, 점수범위는 최저 5점에서 최고 20점까지이며, 점수가 낮을수록 욕창 발생 위험이 높음을 의미한다. 도구가 처음 개발되었을 당시에는 경계점수를 14점으로 하였지만(Makelbust & Sieggreen, 1996) 투약이나 예방적 장비, 그리고 환자 간호의 지속적 회환 과정 등의 많은 다른 요인이 변화됨에 따라 경계 점수를 14에서 15점 또는 16점으로 높이는 것을 다시 고려하였다(Norton, 1989; Hamilton, 1992). 또한 Samantha & Thomas(1998)의 연구에서도 경계점수 16점에서 도구의 예측력이 높은 것을 확인하여, 경계 점수 16점을 제시

하였다.

● Cubbin & Jackson 도구

중환자실 환자를 대상으로 욕창발생위험정도를 사정하기 위해 개발된 도구로, 연령, 체중, 전신 피부상태, 정신상태, 운동성, 영양 상태, 호흡, 실금, 위생, 혈액학적 상태의 10항목으로 구성되어 있다. 4점 척도로 총점은 최저 10점에서 최고 40점이며 점수가 낮을수록 욕창 발생 가능성이 높음을 의미한다. 경계 점수 26점일 때 욕창 발생 가능성이 높게 나타났다(Kim, 1997)

● 송과 최의 도구

한국에서 Braden 도구를 기초로 하여 개발된 도구로서 국내의 연구에서 가장 많이 사용되고 있는 도구중의 하나로 중환자실을 포함한 다양한 임상 현장에서 사용되어 왔다(Im & Song, 1996; Choi et al., 1997; Ahn, Im & Park, 1998; Lee, 1998). 문장의 형태를 취하여 평가자에게 명확한 단계를 구분해 주어 평가의 혼동을 줄일 수 있게 하였다. Braden 도구에 체온과 약물의 사용정도를 추가하여 3점 척도 1항목과 4점 척도 7항목의 총 8항목으로 감각기능, 습기, 활동 정도, 동작 정도, 영양, 응전력과 마찰력, 체온, 약품사용으로 구성되어 있다. 총점은 최저 8점에서 최고 31점이며 점수가 낮을수록 욕창 발생 가능성이 높다. 경계 점수가 24점 일 때 가장 높은 예측력을 나타내며(Song & Choi, 1991). 민감도를 100%로 할 때의 경계점수는 26점이라고 보고하였다(Ahn et al., 1998).

● 욕창발생에 대한 피부 사정 도구

Agency for Health Care Policy and Research(1994)에서 나온 욕창 발생에 대한 피부 사정 도구로서 1단계에서 4단계로 분류되어 있다. 1단계는 피부에 눌렀을 때 하얗게 변하지 않는 홍반이 나타나는 상태로 피부 궤양의 전조증상이며, 사람에 따라 검게 변한 피부, 피부 탈색, 열감, 부종, 무감각, 경화 또한 전조 증상이 될 수 있다. 2단계는 부분적으로 두껍게 변한 손상으로 표피와 진피 일부를 침범한다. 궤양은 얇으며 임상적으로는 찰과상, 수포 또는 얇은 분화구 같은 구멍을 형성한다. 3단계는 완전히 두껍게 변한 손상으로 진피 이하로 진행되지만 근막 이하로는 침범하지 않은 상태이다. 궤양은 주위 조직의 정상 피부 아래에 보이지 않는 피부 손상의 확장여부에 관계없이 깊은 분화구 같은 구멍을 형성한다. 4단계는 조직 괴사와 근육, 뼈, 혹은 지지 구조인 건 또는 관절낭에 손상을 주는 단계이다.

자료 분석 방법

수집된 자료는 코딩 후 SPSS PC+(version 10.0) Program에 입력하고, 공식적인 분석에 앞서 기술적 통계로 전체 자료를 요약하여 추이를 분석하고 자료의 입력 오류가 없는 지 확인하기 위한 예비 분석과정을 거쳤다.

- 욕창 발생률과 대상자의 일반적인 특성 및 욕창의 특성은 서술 통계를 이용하여 빈도와 백분율을 구하였다.
- 욕창 발생군과 비 발생군의 동질성 검정을 위해 X^2 검정을 실시하였으며 이 때 유의수준(α)은 0.05로 하여 양측 검정을 활용하였다.
- 일반적 특성과 욕창발생과의 상대위험비와 95% 신뢰구간을 구하였다.
- 각 도구별 타당도를 확인하기 위하여 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 구하였다. 민감도는 욕창이 생긴 사람 중 도구의 점수에 의해 욕창이 생길 것으로 예측된 사람의 비율이며, 특이도는 욕창이 발생하지 않은 사람 중 도구 점수에서 욕창이 생기지 않으리라고 예측되었던 사람의 비율이다. 양성예측도는 욕창이 발생할 것으로 도구점수에서 예측되었던 사람 중에서 실제로 욕창이 발생한 사람의 비율이며, 음성예측도는 욕창이 발생하지 않을 것으로 도구 점수에서 예측되었던 사람 중 욕창이 실제로 발생하지 않은 비율이다.
- 도구의 전체적인 타당도를 평가하기 위해 Receiver operating characteristic(ROC) 곡선의 곡선하 면적을 계산하였다.

연구 결과

연구 대상자의 일반적 특성

60세 이상이 60.7%(68명)로 평균 연령은 62세이며 남자가 57.1%(64명)로 여자(42.9%, 48명)에 비해 많았다. 중환자실 별로는 내과계 42%(47명)와 신경과계 41%(46명)로 비슷하며, 수술을 시행하지 않은 상태가 77.7%(87명), 수술을 실시한 경우 수술 시간이 2.5시간 이상인 경우가 64.0%(16명)이었다. 각 일반적 특성에 대해 욕창발생군과 비발생군간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다<Table 2>.

욕창발생위험사정도구별 점수 분포

욕창발생위험사정도구별로 욕창 발생군과 비발생군, 그리고 전체 대상자에서 얻어진 점수의 평균을 보면 Norton도구에서는 각각 12점, 10점, 12점, Cubbin & Jackson도구에서는 각각 24점, 20점, 26점, 그리고 송과 최의 도구에서는 각각 17점, 20점, 19점으로<Table 3> 나타났다.

<Table 2> Relative risk ratios (RR) by demographic characteristics

Characteristics	All (N=112)	Pressure Sore		Relative Risk (95% CI)	χ^2 (p-value)
		Yes (N=35)	No (N=77)		
Age(years)					
≤ 60	44(39.3)	12(34.3)	32(41.6)	1	0.54
> 60	68(60.7)	23(65.7)	45(48.4)	1.24(0.83-1.52)	(0.463)
Sex					
Male	64(57.1)	23(65.7)	41(53.2)	1	1.55
Female	48(42.9)	12(34.3)	36(46.8)	0.73(0.44-1.23)	(0.214)
Type of ICU					
Medical	47(42.0)	19(54.3)	28(36.4)	1	
Neuro	46(41.0)	13(37.1)	33(42.9)	0.75(0.47-1.21)	4.15
Surgical	19(17.0)	3(8.6)	16(20.8)	0.38(0.12-1.15)	(0.126)
Operative status					
Non-operation	25(22.3)	4(11.4)	21(27.3)	1	3.48
Postoperation	87(77.7)	31(88.6)	56(72.7)	1.22(1.01-1.46)	(0.060)
Hours of operation					
< 2.5	9(36.0)	1(25.0)	8(38.1)	1	0.25
≥ 2.5	16(64.0)	3(75.0)	13(61.9)	1.21(0.63-2.34)	(0.617)

<Table 3> Distribution of mean scores by scales

Scales	All Mean (Range)	Pressure Ulcer Mean(Range)	
		Yes	No
Norton(1962)	12(5~19)	10(5~16)	12(7~19)
Cubbin & Jackson(1991)	24(13~36)	20(13~30)	26(16~36)
Song & Choi(1991)	19(7~29)	17(7~24)	20(12~29)

욕창발생위험사정도구별 타당도

각 도구별 타당도를 산정하기 위한 경계점수는 도구개발당시에 제시된 경계점수(cut-off point)와 본 연구에서 구해진 도구별 평균 점수를 이용하였다.

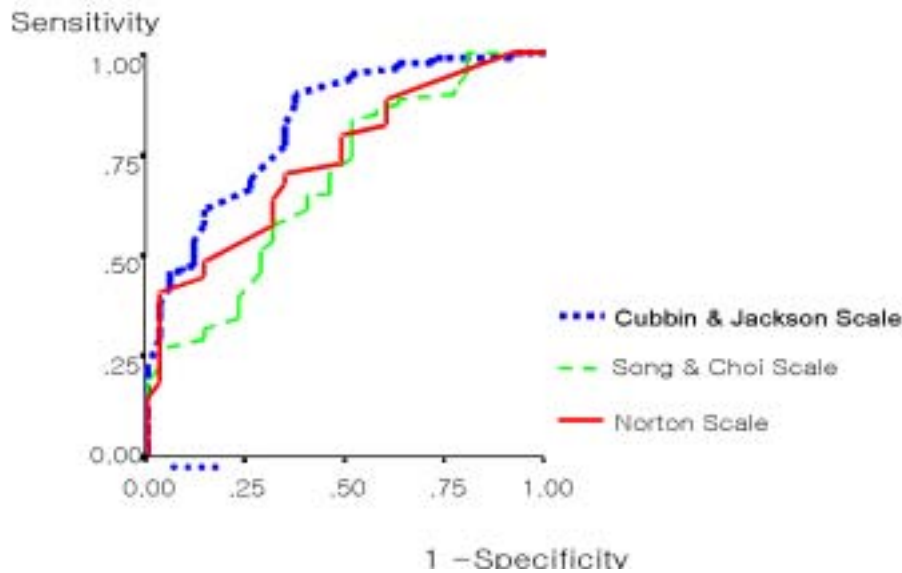
먼저 Norton도구는 도구 개발자가 제시한 수정 경계점수 16

점에서 민감도 97%, 특이도 18%, 양성예측도 35%, 음성예측도 93%를 보였고, 본 연구의 평균값 12점을 경계점수로 한 경우 각각 85%, 49%, 41%, 88%를 나타내었다. Cubbin & Jackson도구의 경우 도구 개발자가 제시한 경계점수는 24점이었고 본 연구에서 구해진 평균점수와 동일하였다. 이 점수를 경계점수로 하였을 때 민감도 89%, 특이도 61%, 양성예측도 51%, 음성예측도 92%이었다. 송과 최의 도구에서는 도구 개발자가 제시한 경계점수 24점에서 민감도 100%, 특이도 18%, 양성예측도 36%, 음성예측도 100%를 보였고, 본 연구의 평균값(19점)을 경계점수로 한 경우 각각 67%, 58%, 40%, 80%를 나타내었다<Table 4>.

<Figure 1>은 각 도구별 타당도를 전반적으로 평가하기 위해 receiver operating characteristics curve를 구하고 각각의 곡

<Table 4> Sensitivity(Sen), specificity(Spe), positive predictive value(PP), and negative predictive value(NP) by scales at each cut-off point

Scales	Cut-off point		Sen(%)	Spe(%)	PP(%)	NP(%)
	Proposed by developer	Mean of this study				
Norton(1962)	14		97	29	38	96
		12	85	49	41	88
Cubbin & Jackson(1991)	24	24	89	61	51	92
Song & Choi(1991)	24		100	18	36	100
		19	67	58	40	80



〈Figure 1〉 Receiver operating characteristic curve by scales

선하면적(area under the curve; AUC)를 제시한 것으로 Norton 도구는 .737, Cubbin & Jackson 도구 .826, 그리고 송과 최의 도구가 .683으로 나타나 전체적으로는 Cubbin & Jackson 도구의 타당도가 가장 좋은 것으로 볼 수 있다.

논 의

기존의 여러 연구에서 제시된 욕창발생율을 보면 Samantha & Tomas(1998)의 연구에서는 20%, van Marum, Ooms, Ribbe, & van Eijk(2000)의 연구는 25%, 그리고 중환자실 환자를 대상으로 시행되었던 Kim(1985)의 연구에서는 45.5%, Choi 등(1998)의 연구에서는 43.3%, Kim(1997, 1998)의 연구에서는 각각 38.3%와 48% 등 20%에서 최고 48%까지의 높은 욕창 발생을 나타내고 있다. 중환자실 환자를 대상으로 한 본 연구에서 욕창 발생율은 31.3%로 기존의 중환자실을 대상으로 한 연구에서의 욕창 발생율에 비해서는 낮게 나타났지만 여전히 높은 수준임을 알 수 있었고 지속적이고도 효율적인 욕창 예방 간호의 필요성을 보여준다고 할 수 있다.

욕창 발생군 35명의 중환자 특성을 보면 남자가 66%로 여자보다 2배정도 많아 Song & Choi(1991)의 연구와 비슷한 결과를 보였다. 그러나 여자가 더 높은 욕창 발생 연구도 있어 (Braden & Bergstrom, 1994; van Marum et al., 2000) 이는 연구시기의 대상자의 성별분포에 따라 달라질 수 있을 것으로 사료된다. 연령은 71~80세 사이가 46%로 가장 많았는데 거의 모든 욕창 관련 연구결과인 노인층에서 욕창 발생율이 높은 동일한 결과를 나타내었고, 내과계 중환자실에서 욕창 발생군 35명중 54%로 반 이상을 차지하고 있고, 그 다음 신경

과계 중환자실에서 37%로 확인되어 중환자실내에서 진료과별로 구분하여 보고한 Choi 등(1998)은 신경과의 욕창 발생율이 높다고 보고하고 있어, 본 연구와 동일하지는 않으나 비슷한 경향의 결과를 보이고 있다. 선행 연구에서 신경과 환자에서 욕창 발생율이 가장 높았던 이유는 의도적으로 욕창 고위험 환자인 신경과 환자를 선택한 결과이고, 본 연구에서는 욕창 고위험 환자가 내과계 중환자실에서 더 많았거나 간호방법의 차이로 나타날 수 있는 결과로 생각된다.

한편, 중환자실에 입원하는 환자를 대상으로 욕창을 예방하기 위한 간호를 하기 위해서는 모든 환자를 대상으로 하는 방법도 있을 수 있지만 욕창의 발생 위험도가 높은 환자를 먼저 선별하고 이들에게 적절한 예방간호를 적용하는 것이 더 효과적이라고 할 수 있다. 이처럼 고위험군을 선별하기 위해 다양한 욕창발생 위험사정도구가 개발되어 왔으며, 각 도구마다 고유하고 다양한 내용을 포함하고 있지만 무엇보다 중요한 것은 이러한 내용을 통해 환자를 사정하였을 때 욕창의 발생 가능성을 잘 선별해 줄 수 있어야 하며 따라서 도구에 대한 예측 타당도에 대한 연구가 충분히 이루어져야 한다 (Goodridge et al., 1998).

본 연구에서 말하는 타당도는 Schulte와 Perera(1993)가 개념적으로 구분하여 설명한 바에 따르면, 준거타당도(criterion validity)를 의미하는 것으로 연구·관찰되는 현상과 측정지표 사이의 관련성을 기술하는 것이다. 일반적으로 준거 타당도는 민감도, 특이도, 양성 예측도와 음성 예측도로 표현되는데, 이상적으로는 모든 지표가 높은 값을 지닐수록 좋으나 현실적으로는 민감도를 높이면 특이도가 줄어들게 된다(Larson, 1986).

이러한 문제를 극복하기 위해 첫째, 연구의 목적에 따라 4개의 타당도 지표 중 특히 어떤 지표에 중점을 두게 된다. 욕창발생은 환자에게는 신체적 고통, 입원기간의 연장, 이에 따른 의료비의 추가 부담(Kim, 1996)이 문제가 되며, 간호자에게는 죄책감, 실패감, 잘못된 환자 관리, 주의 태만감 등의 감정을 느끼게 하는 등 간호 업무 수행의 효율성을 떨어뜨릴 수 있다(Beckmann, 1995). 따라서 가능한 욕창이 발생할 것으로 예상되는 환자를 다 발견하여 충분한 욕창예방간호를 함으로써 이들의 욕창발생을 예방하는 것이 중요하다고 한다면 민감도와 음성예측도가 특히 중요하다. 그러나 욕창발생 위험도가 낮은 환자에게 추가적으로 욕창 간호가 행해짐에 따라 간호시간이 증가하고 이것이 중요한 고려 대상인 병원에서는 특이도와 양성예측도가 중요한 것이다. 본 연구대상병원의 중환자실에서는 욕창발생이 가능한 모든 환자에게 욕창간호가 행함으로써 욕창 발생을 감소시키는데 일차적인 목적을 두고 있으므로 민감도와 음성예측도가 높은 도구를 선정하되 만약 동일한 상황이라면 특이도와 양성예측도가 높은 도구를 최적의 도구로 선정하고자 하였다.

둘째는 ROC 분석법을 이용하여 전반적인 타당도를 정량적으로 산출할 수 있다. ROC 분석법은 의학적 진단 또는 의사결정의 기준을 마련하기 위한 표준적인 방법, 또는 설문지나 도구의 개발과 표준화 작업에 응용되어 널리 이용되어 오는 타당도 확인방법 중 하나이다(Zweig & Campbell, 1993). ROC 그래프는 관찰된 모든 범위의 값들을 이용하여 Y축은 민감도, X축은 1-특이도로 이루어진 좌표 위에 점을 찍고, 그 점들을 연결하는 방법으로 그려지게 된다. 민감도와 1-특이도는 욕창의 유병률과는 무관하며, 위험사정결과의 전체 범위가 하나의 곡선에 표현되므로 대상집단의 유병률에 영향을 받지 않고 위험사정도구의 발견능력을 제시해 준다. ROC 분석을 통해 얻을 수 있는 단일한 도구들간의 판별력 즉 타당도 지표로 가장 일반적으로 이용되는 것이 곡선하면적이며, 이 값이 클수록 판별력 또는 타당도가 높다고 할 수 있다(Kim, 1999). 만약 욕창발생군에서 더 높은 점수를 보이는 측정도구를 이용하였다면 연구 대상에서 얻어진 AUC가 0.8인 경우, 대상자의 80%를 양성으로 판정한다는 의미가 아니라 욕창발생군과 비발생군에서 무작위로 한명씩 추출하여 도구 측정값을 비교하였을 때 욕창발생군이 비발생군에 비해 높은 측정값을 가질 확률이 80%임을 의미한다(Metz, 1978; Moses & Shapiro, 1993).

도구 개발자가 제시한 경계점수를 기준으로 하여 본 연구의 대상이 되었던 3가지 도구- Norton 도구, Cubbin & Jackson 도구, 송과 최의 도구의 민감도와 음성예측도를 구하였다. 그 결과 Norton도구는 민감도 97%, 음성예측도 93%, Cubbin & Jackson 도구는 민감도 89%, 음성예측도 92%, 송

과 최의 도구는 민감도 100%, 음성예측도 100%이었다. 즉 모든 도구에서 민감도와 음성예측도가 모두 만족스러운 수준이지만 특히 송과 최의 도구와 Braden 도구가 뛰어난 것을 알 수 있었다. 특이도와 음성예측도를 보면, Norton도구는 특이도 18%, 양성예측도 35%, Cubbin & Jackson 도구는 특이도 61%, 양성예측도 51%, 송과 최의 도구는 특이도 18%, 양성예측도 36%로 모든 도구에서 낮은 특이도와 양성예측도를 보였다. 타당도를 평가하기 위한 4가지 지표에서 모두 비교적 만족스러운 수준으로 나타난 것은 Cubbin & Jackson 도구였으며, 다른 도구에서는 일관된 결과를 보이지 않았다.

한편, 개발당시의 임상환경과 대상의 다양성을 고려하지 않고 편의적으로 욕창발생위험사정도구를 선정하고 사용하고 있는 현재의 임상실무를 감안할 때 도구 개발당시의 경계점수 대신 본 연구에서 얻어진 각 도구의 평균값을 경계점수로 하여 도구의 타당도를 평가하는 것 또한 필요하리라 생각하였다. 먼저 Norton도구의 경우 경계점수 12점에서 민감도 85%, 음성 예측도 88%, Cubbin & Jackson도구의 경우 개발당시와 본 연구의 평균값이 동일하여 경계점수 24점에서 민감도 89%, 음성 예측도 95%, 송과 최의 도구의 경우 경계점수 19점에서 민감도 67%, 음성 예측도 80%를 나타내어 Norton 도구와 Cubbin & Jackson도구의 경우가 비교적 만족스러운 결과를 보였다. 특이도와 양성예측도는 Norton 도구에서 각각 49%, 41%, Cubbin & Jackson도구의 경우 각각 61%, 51%, 송과 최의 도구에서는 각각 58%, 40%로 나타나 Cubbin & Jackson도구가 역시 좀 더 만족스러운 것으로 나타났다.

ROC 곡선하면적에서도 Norton 도구 .737, Cubbin & Jackson 도구 .826, 그리고 송과 최 도구 .683으로 나타나 전체적으로는 Cubbin & Jackson도구의 타당도가 가장 좋은 것으로 볼 수 있다. 전체적인 결과를 고려할 때 Cubbin & Jackson 도구가 가장 타당도가 높은 도구이며, 이것은 다른 두 도구와 달리 처음에 개발될 당시 중환자실 환자를 대상으로 욕창 발생 위험 정도를 사정하기 위해 개발되었기 때문이라고 생각된다. 비록 Norton 도구는 사용이 간단하고 적용이 쉬운 장점이 있고, 송과 최의 도구는 국내에서 개발되어 우리나라 환자에게 좀 더 잘 적용될 수 있다는 장점이 있지만 비교적 타당도가 낮게 나타났으므로 이번 연구대상병원의 중환자실에는 Cubbin & Jackson 도구를 사용할 것을 제안한다. 한편 또 다른 욕창도구로 Norton 도구(Norton, 1962)를 바탕으로 한 Gosnell 도구(1973), Waterlow 도구(1985), 그리고 미국에서는 가장 많이 사용되는 것으로 알려진 Braden 도구(1987), 그 외 Knoll 도구(1982) 등 다른 욕창도구들의 타당도를 평가하기 위한 추후 연구가 지속되기를 제안한다.

결론 및 제언

본 연구는 중환자실 입원 환자를 대상으로 3가지 욕창 발생 위험 사정 도구들을 적용하여 욕창 발생 위험 점수를 구하고 실제 욕창 발생과의 관련성을 확인함으로써 도구별 타당도를 구하고 가장 타당도가 높은 도구를 선정하기 위하여 시도되었다. 연구 대상은 U시의 교육 병원인 D 병원 3개 중환자실(내과계, 외과계, 신경과계)에 2000년 12월 11일부터 2001년 2월 10일 까지 입원한 21세 이상의 성인 환자 중 자료 수집이 가능하였던 112명으로 하였다. 1주일에 3회씩 정기적으로 연구대상자를 방문하여 욕창 발생에 대한 피부 사정 도구(Agency for Health Care Policy and Research, 1994)에 근거하여 욕창발생여부를 확인하고, 욕창발생시점(욕창발생군)이나 조사종료시점(욕창 비발생군)에서 각 욕창발생위험 사정도구를 적용하여 자료를 수집하였다. 수집된 자료는 SPSS 통계처리를 이용하여 분석하였으며 구체적인 연구 결과는 다음과 같다.

- 연구대상자의 특성을 보면 남자 57.1%, 연령은 60세 이상이 전체의 반 이상(41.7%)을 차지하였다.
- 도구 개발자가 제시한 경계점수에서 각 도구별 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 구한 결과 Norton도구는 각각 97%, 18%, 35%, 93%, Cubbin & Jackson 도구는 각각 89%, 61%, 51%, 92%, 송과 최 도구는 각각 100%, 18%, 36%, 100%이었다.
- 본 연구에서 얻어진 각 도구의 평균값을 경계점수로 한 경우 각 도구별 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 구한 결과 Norton 도구는 각각 85%, 49%, 41%, 88%, Cubbin & Jackson 도구는 각각 89%, 61%, 51%, 92%, 송과 최 도구는 각각 67%, 58%, 40%, 80%이었다.
- ROC 곡선화 면적은 Norton 도구가 .737, Cubbin & Jackson 도구 .826, 송과 최의 도구가 .683이었다.

이러한 결과를 바탕으로 연구대상 중환자실에 가장 적절한 욕창발생위험 사정도구로 Cubbin & Jackson도구를 추천하며, 결과의 일반화를 위해 임상환경과 대상이 다른 병원의 중환자실에서도 이러한 연구를 수행할 것을 제안한다.

References

- Agency for Health Care Policy and Research (1994). *Treatment of pressure ulcers. Clinical practice guideline*. Rockville, MD: Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services.
- Ahn H. S., Im, K. S., Park K. O. (1998). The Effect of Position Change Including 45° laterally Inclined Position on Decubitus Ulcer Prevention. *Clinical Nursing Research*, 3(2), 177-199.
- Beckmann, J. D. (1995). *Nursing malpractice: Implication for clinical practice and nursing education*. Seattle. WA: University of Washington Press.
- Bergstrm, N., & Braden, B. J., Laguzza, A., Holman, V. (1987). The Braden scale for Predicting Pressure Sore Risk. *Nurs Res*, 36(4), 205-210.
- Braden, B. J., Bergstrom, N. A., Demuth, P. (1987). A clinical trial of the Braden scale for predicting pressure sore risk. *Nurs Clin North Am*, 22, 417-428.
- Braden, B. J., Bergstrom, N. A. (1994). Predictive Validity of the Braden Scale for Pressure sore Risk in a Nursing Home Population. *Res Nurs Health*, 17, 459-479.
- Bridel, J. (1993). Assessing the risk of pressure sores. *Nurs Stand*, 10(7), 32-35.
- Choi, E. H, Park, K. S., Choi, K. S. (1997). The Effect of 30° laterally Inclined Position Change on the Pressure Sores of Patients in Intensive Care Unit. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 10(2), 245-258.
- Cubbin, B., & Jackson, C. (1991). Trial of a Pressure Ulcer Risk Calculator for Intensive Care Patients. *Intensive Care Nurs*, 7(1), 40-44.
- Europe Pressure Ulcer Advisory Panel (1998). Pressure Ulcer Prevention Guidelines. *Br J Nurs*, 7(15), 888-889.
- Gosnell, D. (1973). An assessment tool to identify pressure sores. *Nurs Res*, 22(1), 55-59.
- Goodridge, D. M., Sloan, J. A., Lenoyean, Y. M., Mckenzie, J. A., Knight, W. E., Gayari, C. (1998), Risk- Assessment Scores, Prevention Strategies, and the Incidence of Pressure Ulcers among the Eldery in Four Canadian Health- Care Facilities, *Canadian J Nurs Res*, 30(2), 23-44.
- Hamilton, E. (1992). An Analysis of the Literature Pertaining to Pressure Sore Risk Assessment Scales. *J Clin Nurs*, 1(2), 185-193.
- Im, K. C., Song, M. S. (1996). The Effect of Position Change Including 30° Laterally Inclined Position on Decubitus Ulcer Prevention. *J Korean Academy of Adult Nursing*, 8(2), 274-290.
- Kim, J. Y. (1999). *Development of Questionnaire on the Job-related Musculoskeletal Disease Using ROC Analysis Method*. Unpublished master's dissertation. Seoul National Univeristy. Seoul.
- Kim, Y. K. (1996). Identification of Pressure Ulcer Risk Factors. *Nursing Science*, 8(1), 28-48.
- Kim, Y. K. (1997). Evaluation of a Pressure Ulcer Risk Assessment Tool(I). *J Korean Academy of Adult Nursing*, 9(2), 275-285.
- Kim, Y. K. (1998). Evaluation of Predictive validity for the Pressure Ulcer Risk Assessment Tool. *Nursing Science*, 10(2), 1-11.
- Kim, Y. S. (1985). A study on the characteristics of decubitus ulcers occurring in spinal cord injured persons. Unpublished master's dissertation. Yonsei Univeristy, Seoul.
- Knoll Pharmaceutical Co. (1982). Assessment of ducubitus ulcer potential. NJ : Whippany.

- Larson, E. (1986). Evaluating Validity of Screening Tests. *Nurs Res*, 35, 186-191.
- Lee, B. N. (1998). *The Effect of massage on the skin blood circulation and temperature*. Unpublished master's dissertation. Seoul National University, Seoul.
- Maklebust, J., Siegreen, M. J. (1996). *Pressure ulcers: Guidelines for prevention and nursing management*(2nd Ed.). Pennsylvania : Springhouse Corporation,
- Metz, C. E. (1978). Basic Principles of ROC Analysis. *Semin Nucl Med*, 8(4), 283-298.
- Moses, L. E., Shapiro, D. (1993). Combining Independent Studies of a Diagnostic Tests Into a Summary ROC Curve : Data-Analytic Approaches and Some Additional Considerations. *Statistics in Medicine*, 12, 1293-1316.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel. (1989). Pressure Prevalence, Cost and Risk Assessment: Consensus Development. *Decubitus*, 2(2), 24-28.
- Norton, D. McLarem, R., & Exton-Scith. A. N. (1962). *investigation of Geriatric Nursing problems in Hospital*. London : National Corporation for the care of old people.
- Norton, D. (1989). Calculating the risk: Reflections on the Norton Scale. *Decubitus*, 2(3), 24-31.
- Samantha, M. P., Thomas, K. W. (1998). Predicting Pressure Sore Risk With the Norton, Braden, and Waterlow Scales in a Hong Kong Rehabilitation Hospital. *Nurs Res*, 47(3), 147-153.
- Schulte, P. A., Perera, F. P. (1993). *Validation in Molecular Epidemiology : Principles and Practices*. NY: Academic Press.
- Song, M. S., Choi, K. S. (1991). Factors Predicting Development of Decubitus Ulcers among Patients Admitted for Neurological Problems. *J Korean Academy of Nursing*, 21(1), 16-26.
- Towey, A. P., Erland, S. M. (1988). Validity and Reliability of an Assessment Tool for Pressure Ulcer Risk. *Decubitus*, 1(2), 40-48.
- van Marum, R. J., Ooms, M. E., Ribbe, M. W., van Eijk, J. T., (2000). The Dutch Pressure Sore Assessment Score or the Norton Scale for Identifying at-Risk Nursing Home Patients?, *Age-Ageing*, 29(1), 63-68.
- Waterlow, J. (1985). A risk assessment card. *Nurs Times*, 81, 49-55.
- Zweig, M. H., Campbell, G. (1993). Receiver-Operating Characteristic(ROC) Plots : a Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine. *Clin. Chem*, 39(4), 561-577.

A Comparative Study on the Predictive Validity among Pressure Ulcer Risk Assessment Scales

Lee, Young-Hee · Jeong, Ihn-Sook · Jeon, Seong-Sook¹⁾

1) Department of Nursing, College of Medicine, Pusan National University

Purpose: This study was to compare the predictive validity of Norton Scale(1962), Cubbin & Jackson Scale(1991), and Song & Choi Scale(1991). **Method:** Data were collected three times per week from 48~72hours after admission based on the four pressure sore risk assessment scales and a skin assessment tool for pressure sore on 112 intensive care unit(ICU) patients in a educational hospital Ulsan during Dec, 11, 2000 to Feb, 10, 2001. Four indices of validity and area under the curve(AUC) of receiver operating characteristic(ROC) were calculated. **Result:** Based on the cut off point presented by the developer, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value were as follows : Norton Scale : 97%, 18%, 35%, 93% respectively; Cubbin & Jackson Scale : 89%, 61%, 51%, 92%, respectively; and Song & Choi Scale : 100%, 18%, 36%, 100% respectively. Area under the curves(AUC) of receiver operating characteristic(ROC) were Norton Scale .737, Cubbin & Jackson Scale .826, Song & Choi Scale .683. **Conclusion:** The Cubbin & Jackson Scale was found to be the most valid pressure sore risk assessment tool. Further studies on patients with chronic conditions may be helpful to validate this finding.

Key words : Pressure ulcer, Risk assessment, Validity

* This work supported by a grant of the Research Institute of Nursing Science Project, Pusan National University and Pusan National University Research Grant.

• Address reprint requests to : Jeong, Ihn-Sook

Department of Nursing, College of Medicine, Pusan National University

1-10, Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan 602-739, Korea

Tel: +82-51-240-7763 Fax: +82-51-248-2669 E-mail: jeongis@pusan.ac.kr