

의료기관 및 중환자실 특성에 따른 간호사 배치수준

조성현¹⁾ · 황정해²⁾ · 김윤미³⁾ · 김재선⁴⁾

서 론

중환자실 또는 집중치료실(intensive care unit, ICU)은 간호 요구도가 높은 중증의 환자에게 집중적이고 포괄적인 입원서비스를 제공하는 곳이다. 중환자실 간호사는 24시간 동안 시시각각 변하는 환자 상태를 관찰하고 신속하고 정확한 간호 중재를 제공해야 하는 임무를 갖는다. 이러한 중환자실 관리의 중요성 때문에 중환자 서비스의 질을 보장하는 데 필수적인 의료인력과 시설, 장비의 적정성을 지속적으로 평가해야 한다(Angus & Black, 2004). 그 중에서 간호사 인력은 중환자실의 주요 인력으로서 간호서비스 뿐만 아니라 중환자 서비스 전체의 질적 수준을 결정하는 중요한 요인이다. 최근 몇 가지 연구에서도 중환자실 간호사 인력배치 수준과 업무량이 환자 결과(patient outcomes)에 영향을 미치는 것으로 보고되었다. 예를 들면, 간호사의 업무량이 과다할수록 성인 중환자실과 신생아 중환자실의 사망률이 높았으며(Tarnow-Mordi, Hau, Warden, & Shearer, 2000; Tucker, Parry, McCabe, Nicolson, & Tarnow-Mordi, 2002), 간호사 배치수준이 낮을수록 의료사고 발생과 재원일수 증가, 인공호흡 이탈(weaning) 지연 등을 초래하였다(Beckmann, Baldwin, Durie, Morrison, & Shaw, 1998; Pronovost et al., 1999; Thorens, Kaelin, Jolliet, & Chevrolet, 1995).

이러한 간호사 배치수준과 환자 결과와의 관련성 때문에 선진외국에서는 중환자실 서비스의 질을 보장하기 위해 적정 간호사 배치수준을 권고하거나 법으로 명시하고 있다. 미국

캘리포니아 주에서는 간호서비스의 질과 환자 안전을 목적으로 중환자실뿐만 아니라 일반병동의 최소 간호사-환자 비(mandatory minimum nurse-to-patient ratios)를 법으로 정하고 2004년부터 시행하고 있다(Coffman, Seago, & Spetz, 2002; International Council of Nurses, 2003). 중환자실의 경우는 1970년대부터 면허 간호사(licensed vocational nurse 포함)-환자 비를 1:2, 즉 근무 교대(shift)당 간호사 1인이 2명의 환자를 담당하도록 법(hospital licensing and regulatory code, Title 22)에 규정하고 있다(Coffman et al., 2002; Hodge et al., 2004). 유럽에서는 이미 1980년대에 중환자실을 서비스 수준에 따라 3단계로 분류하고, 단계별로 환자-간호사 비를 4:1, 2.5:1, 1:1로 권고하였다(Moreno & Reis Miranda, 1998). 일본도 중환자실 표준에서 간호사-환자 비를 1:2(교대조당 간호사 1인이 환자 2인 담당)로 제시하고 있다(Tajimi, Shimada, Nishimura, & Sirio, 1994).

우리나라에서도 간호서비스의 질 향상과 간호인력 배치수준을 높이는 정책으로 1999년부터 일반병동의 간호인력 확보수준에 따라 간호관리료를 차등 적용하고 있다. 최근 간호인력 등급화를 중환자실에도 적용하는 방안이 검토되고 있으며(Park et al., 2003a), 대한중환자의학회와 중환자간호사회, 대한신생아의학회의 의견을 수렴하였다(Health Insurance Review Agency(HIRA), 2005). 따라서 중환자실 간호인력의 적정성과 나아가 중환자 간호서비스의 질을 보장하기 위해서는 먼저 우리나라 중환자실 간호사 인력의 배치수준과 의료기관별 특성에 따른 변이(variation)를 파악하는 것이 선행되어야 할 것

주요어 : 간호사, 배치, 인력, 중환자실

- 1) 한양대학교 간호학과 전임강사, 건강보험심사평가원 객원연구위원
 - 2) 건강보험심사평가원 평가실 책임연구위원, 3) 서울보건대학 간호과 조교수
 - 4) 건강보험심사평가원 평가실 부장
- 투고일: 2006년 1월 13일 심사완료일: 2006년 6월 22일

이다.

연구목적

이 연구는 우리나라 중환자실의 전반적인 간호사 배치수준을 파악하고, 의료기관 및 중환자실 특성(의료기관 종별, 설립구분, 지역, 규모, 중환자실 유형 등)에 따른 인력수준의 차이를 분석하고, 간호사 배치수준의 적정성 평가 시 고려할 점을 제안하고자 수행되었다.

연구 방법

연구설계

이 연구는 2003년도 현재 집중치료실을 운영하고 있는 전체 요양기관을 대상으로 한 단면연구이다.

연구대상

2003년 3월 31일 현재 중환자실을 운영하고 있는 422개 기관이 연구대상이 되었다. 그 중에서 집중치료실 이용환자 통계를 보고하지 않은 8개 기관(종합병원 1곳, 병원 7곳)은 대상에서 제외되어 총 414개 의료기관을 포함시켰다.

자료수집 및 변수

이 연구는 건강보험심사평가원이 2003년 6월에 실시한 ‘집중치료실 실태 조사’에서 수집된 자료를 사용하였으며, 조사항목은 2003년 3월 31일을 기준으로 작성되었다(HIRA, 2004). 실태조사에는 집중치료실 의료인력, 시설, 장비, 운영현황이 포함되었으며, 이 연구에서는 의료인력 중에서 간호사 인력, 시설현황에서 병상수와 병상 이용 자료를 사용하였다.

간호사 인력은 먼저 중환자실 전체 간호사수와 일반병동 겸임 여부를 고려하였다. 중환자실 근무를 하면서 동시에 일반병동 환자 관리에 책임을 지는 간호사는 겸임(adjunct nurse)으로 정의하고, 편의상 겸임 간호사는 중환자실 전담 간호사 0.5명으로 간주하였다. 또한 주 44시간 이상 근무자로 고용기간이 6개월 이상인 임시직 간호사는 중환자실 소속 간호사로 인정하였다. 이러한 기준 하에 간호사 인력수준은 두 가지 지표로 산출하였다. 첫 번째 지표는 병상-간호사 비(bed-to-nurse ratio)로, 간호사 1인당 병상수를 의미한다. 두 번째 지표는 환자-간호사 비(patient-to-nurse ratio)로, 간호사 1인당 1일 평균 환자수를 말한다. 1일 평균 환자수는 지난 3개월 동안의 중환자실 입원환자의 총재원일수를 실가동일수로 나눈 값을 말한

다. 또한 병상-간호사 비와 환자-간호사 비의 차이를 야기하는 중환자실 병상가동률도 함께 분석하였다. 병상가동률은 1일 평균 환자수를 병상수로 나눈 값이다. 이 연구에서는 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 낮을수록 간호사 배치수준이 높다고 표현하였다.

간호사 배치수준의 관련요인으로 의료기관 특성(종별, 설립형태, 수련병원 여부, 지역, 규모)과 중환자실 특성(중환자실 유형, 전담/겸임 배치 형태)을 살펴보았다. 의료기관 종별은 종합전문요양기관(tertiary hospital), 종합병원(general hospital), 병원(hospital)으로 구분하였다. 설립형태는 공공, 민간 법인, 개인으로 구분하였다. 공공병원에는 국공립과 특수법인이 포함되었으며, 민간 법인에는 학교법인과 의료법인 등이 포함되었다. 수련병원은 인턴 또는 레지던트 수련기관을 말하며, 지역은 세 가지(서울, 광역시, 도)로 분류하였다. 의료기관 규모는 병원의 총 병상수를 기준으로 하였다. 중환자실 유형은 조사 당시 13가지로 구분하였으나, 이 연구에서는 크게 성인과 신생아 중환자실로 구분하고, 성인 중환자실은 종합(mixed), 내과계, 외과계로 세분화하였다. 내과계에는 내과, 심장내과 등이 포함되었으며, 외과계에는 외과, 흉부외과, 신경외과 등이 포함되었다. 소아 중환자실은 7개 기관에서만 운영하고 있어 별도로 구분하지 못하고, 치료 서비스의 내용을 고려하여 성인 중환자실로 분류하였다. 전담 및 겸임 간호사 배치 형태는 전담 간호사만 배치한 경우, 겸임 간호사만 있는 경우, 전담과 겸임을 모두 배치한 경우로 나누었다.

자료분석

간호사 인력수준은 앞서 설명한 두 가지 지표, 병상-간호사 비와 환자-간호사 비로 계산하였다. 분석단위(unit of analysis)는 의료기관을 단위로 하였으며, 따라서 2개 이상의 중환자실을 운영하고 있는 의료기관의 경우 각각의 중환자실 병상수와 간호사 수를 합한 값을 사용하였다. 의료기관 종별, 성인 및 신생아 중환자실별로 인력수준의 분포 양상을 그래프로 제시하고, 의료기관 및 중환자실 특성별 배치수준을 비교하기 위해 성인 중환자실에는 ANOVA를, 신생아 중환자실에는 Kruskal-Wallis test를 실시하였다.

연구 결과

의료기관 및 중환자실 분포

414개 병원의 의료기관 특성 및 중환자실 특성은 <Table 1>에 제시되어 있다. 의료기관 종별로는 종합전문요양기관 42곳, 종합병원 220곳, 병원 152곳에서 중환자실을 운영하고 있

<Table 1> Distribution of hospitals and intensive care units by characteristics

		Tertiary Hospital (n = 42)	General Hospital (n = 220)	Hospital (n = 152)	Total (n = 414)
Hospital characteristics					
Ownership (%)	Public	21.4	18.2	9.9	15.5
	Private corporation	78.6	61.4	31.6	52.2
	Private	0.0	20.5	58.6	32.4
Training (%)	Training	100.0	43.6	0.0	33.3
Location (%)	Seoul	47.6	16.8	10.5	17.6
	Metropolitan	31.0	27.3	27.6	27.8
	Province	21.4	55.9	61.8	54.6
Size (beds, %)	- 99	0.0	0.0	25.0	9.2
	100 - 299	0.0	55.0	69.1	54.6
	300 - 499	4.8	26.4	4.6	16.2
	500 - 799	40.5	16.4	1.3	13.3
	800 +	54.8	2.3	0.0	6.8
ICU characteristics					
Operating pattern (# of hospitals)	Adult only	9	172	147	328
	Neonatal only	0	4	5	9
	Both	33	44	0	77
Type (# of ICUs)	Adult	143	278	148	569
	Mixed	20	181	146	347
	Medical	55	43	2	100
	Surgical	68	54	0	122
	Neonatal	33	48	5	86
# of ICU beds (mean \pm SD)	Adult	50.7 \pm 24.7	19.5 \pm 11.6	10.9 \pm 5.1	19.6 \pm 16.5
	Neonatal	17.6 \pm 9.9	15.9 \pm 9.8	9.6 \pm 4.5	16.2 \pm 9.7
Nurse staffing pattern (# of hospitals)	Adult				
	Full-time only	34	201	79	314
	Adjunct only	0	10	60	70
	Both	8	5	8	21
	Neonatal				
	Full-time only	23	34	2	59
	Adjunct only	6	13	3	22
	Both	4	1	0	5

었다. 종합전문요양기관과 종합병원은 민간 법인의 비중이 높았으며, 병원급에서는 개인 설립이 59%를 차지하였다. 종합병원의 44%가 수련병원에 해당된 반면, 병원급에서는 수련병원이 없었다. 종합전문요양기관의 경우 48%가 서울에 위치하였으며, 종합병원과 병원급에서는 도(province) 지역에 위치한 기관이 많았다. 병원규모는 종별에 따라 큰 차이를 보였는데, 종합전문요양기관의 55%는 800병상 이상을 보유하고 있었으며, 종합병원과 병원급에서는 100-300병상 미만인 경우가 가장 많았다.

이들 414개 의료기관 중에서 328개 기관은 성인 중환자실만을, 9개 기관은 성인 중환자실 없이 신생아 중환자실만을 운영하고 있었으며, 나머지 77개 기관은 성인과 신생아 중환자실 모두를 운영하고 있었다. 종합전문요양기관에서는 성인과 신생아 중환자실을 모두 운영하는 곳(79%)이 가장 많았다. 414개 병원이 운영하는 성인 중환자실의 단위(unit)수는 총 569개로 나타났다. 종합전문요양기관은 평균 3.4개의 성인 중

환자실을 운영하고 있었으며, 종합병원에서는 1.3개의 성인 중환자실을 운영하고 있었다. 성인 중환자실 유형에서는 종합 중환자실이 차지하는 비중이 61%로 가장 높았으나, 종합전문요양기관에서는 내과계와 외과계로 세분화된 중환자실이 더 많았다. 신생아 중환자실은 86개 기관에서 1개 단위씩 운영하고 있었다. 성인 중환자실의 평균 병상수는 의료기관 종별에 따라 차이를 보였다. 특히 종합전문요양기관의 경우 평균 약 51병상으로 종합병원 20병상, 병원 11병상보다 뚜렷하게 많이 보유하고 있었다. 반면 신생아 중환자실은 종합전문요양기관과 종합병원에서 큰 차이를 보이지는 않았다. 전담 및 겸임 간호사 배치 형태도 의료기관 종별에 따라 다른 양상을 보였다. 성인 중환자실의 경우, 종합전문병원의 34곳(81%)은 전담 간호사만을 배치하고 있었으며, 겸임 간호사로만 운영되는 중환자실은 없었다. 반면 종합병원에서는 10곳(5%), 병원에서는 60곳(41%)이 겸임 간호사만으로 성인 중환자실을 운영하고 있었다. 신생아 중환자실은 성인 중환자실과 비교했을 때 겸

입 간호사만으로 운영하는 기관의 비중이 높았다. 종합전문요양기관에서는 18%, 종합병원에서는 27%, 병원에서는 60%가 겸임 간호사만을 배치하고 있었다.

성인 중환자실의 간호사 배치수준

성인 중환자실을 운영하고 있는 405개 기관의 병상-간호사 비(bed-to-nurse ratio), 환자-간호사 비(patient-to-nurse ratio), 병상가동률(occupancy rate)을 <Table 2>에 제시하였다. 병상-간호사 비, 즉 간호사 1인당 병상수는 종합전문요양기관이 평균 0.82, 종합병원이 1.34, 병원이 2.20으로 종별에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 의료기관 종별 병상-간호사 비의 분포는 <Figure 1>과 같다. 종합전문요양기관의 경우, 중앙값은 0.81이었으며, 0.9-1.0 미만인 경우가 29%를 차지하였다. 종합병원의 중앙값은 1.25이었으며, 1.0-1.1 미만이 15%로 가장 높은 빈도를 보였다. 병원급 의료기관은 상대적으로 넓은 분포를

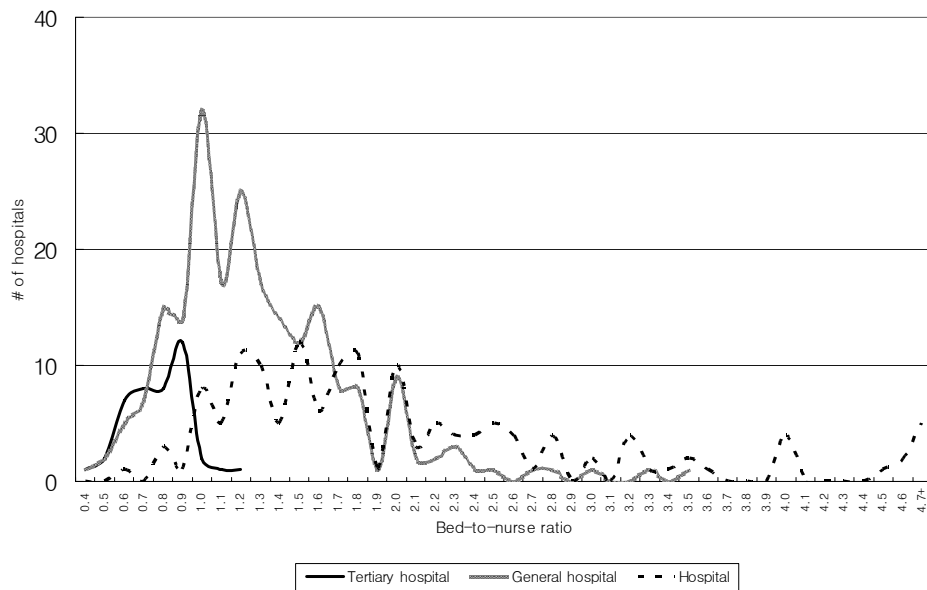
보였다. 중앙값이 1.80으로 평균값과 차이를 보였는데, 이는 병상-간호사 비가 3.6 이상인 기관이 13곳이나 되기 때문으로 보인다. 병상-간호사 비가 0.5 미만인 기관은 종합전문요양기관에서 1곳, 종합병원에서 1곳으로 나타났다. 환자-간호사 비(간호사 1인당 1일 평균 환자수)도 병원급으로 갈수록 높아졌다. 그러나 병상-간호사 비보다는 의료기관 종별 차이가 줄어들었는데, 이는 병원급으로 갈수록 병상가동률이 낮아졌기 때문이다. 종합전문요양기관의 평균 중환자실 병상가동률은 94%인 반면, 병원의 병상가동률은 61%에 그쳤다.

성인 중환자실의 간호사 배치수준은 의료기관 및 중환자실 특성에 따라 차이가 보였다(<Table 2>). 종합전문요양기관에서는 병원 규모가 클수록 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 낮았다. 1,000 병상 이상의 대형병원은 병상가동률이 98%로 높아서 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 거의 일치하였다. 종합병원에서는 겸임 여부, 설립형태, 수련병원 여부, 규모에 따라 병상-간호사 비와 병상가동률에서 통계적으로 유의한 차

<Table 2> Adult ICU nurse staffing levels and occupancy rates

(n=405)

		Tertiary Hospital (n = 42)			General Hospital (n = 216)			Hospital (n = 147)		
		Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)	Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)	Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)
Overall		0.82 ± 0.16	0.76 ± 0.15	94.4 ± 13.7	1.34 ± 0.48	0.97 ± 0.40	75.2 ± 22.6	2.20 ± 1.55	1.36 ± 1.16	61.4 ± 25.1
Staffing Pattern	Full-time only	0.81 ± 0.16	0.77 ± 0.15	95.2 ± 14.0	1.30 ± 0.45	0.96 ± 0.37	76.7 ± 21.7	1.75 ± 0.76	1.12 ± 0.70	62.9 ± 20.7
	Adjunct only				2.00 ± 0.62	1.04 ± 0.80	48.7 ± 26.7	2.86 ± 2.10	1.73 ± 1.55	59.8 ± 29.7
	Both	0.82 ± 0.17	0.74 ± 0.15	90.8 ± 12.8	1.70 ± 0.67	1.21 ± 0.42	74.8 ± 23.4	1.73 ± 0.59	0.98 ± 0.60	57.7 ± 30.5
	F (P)	0.01 (.929)	0.20 (.655)	0.67 (.419)	12.8 (<.001)	1.20 (.304)	7.74 (.001)	10.3 (<.001)	5.58 (.005)	0.35 (.703)
Ownership	Public	0.75 ± 0.11	0.72 ± 0.13	95.6 ± 11.1	1.23 ± 0.54	0.96 ± 0.51	79.6 ± 21.8	2.46 ± 2.21	1.37 ± 1.76	55.2 ± 23.8
	Private corporation	0.83 ± 0.17	0.77 ± 0.16	94.0 ± 14.5	1.32 ± 0.46	0.96 ± 0.34	76.8 ± 23.4	2.29 ± 1.96	1.54 ± 1.38	67.1 ± 28.0
	Private				1.49 ± 0.49	0.99 ± 0.44	67.4 ± 19.4	2.11 ± 1.11	1.26 ± 0.87	59.3 ± 23.4
	F (P)	1.81 (.186)	0.98 (.329)	0.09 (.769)	3.44 (.034)	0.09 (.910)	3.76 (.025)	0.45 (.638)	0.86 (.424)	1.95 (.146)
Training	Training				1.15 ± 0.36	0.92 ± 0.27	83.4 ± 20.5			
	Non-training				1.48 ± 0.52	1.00 ± 0.47	69.3 ± 22.4			
	F (P)				26.7 (<.001)	1.80 (.181)	22.8 (<.001)			
Location	Seoul	0.77 ± 0.18	0.74 ± 0.17	96.8 ± 11.5	1.25 ± 0.43	0.84 ± 0.27	71.7 ± 24.1	2.25 ± 1.04	1.40 ± 0.91	62.6 ± 30.3
	Metropolitan	0.84 ± 0.10	0.80 ± 0.11	94.8 ± 9.3	1.39 ± 0.53	0.98 ± 0.47	73.6 ± 23.6	2.55 ± 2.19	1.53 ± 1.48	59.4 ± 23.4
	Province	0.89 ± 0.16	0.77 ± 0.17	88.4 ± 21.6	1.34 ± 0.48	1.00 ± 0.39	77.2 ± 21.8	2.04 ± 1.25	1.28 ± 1.04	62.0 ± 25.2
	F (P)	2.17 (.128)	0.64 (.532)	1.17 (.323)	1.00 (.369)	2.36 (.097)	1.06 (.350)	1.52 (.221)	0.69 (.504)	0.17 (.846)
Size	- 799	0.87 ± 0.14	0.83 ± 0.12	96.5 ± 12.0						
	800 - 999	0.84 ± 0.15	0.73 ± 0.15	89.0 ± 16.9						
	1000 +	0.67 ± 0.15	0.66 ± 0.15	98.3 ± 9.8						
	F (P)	5.49 (.008)	5.20 (.010)	1.73 (.191)						
	- 299				1.47 ± 0.49	0.99 ± 0.47	68.6 ± 22.1			
	300 - 499				1.26 ± 0.47	0.98 ± 0.28	81.4 ± 19.8			
	500 +				1.08 ± 0.36	0.88 ± 0.28	86.1 ± 21.9			
	F (P)				12.0 (<.001)	1.16 (.316)	13.1 (<.001)			
	- 99							2.39 ± 1.61	1.48 ± 1.08	64.4 ± 25.6
	100 +							2.15 ± 1.53	1.32 ± 1.18	60.5 ± 25.1
	F (P)							0.65 (.421)	0.49 (.486)	0.61 (.435)



<Figure 1> Distribution of bed-to-nurse ratios in adult ICUs

이를 보였다. 전담 간호사만 배치한 기관, 공공병원, 수련병원, 500병상 이상의 병원에서 간호사 배치수준이 높았다. 반면 겸임 간호사만 배치한 곳, 개인 병원, 비수련병원, 300병상 미만의 병원에서 병상-간호사 비가 높았다. 병상가동률은 병상-간호사 비가 낮은 병원군에서, 즉 간호사 배치수준이 높은 기관에서 높게 나타났다. 주목할 현상은 병상가동률이 반영된 환자-간호사 비에서는 기관 특성별로 유의한 차이를 보이지 않았다는 점이다. 이는 병상-간호사 비가 낮은 병원은 그 만큼 병상가동률이 높았기 때문이며, 병상가동률을 고려한 실제 환자-간호사 비에는 차이가 없음을 시사한다. 병원급에서는 겸임 간호사만 배치한 곳에서 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 높았다.

신생아 중환자실의 간호사 배치수준

<Table 3>에서는 신생아 중환자실을 운영하고 있는 86개 기관의 병상-간호사 비, 환자-간호사 비, 병상가동률을 보여주고 있다. 먼저 신생아 중환자실의 평균 병상-간호사 비는 성인 중환자실보다 높았다. 예를 들어, 종합전문요양기관 신생아 중환자실의 평균 병상-간호사 비는 1.49로, 성인 중환자실보다 1.8배 높은 수준이다. 병상-간호사 비를 0.5 간격으로 나누었을 때 분포 양상은 <Figure 2>와 같다. 성인 중환자실과 비교하여 의료기관간 변이가 더 커서 넓은 범위로 산포하고 있었다. 종합전문요양기관의 경우, 중앙값은 1.33이었으며, 1.0-1.5 미만인 경우가 12곳(36%)이었다. 종합병원의 중앙값은 1.46이었으며, 1.0-1.5 미만이 27%를 차지하였다. 병상-간호사

비가 0.5 미만인 기관은 종합전문요양기관에서 2곳, 종합병원에서 4곳으로 나타났다.

신생아 중환자실의 간호사 배치수준도 의료기관 및 중환자실 특성에 따라 유의한 차이를 보였다<Table 3>. 종합전문요양기관에서는 전담 간호사만을 배치한 곳에서 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 낮았다. 민간 법인이 공공병원보다 병상-간호사 비가 낮았으나 환자-간호사 비에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 종합병원에서는 전담 간호사만을 배치한 병원이 높은 병상가동률을 보였으나 간호사 배치수준에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

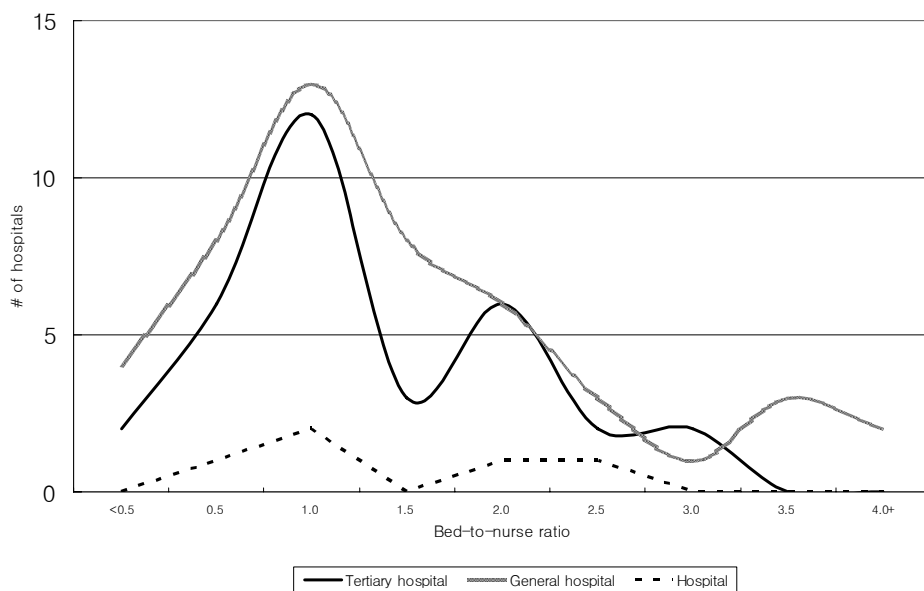
교대조(shift)당 간호사 1인이 담당하는 환자수

<Table 2>와 <Table 3>에 제시된 환자-간호사 비를 교대조당 간호사 1인이 담당하는 환자수로 전환하는 것이 실제 배치수준을 이해하는 데 도움이 된다. 예시를 위해 환자-간호사 비는 <Table 2>와 <Table 3>의 의료기관 중별 평균값을 사용하였다. 또한 의료기관마다 연차와 휴가 등으로 인한 비번(off-duty) 일수가 다르고, 그에 따라 전담 간호사 1명(full-time equivalent, FTE)이 평균적으로 1년간 근무하는 일수(productive working days)가 다르기 때문에 근무일수를 네 가지(250일, 240일, 230일, 220일)로 가정하였다. 근무일수가 240일인 경우는 주 40시간에 따른 104일의 비번, 공휴일 11일, 휴가(연차 등)를 10일로 계산한 것이다. 이 연구의 자료를 수집할 당시(2003년 6월)는 법정 근로시간이 주 44시간이었으나 여기서는 주 40시간을 기준으로 계산하였다. 이러한 가정

<Table 3> Neonatal ICU nurse staffing levels and occupancy rates

(n=86)

		Tertiary Hospital (n = 33)			General Hospital (n = 48)			Hospital (n = 5) ^a		
		Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)	Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)	Bed-to-nurse ratio	Patient-to-nurse ratio	Occupancy (%)
Overall		1.49 ± 0.74	1.22 ± 0.63	85.3 ± 25.0	1.67 ± 1.02	1.03 ± 0.80	59.1 ± 34.6	1.62 ± 0.75	0.90 ± 0.98	53.9 ± 37.8
Staffing Pattern	Full-time only	1.24 ± 0.66	1.02 ± 0.46	86.8 ± 23.4	1.45 ± 0.67	1.02 ± 0.69	67.5 ± 33.7			
	Adjunct only	2.15 ± 0.58	1.48 ± 0.66	67.4 ± 17.3	2.27 ± 1.52	1.07 ± 1.09	38.5 ± 30.2	1.27 ± 0.09	0.72 ± 0.35	57.7 ± 31.9
	Both	1.94 ± 0.62	1.99 ± 0.87	103.4 ± 32.5	1.61	0.71	44.1	1.85 ± 0.96	1.03 ± 1.34	51.4 ± 48.2
	χ^2 (P)	8.51 (.014)	6.94 (.031)	4.67 (.097)	1.47 (.225) ^b	0.13 (.721) ^b	7.22 (.007) ^b			
Ownership	Public	2.14 ± 0.72	1.42 ± 0.59	68.9 ± 20.8	1.28 ± 0.85	0.86 ± 0.52	71.5 ± 39.0			
	Private corporation	1.32 ± 0.65	1.17 ± 0.64	89.7 ± 24.5	1.72 ± 1.05	1.04 ± 0.82	58.3 ± 33.7	2.31	0.17	7.41
	Private				1.44 ± 0.79	1.01 ± 1.37	52.0 ± 66.8	1.45 ± 0.75	1.08 ± 1.03	65.6 ± 31.7
	χ^2 (P)	5.35 (.021)	1.21 (.271)	3.59 (.058)	0.92 (.633)	0.17 (.919)	0.63 (.732)			
Training	Training				1.57 ± 0.91	0.99 ± 0.82	58.6 ± 35.2			
	Non-training				2.59 ± 1.50	1.31 ± 0.69	64.1 ± 32.4			
	χ^2 (P)				2.63 (.105)	0.86 (.353)	0.13 (.723)			
Location	Seoul	1.44 ± 0.72	1.31 ± 0.76	92.5 ± 27.9	1.95 ± 0.81	1.08 ± 0.58	54.0 ± 25.9			
	Metropolitan	1.43 ± 0.88	1.20 ± 0.66	87.1 ± 17.6	1.68 ± 1.08	1.10 ± 1.07	58.6 ± 39.4			
	Province	1.67 ± 0.59	1.09 ± 0.28	70.2 ± 24.5	1.56 ± 1.08	0.97 ± 0.76	61.3 ± 36.3	1.75 ± 0.78	0.57 ± 0.56	43.8 ± 51.5
	χ^2 (P)	1.14 (.566)	0.15 (.930)	3.92 (.141)	2.39 (.303)	0.40 (.817)	0.40 (.818)	1.53 ± 0.89	1.12 ± 1.26	60.7 ± 36.9
Size	- 799	1.48 ± 0.83	1.23 ± 0.81	85.1 ± 33.3						
	800 - 999	1.69 ± 0.69	1.35 ± 0.53	83.0 ± 20.5						
	1000 +	1.25 ± 0.66	1.05 ± 0.44	88.3 ± 17.0						
	χ^2 (P)	2.85 (.241)	1.77 (.413)	0.78 (.678)						
	- 299				1.84 ± 0.89	1.31 ± 0.86	65.3 ± 33.8			
	300 - 499				1.66 ± 1.16	0.76 ± 0.69	45.2 ± 33.4			
	500 +				1.62 ± 0.99	1.13 ± 0.84	67.3 ± 34.0			
	χ^2 (P)				0.81 (.666)	3.33 (.189)	4.24 (.120)			

^a Statistical analysis was not performed due to the small number of cases.^b One institution in the 'Both' group was excluded from the analysis.

<Figure 2> Distribution of bed-to-nurse ratios in neonatal ICUs

하에 간호사 1인이 교대조당 간호하는 환자수는 <Table 4>와 같다. 성인 중환자실의 평균 환자-간호사 비가 0.76인 종합전문요양기관에서는 간호사 1인이 근무조당 약 3.3 - 3.8명을 담당하고 있음을 추정할 수 있다. 종합병원에서는 4.2 - 4.8명, 병원에서는 6.0 - 6.8명을 간호하는 것으로 나타났다. 신생아 중환자실의 경우, 종합전문요양기관에서도 간호사 1인이 많게는 6명의 환자를 담당한다고 예측할 수 있다. 게다가 직접간호에 참여하지 않는 수간호사 또는 책임 간호사를 제외하면 일반간호사가 담당하는 실제 환자수는 더 많을 것으로 예상된다.

병상수와 일평균 환자수와의 상관관계

마지막으로 병상수와 1일 평균 환자수와의 관련성을 파악하기 위해 두 변수간의 상관계수(Pearson correlation coefficients)를 산출하였다<Table 5>. 종합전문요양기관과 종합병원의 성인 중환자실은 1에 가까운 상관계수를 가진 반면, 병원급에서는 0.758로 값이 떨어지는 것을 볼 수 있다. 신생아 중환자실은 3개 의료기관 중별 모두에서 성인 중환자실보다 상관계수 값이 낮았다.

논 의

중환자실 간호인력에 관한 선행연구는 대부분 일개 또는 소수 병원을 대상으로 했고, 배치현황보다는 환자분류체계와 업무량 분석(Jun 2000; Kim & Jang, 2002; Lee et al., 2000; Park et al., 2003b)에 초점을 두었기 때문에 선행연구와 본 연구 결과를 비교분석하는데 어려움이 있다. 반면 <Table 4>에 제시한 근무조당 간호사 1인이 담당하는 환자수는 선진 외국의 기준과 비교했을 때 상당히 많은 수이다. 물론 국가 또는 의료기관마다 중환자실의 환자 구성(case-mix)과 그에 따

른 간호요구도가 상이하기 때문에 직접적인 비교를 하는 데 주의해야 한다. 그러나 환자중증도가 높은 종합전문요양기관에서도 간호사 1인이 담당하는 평균 환자수가 성인 중환자실의 경우 많게는 4명, 신생아 중환자실 6명이라는 점을 감안하면, 우리나라 간호사들이 미국 기준(간호사 1명당 환자 2명)보다 2배 또는 그 이상의 환자를 간호하고 있음을 알 수 있다. 또한 중환자간호사회(HIRA, 2005)가 제시한 1등급 기준인 간호사 1인당 1.5명을 충족시키기 위해서는, 병상가동률 90%, 근무일수 240일로 가정했을 때, 병상-간호사 비가 약 0.37이어야 한다. 그러나 이 기준을 충족시키는 의료기관은 없으며, 대한중환자의학회가 제시한 1등급 기준인 간호사 1인당 2명을 충족시키는 기관도 약 2곳에 지나지 않는다. 따라서 현재의 중환자실 간호사 배치수준을 향상시키기 위한 정책이 시급하며, 간호인력 등급에 따라 집중치료실 입원료를 차등화하는 방안이 중환자실 간호인력 확보수준을 향상시키는 데 기여하리라 예상된다. 우리나라도 미국의 캘리포니아주와 호주의 빅토리아주에서 실시하고 있는 최소 인력기준(minimum staffing ratios)을 법으로 정하는 방안도 고려할 수 있다(Hodge et al., 2004; International Council of Nurses, 2003; Parish, 2002). 그러나 현재 의료법에 명시된 간호인력 기준(연평균 1일 입원환자 5인당 간호사 2인)이 법적 구속력을 거의 갖지 못하는 상황을 고려할 때, 그리고 민간 병원이 대부분을 차지하는 우리나라 보건의료체계에서는, 법적 기준보다는 수가차등화를 통한 경제적 인센티브를 적용하는 것이 보다 효과적일 것으로 보인다.

중환자실 간호사 인력등급화 방안에서 산정기준을 병상수로 할지, 아니면 평균 재원환자수로 할지에 대한 의문이 제기된다. 이러한 문제제기는 실제 간호사의 업무량을 반영하는 지표로는 병상-간호사 비보다는 환자-간호사 비가 더 적절하기 때문이다. 예를 들면, 병상-간호사 비가 낮은 A병원이 높은 병상가동률을 가질 경우, 병상-간호사 비가 높은 B병원보다

<Table 4> The number of patients assigned to a nurse per shift

Average productive working days per FTE	Patient-to-nurse ratio in Adult ICUs			Patient-to-nurse ratio in Neonatal ICUs		
	0.76	0.97	1.36	1.22	1.03	0.90
250	3.3	4.2	6.0	5.3	4.5	3.9
240	3.5	4.4	6.2	5.6	4.7	4.1
230	3.6	4.6	6.5	5.8	4.9	4.3
220	3.8	4.8	6.8	6.1	5.1	4.5

<Table 5> Pearson correlation coefficients between the numbers of ICU beds and daily patients

	Adult ICUs			Neonatal ICUs		
	Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital	Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital
Pearson correlation coefficients	0.947	0.932	0.758	0.859	0.856	0.244
P value	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	0.692

실제 간호사 1인이 담당하는 환자수가 많을 수 있다. 이때 병상-간호사 비를 산정기준으로 하면, A병원에 유리한 간호인력 등급을 부여하고 중환자실 입원료를 차등지급하는 오류를 범하게 된다. 이러한 이유 때문에 일반병동의 간호관리료 차등지급에서도 산정기준을 평균 재원환자수로 적용해야 한다는 의견이 계속 있어 왔다(Korean Nurses Association, 2005). 따라서 간호인력 등급화에서 병상수가 아닌 평균 재원환자수를 기준으로 해야 한다는 주장이 설득력을 갖는다. 이러한 주장은 특히 연구결과에서 병상수와 1일 평균 환자수와의 상관관계수가 낮게 나타난 기관, 즉 병상가동률이 낮고 의료기관간 변이가 심한 병원과 일부 종합병원, 그리고 성인 중환자실보다는 신생아 중환자실에서 설득력이 있다. 반면, 종합전문요양기관의 성인 중환자실은 높은 병상가동률(평균 94%) 때문에 병상-간호사 비와 환자-간호사 비에 큰 차이가 없고, 의료기관별로도 비교적 고른 분포를 보인다.

물론 병상수를 산정기준으로 사용할 때의 장점도 있다. 보험자, 즉 국민건강보험공단 입장에서는 의료기관이 병상을 100% 가동하는 경우를 기준으로 충분한 간호인력을 확보하고 배치해야 한다고 주장할 수 있다. 또한 병상수와는 달리 병상가동률과 그에 따른 평균 재원환자수는 수시로 변하기 때문에 자료 수집과 관리가 더 복잡하고, 의료기관이 제출한 환자 통계 자료의 정확성을 모니터링하는 절차가 요구된다. 그러나, 중환자실 병상수가 적고 병상가동률에 변동이 심한 기관에서는 전담 간호사를 확보하기가 어렵고, 확보하더라도 실제로는 겸임 또는 유동(floating) 인력으로 활용될 가능성이 높다. 따라서 행정상의 문제점을 극복하고 인력등급 산정에서 평균 재원환자수, 즉, 환자-간호사 비를 기준으로 사용하는 것이 바람직하겠다. 더 나아가서는 외국에서와 같이 근무조당 간호사 1인이 담당하는 환자수를 기준으로 할 것을 제안한다. <Table 4>에서와 같이 환자-간호사 비가 같더라도 해당 의료기관마다 간호사의 실제 근무일수가 다르고, 결과적으로 실제 간호사 1인이 담당하는 환자수도 다를 수 있기 때문이다. 간호인력 등급화의 궁극적인 목적이 간호서비스의 질을 보장하고 향상시키는 데 있으므로, 이를 위해서는 간호업무량과 간호사 배치수준을 가장 정확하게 반영하는 지표를 사용해야 할 것이다.

마지막으로 연구결과에서 간호사 배치수준이 낮고 의료기관간 변이가 심한 기관에 대한 관심이 필요하다. 첫째, 종합병원과 병원이 종합전문요양기관에 비해 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 높은 동시에 넓게 분포하고 있었다. 또한 이들 기관에서는 겸임 간호사로만 중환자실을 운영하는 경우가 많았는데, 이는 중환자실 병상수가 적고 병상가동률도 낮아서 발생한 결과로 보인다. 중환자 간호단위를 안정적으로 운영하고, 간호서비스의 질을 보장하기 위해서는 소규모의 중환자실과 병상가동률이 낮은 중환자실을 폐쇄하거나 일반병동 또는

준중환자실(intermediate ICU)로 전환하는 것을 고려해야 하겠다. 둘째, 신생아 중환자실이 성인 중환자실에 비해 간호사 배치수준이 낮았다는 점이다. 현재 신생아 중환자실 입원료는 성인 중환자실보다 높게 책정되어 있으나, 실제 연구결과에서는 오히려 인력수준이 낮았다. 동시에 의료기관 중별로 배치수준과 병상가동률에 차이가 심하고, 겸임 간호사로 운영되는 곳이 많았다. 따라서 우리 사회의 저출산 현상을 고려하여 향후 신생아 중환자실의 수요를 예측하고, 신생아 중환자실 이용 적정성을 평가하여 신생아 중환자실 등급화 산정기준을 별도로 제시하는 것도 가능하겠다. 셋째, 몇 가지 의료기관 특성에 따라 인력수준에 차이가 있었으나 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다. 종합전문요양기관에서는 1,000병상 이상의 대형 병원에서는 성인 중환자실의 병상-간호사 비와 환자-간호사 비가 낮았다. 종합병원 성인 중환자실은 전담 간호사만 배치한 기관, 공공병원, 수련병원, 500병상 이상의 기관에서 병상-간호사 비가 낮았다. 그러나 병상가동률이 반영된 환자-간호사 비에는 유의한 차이가 없어서, 이들 기관에서 실제 간호사 업무량이 적다고 단언하기는 어렵다. 신생아 중환자실에서도 민간 종합전문요양기관이 공공기관보다 병상-간호사 비가 낮았으나 환자-간호사 비에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

이 연구는 자료 분석과 해석상에서 몇 가지 제한점을 안고 있다. 첫째, 겸임 간호사 1인을 전담 간호사 0.5명으로 계산했으나, 이 가정이 실제와 차이가 있어 겸임 간호사의 중환자실 업무 기여도를 과소 또는 과대평가했을 가능성이 있다. 둘째, 의료기관에 따라 환자 구성과 중증도, 그에 따라 간호업무량이 다를 수 있으나, 이 연구에서는 관련 자료가 없어 이를 고려하지 못했다. 예를 들어 종합병원의 병상-간호사 비가 종합전문요양기관보다 높게 나타났으나, 상대적으로 환자의 간호요구도가 낮아 실제 간호업무량에서는 차이를 보이지 않을 수 있다. 따라서 병상-간호사 비나 환자-간호사 비만을 근거로 인력배치의 적정성을 판단하는 데 제한점이 따른다. 셋째, 간호업무량 이외에 간호사 인력배치에 영향을 미치는 여러 요인들(간호보조인력, 의료기술, 전산화 정도 등)이 고려되지 않았다. 넷째, 인력수준과 간호의 질 또는 환자 결과와의 관련성을 밝히지 않은 상태에서 병상-간호사 비 또는 환자-간호사 비가 낮을수록 간호의 질이 높다고 단정하기 어렵다. 이를 위해서는 외국에서와 같이 중환자실 간호인력과 환자 결과의 관련성을 밝히는 후속 연구가 필요하다.

결 론

이 연구는 건강보험심사평가원의 중환자실 조사자료를 사용하여 전국 422개 의료기관에서 운영하고 있는 성인 및 신생아 중환자실의 간호사 배치수준을 분석하였다. 분석결과 높은

간호사 1인당 병상수와 환자수, 검임간호사 배치, 의료기관 중별 배치수준의 차이 등을 확인하였다. 본 연구결과를 바탕으로 우리나라 중환자실의 간호사 배치수준을 국제적 기준으로 향상시키고, 의료기관 중별 인력배치 현황에 기초하여 간호사 인력배치의 적정성을 보장할 수 있는 정책방안을 개발해야 하겠다. 또한 향후 연구에서는 적정 간호인력 확보가 가지는 의의와 중요성에 대해 국민과 정책결정자를 설득시킬 수 있는 과학적 근거를 생산해야 할 것이다.

References

- Angus, D., & Black, N. (2004). Improving care of the critically ill : Institutional and health-care system approaches. *Lancet*, 363, 1314-1320.
- Beckmann, U., Baldwin, I., Durie, M., Morrison, A., & Shaw, L. (1998). Problems associated with nursing staff shortage : An analysis of the first 3600 incident reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study (AIMS-ICU). *Anaesth Intensive Care*, 26, 396-400.
- Coffman, J. M., Seago, J. A., & Spetz, J. (2002). Minimum nurse-to-patient ratios in acute care hospitals in California. *Health Aff*, 21, 53-64.
- Differentiated nursing fees requested by 178 institutions. (2005, July 21). *The Korean Nurses Association News*, p. 1.
- Health Insurance Review Agency (2004). *Evaluation of appropriateness of intensive care unit utilization*. Health Insurance Review Agency.
- Health Insurance Review Agency (2005). *A study on development of criteria for categorizing ICUs and improvement of payment system of ICUs in Korea*. Health Insurance Review Agency.
- Hodge, M. B., Romano, P. S., Harvey, D., Samuels, S. J., Olson, V. A., Sauvé, M. J., & Kravitz, R. L. (2004). Licensed caregiver characteristics and staffing in California acute care hospital units. *J Nurs Adm*, 34, 125-133.
- International Council of Nurses (2003). ICN Fact Sheet : Nurse : Patient Ratios. Retrieved from the ICN Web site: http://www.icn.ch/matters_rnpratio_print.htm.
- Jun, E. K. (2000). Nursing time use in a newborn intensive care unit (NICU). *J Korean Acad Nurs Adm*, 6, 55-81.
- Kim, K. Y., & Jang, K. S. (2002). The study of critical indicator development for establishing patient classification system in the intensive care unit. *J Korean Acad Nurs Adm*, 8, 475-488.
- Lee, K. O., Shin, H. J., Park, H. A., Jeong, H. M., Lee, M. H., Choi, E. H., Lee, J. M., Kim, Y. J., Sim, Y. K., & Park, K. J. (2000). Patient severity classification in a medical ICU using APACHE III and patient severity classification tool. *J Korean Acad Nurs*, 30, 1243-1253.
- Moreno, R., & Reis Miranda, D. (1998). Nursing staff in intensive care in Europe : The mismatch between planning and practice. *Chest*, 113, 752-758.
- Parish, C. (2002). Minimum effort. *Nurs Stand*, 16(42), 12-13.
- Park, J. H., Kim, M. A., Sung, Y. H., Song, K. J., Song, M. S., Sim, W. H., & Lee, Y. S. (2003a). *Policy Report on Differentiating Nursing Fees in General and Intensive Care Units*. Clinical Nurses Association.
- Park, J. H., Kim, M. A., Sung, Y. H., Song, K. J., Song, M. S., Sim, W. H., & Lee, Y. S. (2003b). *Estimation of Nursing Costs by Nurse Staffing Grades and Patient Classification System in General and Intensive Care Units*. Clinical Nurses Association.
- Pronovost, P. J., Jenckes, M. W., Dorman, T., Garrett, E., Breslow, M. J., Rosenfeld, B. A., Lipsett, P. A., & Bass, E. (1999). Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA*, 281, 1310-1317.
- Tajimi, K., Shimada, Y., Nishimura, S., & Sirio, C. A. (1994). Japan. *New Horizons*, 2, 404-412.
- Tarnow-Mordi, W. O., Hau, C., Warden, A., & Shearer, A. J. (2000). Hospital mortality in relation to staff workload : A 4-year study in an adult intensive-care unit. *Lancet*, 356, 185-189.
- Thorens, J. B., Kaelin, R. M., Jolliet, P., & Chevrolet, J. C. (1995). Influence of the quality of nursing on the duration of weaning from mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med*, 23, 1807-1815.
- Tucker, J., Parry, G., McCabe, C., Nicolson, P., & Tarnow-Mordi, W. (2002). Patient volume, staffing, and workload in relation to risk-adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units : a prospective evaluation. *Lancet*, 359, 99-107.

Variations in Nurse Staffing in Adult and Neonatal Intensive Care Units

Cho, Sung-Hyun¹⁾ · Hwang, Jeong Hae²⁾ · Kim, Yun Mi³⁾ · Kim, Jae Sun²⁾

1) Department of Nursing, Hanyang University

2) Center for Quality Evaluation and Improvement, Health Insurance Review Agency

3) Department of Nursing, Seoul Health College

Purpose: This study was done to analyze variations in unit staffing and recommend policies to improve nursing staffing levels in intensive care units (ICUs). **Method:** A cross-sectional study design was used, employing survey data from the Health Insurance Review Agency conducted from June-July, 2003. Unit staffing was measured using two indicators; bed-to-nurse (B/N) ratio (number of beds per nurse), and patient-to-nurse (P/N) ratio (number of average daily patients per nurse). Staffing levels were compared according to hospital and ICU characteristics. **Result:** A total of 414 institutions were operating 569 adult and 86 neonatal ICUs. Tertiary hospitals (n=42) had the lowest mean B/N (0.82) and P/N (0.76) ratios in adult ICUs, followed by general hospitals (B/N: 1.34, P/N: 0.97). Those ratios indicated that a nurse took care of 3 to 5 patients per shift. Neonatal ICUs had worse staffing and had greater variations in staffing ratios than adult ICUs. About 17% of adult and 26% of neonatal ICUs were staffed only by adjunct nurses who had responsibility for a general ward as well as the ICU. **Conclusion:** Stratification of nurse staffing levels and differentiation of ICU utilization fees based on staffing grades are recommended as a policy tool to improve nurse staffing in ICUs.

Key words : Intensive care unit, Nurse staffing, Policy

• Address reprint requests to : Hwang, Jeong Hae

Center for Quality Evaluation and Improvement, Health Insurance Review Agency

1586-7 Seocho3-dong, Seocho-gu, Seoul 137-706, Korea

Tel: 82-2-705-6771 Fax: 82-2-585-4257 E-mail: hjh0124@hiramail.net