

데이터 마이닝을 활용한 외과수술환자의 회복실 체류시간 분석

유제복¹, 장희정^{2*}

¹삼성서울병원, ²한림대학교 간호학부

Length of stay in PACU among surgical patients using data mining technique

Je-bog Yoo¹ and Hee Jung Jang^{2*}

¹Samsung Medical Center, ²Division of Nursing Science, Hallym University

요 약 본 연구의 목적은 회복실 환자의 평균 체류시간을 알아보고, 체류시간에 미치는 요인들을 파악하여 회복실 체류 시간 예측을 위한 분석을 하기 위함이다. 본 연구의 대상자는 상급 종합병원에 입원한 전신 마취 하에 일반외과 수술을 받은 18세 이상 성인 남녀 환자 중 회복실로 입실한 환자를 1,500명을 대상으로 하였고 이중 1,293건을 분석하였다. 회복실 체류시간에 영향을 미치는 요인으로 32항목을 측정하였다. 평균 회복실 체류시간은 72.02분이었다. 수술주기별 관련요인과 회복실 체류시간의 관계를 살펴본 결과 나이, 수술종류, 수술시간, 진통제사용회수가 유의미한 관계를 나타내었다 회복실 체류시간에 가장 영향을 많이 주는 변수는 수술종류이며 그 다음 EKG 이상여부, 나이, 마취제, 수술시간으로 나타났다. 범주 I(30분~60분)은 2개의 경우, 범주 II(61분~90분)도 2개의 경우, 범주 III(91분~120분)은 4개의 경우로 분석되었다.

Abstract The data mining is a new approach to extract useful information through effective analysis of huge data in numerous fields. This study was analyzed by decision making tree model using Clementine C&RT(Classification & Regression Tree, CART) as data mining technique. We utilized this data mining technique to analyze medical record of 1,500 people. Whole data were assorted by length of stay in PACU and divided into 3 groups. The result extracted by C5.0 decision tree method showed that important related factors for length of stay in PACU are type of operation, preoperative EKG abnormality, anesthetics, operative duration, age.

Key Words : Post-anesthesia nursing, Length of stay, Data mining

1. 서론

1.1 연구의 필요성

최근 물질문명, 의학적 발달에도 불구하고 질병과 사고 등으로 병원의 입원환자 수는 증가하고 있으며, 입원 환자의 증가와 더불어 수술 환자의 수도 급증하고 있다. 수술직후 회복실 간호는 환자의 회복과정에 큰 영향을 주므로 환자상태에 적합한 집중적인 간호를 제공하면서 수술 후의 합병증 예방과 대상자의 생의 주기에 적합한 전문성이 요구되고 있다[1].

깊은 진정효과 없이 국소마취 하에서 간단한 수술을 하는 경우 바로 집으로 퇴원하거나 병실로 이송 할 수 있지만, 전신마취나 척추마취, 경막외 마취 그리고 진정제를 많이 투여한 경우에는 일정한 시간동안 특별한 시설과 장비를 갖춘 곳에서의 관리가 요구 된다. 또한 마취로부터의 각성은 순조롭게 이루어지지만 때에 따라서는 각성 중에 생명을 위협할 만한 상황을 초래할 수 있으므로, 능숙한 처치를 할 수 있는 인력과 장비를 갖춘 PACU(Post Anesthesia Care Unit)나 PAR(Post Anesthesia Room) 즉, 회복실이 필수적이다[2].

본 논문은 2010년도 한림대학교 교비 학술연구비(HRF-2010-040) 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Hee Jung Jang(Hallym Univ.)

Tel: +82-33-248-2720 email: hjjang@hallym.ac.kr

Received May 14, 2013

Revised (1st July 8, 2013, 2nd July 10, 2013)

Accepted July 11, 2013

수술 직후 환자의 상태는 매우 불안정하므로 회복실에서는 환자를 각성시키고 감시하며 중추신경계, 심혈관계, 호흡기계, 신장계의 기능을 유지시키고, 기능장애 발생 시 즉각적으로 치료를 시행하여야 한다. 따라서 환자들의 생리적인 변화와 정도를 파악하고 즉각적인 처치를 수행하는 회복실 간호는 중요하다[3]. Kim 등[4]의 연구에서도 실제 회복실 간호사는 회복실 간호의 중요도를 높게 인식하고 있으며, 환자도 회복 간호에 대한 요구도가 높다고 보고 하였다. 또한, 환자의 안전성외에도 회복실은 고도의 장비와 집중적인 인력의 투입으로 인하여 치료비 원가부담에 상당한 원인을 제공하고 있으며, 보건 산업에서 피할 수 없는 회복실 체류에 관한 비용은 중환자실에서 비용과 비슷하며, 내. 외과 병동의 같은 시간의 비용보다 더 높다고 하였다[5]. 그럼에도 불구하고 회복실이 환자의 수술 후 건강회복과 비용에 미치는 영향에 대해 많은 연구가 이루어지고 있지 않았다[6].

환자의 회복실 체류시간이 짧다는 것은 그만큼 빨리 중추신경계, 심혈관계, 호흡기계, 신장계 등의 생리적 기능장애에서 벗어나 안정된 상태를 되찾았다는 것을 의미하며, 이에 따라 환자의 안전한 회복과 더불어 적절한 자원분배를 위하여 회복실에 입실하는 환자들의 체류시간에 영향을 미치는 요인을 알아야 할 필요성이 있다. 이러한 생리적 기능장애 없이 안정된 상태로 병실로 올라가는 것이 회복실에서 추구하는 목표이며, 회복실 체류에 영향을 미치는 요인을 통계 및 조절하기 위하여 회복실 체류시간에 차이가 생기는 양상과 요인을 분석하고[5], 이 요인에 미리 대비하고 우선순위에 따라 효율적으로 대응하는 것이 의료서비스의 질적 향상에 매우 중요하다. 또한 회복실 체류시간을 짧게 함으로써 예기치 않은 체류시간과 관련된 근무시간이외의 간호시간을 줄이고 잠재적인 노동 비용을 절감할 수 있으며, 계획된 과정으로 이용 가능한 노동을 최대한 사용함으로써 효과와 비용면에서 그 효율성을 극대화할 수 있다. 특히 급변하는 국내 의료 환경 속에서 환자의 안전성과 경제적 효율성을 극대화하는 두 가지 명제를 동시에 충족해야 하는 어려움이 있으며, 이러한 조건 속에서 회복실의 안전성 제고와 경제적 효율성을 확보하기 위해서는 회복실 체류시간에 대한 분석과 대책이 필요하다[5].

그럼에도 불구하고 지금까지 회복실 체류시간에 대한 연구는 활발히 이루어지지 않고 있는 실정이다. 국내 연구로는 회복실체류시간에 영향을 미치는 요인분석[6], 전신마취환자의 회복실체류시간에 영향을 미치는 요인[7], 노인수술환자의 회복실체류시간에 영향을 미치는 요인[8], 회복실 체류시간에 관한 요인분석과 예측연구[5]가 있었다. 그러나 이 연구들의 연구대상자수는 500명 미만

이었으며 이들 간에 연구결과의 차이를 크게 보이고 있었고 데이터 마이닝 기법을 이용한 예측모형을 제시한 연구는 거의 없었다.

특히 간호학분야에서 데이터 마이닝을 활용한 연구를 수행한 경우는 몇 편 있으나[9-11] 암 환자, 청소년 게임 중독, 대체수유교육관련 연구로 회복실 간호와 관련된 연구는 없었다.

이에 본 연구는 연구대상자 1,500명을 확보하면서 회복실 체류시간에 미치는 요인을 분석하고, 회복실 체류시간을 예측하여 환자에게 좀 더 체계적이고 효율적이며, 수술 후 적절한 회복간호서비스를 제공하는데 근거를 마련하고자 시도하였다. 또한 이 분석을 통해 계획적이고 객관적인 회복간호를 평가하고 고차 하며 회복실 자원, 인력배분 및 장비 재배치의 경제적 효율성을 제고하고, 간호측면에서 예측되는 체류 시간에 따라 다양한 수준의 간호서비스를 구성하여 제공함으로써, 앞으로 간호사와 환자, 보호자 사이의 의사소통에 효율을 증대시키고 보다 긴밀한 협력을 통해 최상의 의료서비스를 제공하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 회복실 환자의 체류시간을 알아보고, 체류시간에 미치는 요인들을 파악하여 회복실 체류시간을 예측하는 근거를 마련하기 위함이다.

이에 따른 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 연구 대상자의 일반적인 특성 및 수술관련 실태를 확인한다.
- 2) 회복실 체류시간과 관련 있는 요인을 확인한다.
- 3) 데이터 마이닝 기법을 이용한 회복실 체류시간에 영향을 주는 요인들을 분석한다.

1.3 용어정의

1.3.1 데이터 마이닝(data mining)

대용량의 데이터로부터 이들 데이터 내에 존재하는 관계, 패턴, 규칙 등을 탐색하고 찾아내어 모형화함으로써 유용한 정보를 추출하는 일련의 과정이다[12].

1.3.2 회복실 체류시간

회복실은 수술 후 환자의 안전한 회복을 위하여 고도화된 장비와 훈련된 인력이 투입된 곳으로, 수술 후 전신마취 후 회복실 도착 시부터 회복지수(PAR score: Post anesthetic Recovery score)가 9-10점으로 병실로 이동할 때까지의 시간을 말한다[5]. PAR score는 환자의 활동성, 호흡, 순환계 상태, 피부 색깔 및 의식수준을 관찰하여 0, 1, 2의 점수로 나타낸다.

2. 연구 방법

2.1 연구 설계

본 연구는 회복실 체류 시간에 영향을 미치는 요인을 분석하여 회복실 체류시간을 예측하기 위한 후향적 조사(Retrospective survey)연구이다.

2.2 연구 대상

본 연구의 대상은 일개 종합병원에 입원한 일반외과 수술을 받은 대상자의 자료로 하였다. 의무기록을 통해 전신 마취 하에 일반외과 수술을 받은 18세 이상 성인 남녀 환자 중 회복실로 입실한 1,500명의 환자 자료였다. 아래의 선정 자격조건에 부합하는 대상자의 의무기록을 통해 확인한 자료로 하였으며, 구체적 선정기준은 다음과 같다.

1) 미국마취과학회 신체상태분류법

(ASA :American Society of Anesthesiologists physical status classification) Class I, II, III 이하에 속하는 자.

Class I- 수술을 필요로 하는 병소의 진행을 포함하여 전신질환이 없고 수술부위가 국한되어 있는 건강한 환자

Class II- 수술질환이나 동반질환으로 경도나 중등도의 전신질환을 가진 환자

Class III- 일상생활에 제약을 주는 고도의 전신질환을 가진 환자

- 2) 18세 이상 성인 남녀
- 3) 전신마취환자
- 4) 일반외과 수술 환자

2.3 연구 도구 및 자료 수집 방법

회복실 체류 시간에 영향을 미치는 요인들에 관한 문헌[5-7]을 토대로, 회복실 관리자 1명, 회복실 경력 5년 이상의 간호사 3인이 수술 전, 수술 중, 수술 후 요인(회복실 요인)으로 구분하여 회복실 체류시간 요인 조사를 구성하였고, 본 연구 병원의 현실에 맞추어 몇 가지 항목을 수정 보완하였다. 본 연구 조사는 회복실 체류 시간에 영향을 미치는 요인으로 32항목을 측정하였으며, 그 세부 항목으로는 수술 전 요인 6항목, 수술 중 요인 13항목, 수술 후 요인(회복실 요인) 13항목으로 구성되었고 이 항목이 변수로 분석되었고 구체적인 변수를 나열하면 다음과 같다.

수술 전 요인으로는 성별, 연령, ASA Class, 마취 전 투약, 과거력, 과거 수술 경험을 조사하였다. 수술 중 요

인으로는 수술 종류, 수술 중 고혈압, 수술 중 저혈압, 수술 중 부정맥, 수술중 심전도 변화, 수술 중 수혈, 수술 중 마약 사용, 수술 중 전해질 불균형, 수술 중 비정상 동맥혈 가스 검사(ABGA: Rapid Point 400-Bayer health care), 수술 중 비정상 체온, 마취제, 마취시간, 수술 시간을 조사하였다. 수술 후 요인(회복실 요인)으로는 회복실 도착 시간, 기관 삽관 상태, 회복실에서의 고혈압, 회복실에서의 저혈압, 회복실에서의 수혈, 회복실에서의 오심과 구토, 회복실에서의 부정맥, 회복실에서의 심전도 변화, 회복실에서의 비정상 체온, 회복실에서의 오한과 떨림, 회복실에서의 진통제 사용유무와 진통제 종류, 회복실에서의 진통제 사용횟수, 자가 통증 조절기 (PCA; Patient Controlled Analgesia) 연결과 회복실 체류시간을 조사하였다. 본 연구를 위한 자료 수집을 위해 마취 기록지와 회복실 기록지를 통하여 수집하였다.

2.4 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 17.0 Program와 Clementine 8.1 프로그램을 이용하여 분석하였다. 수집된 자료는 1,500명의 자료이었으나 자료 분석에 적용하기위해 데이터의 형태를 작업하는 과정에서 검수 작업을 통하여 데이터의 자료 수가 축소되었다. 검수작업의 기준은 각 데이터 별로 결측 값이 있는 데이터, 변수에 입력 값이 중복 되어 있는 경우, 변수에 입력값이 잘못 입력한 경우 분석에서 제외하여 총 자료의 수는 1,293건으로 분석되었다.

- 1) 연구대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 분석하였다.
- 2) 연구대상자들의 회복실에서의 체류시간은 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 3) 연구대상자들의 수술 전, 수술 중, 수술 후 요인 중 회복실 체류시간과의 관계는 상관관계수 pearson correlation coefficients 로 분석하였다.
- 4) 회복실 체류시간에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 Clementine C&RT (Classification & Regression Tree, CART)로 의사결정나무에 기초한 분류를 이용하였다. 의학 자료를 분석하는데 데이터 마이닝 기법 중 의사결정나무 분석이 가장 설명력이 뛰어나다는 연구결과에 의한 것이다[13,14].

CART는 이지분리를 하는 의사결정나무 분석 알고리즘으로, 이지분리라는 것은 부모 노드로부터 자식 노드로 분리를 할 때 항상 2개로만 분리한다는 것이다. 이런 이지 분리는 여러 개의 분리가 되는 것에 비해 정확도 등이

떨어질 수 있으나, 반대로 가지 분류가 비교적 간단하여 해석이 편하다는 장점이 있기도 하다. CART의 목표변수(중속변수)는 회복실 체류시간이며, 나머지 변수들은 예측변수(독립변수)로 하여 의사결정 나무를 형성하였다. 본 연구에서 회복실 체류시간을 3 그룹핑 한 이유는 선행 연구결과에 의한 것[4,15]이며 회복실환자는 60분 이내 체류를 기본 근거로 하며 이외, 통증, 오심, 구토, 약물치료, 기타합병증이 있을 때 회복체류시간이 길어지게 되는 데 특히 2시간이 넘는 체류시간은 매우 주의를 요하기 때문이다.

최대트리 깊이(뿌리마디: 최 상위) 아래의 수준의 최대

값은 5단계이다. 즉, 뿌리 마디는 나무 가지의 최초 출발점(회복실 체류시간)을 말하며, 다시 가지가 분리 되는 것을 깊이가 깊어진다고 할 수 있다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다[Table 1]. 평균 연령은 53.0(SD=13.0)세였다. 남자는 618명(47.8%), 여자는675명(52.2%)이었다.

[Table 1] General characteristics related with operation (N=1,293)

Op period	Variables	Categories	N(%)
Gender		Male	618(47.8)
		Female	675(52.2)
Peri	ASA Class	class I	744(57.5)
		class II	531(41.1)
		class III	18(1.4)
		no	1,292(99.9)
	Premedication	yes	1(0.1)
		no	765(59.2)
	Past experience of operation	no	528(40.8)
		yes	995(77.0)
	Cardiovascular system	Hypertension	yes 298(23.0)
		Angina	no 1,277(98.8)
			yes 16(1.2)
		MI	no 1,281(99.1)
			yes 12(0.9)
		CHF	no 1,286(99.5)
			yes 7(0.5)
		Arrythmia	no 1,167(90.3)
			yes 126(9.7)
		EKG abnormality	no 1,116(86.3)
			yes 177(13.7)
		Claudication	no 1,288(99.8)
			yes 5(0.4)
			no 1,280(99.0)
	yes 13(1.0)		
Peri	Past history	Dementia, confused	no 1,292(99.9)
			yes 1(0.1)
		Stroke	no 1,284(99.3)
			yes 9(0.7)
		T.I.A	no 1,291(99.8)
			yes 2(0.2)
		Seizure	no 1,289(99.7)
			yes 4(0.3)
		miscellaneous	no 1,273(98.5)
			yes 20(1.5)
	Pulmonary system	Asthma	no 1,278(98.8)
			yes 15(1.2)
		COPD	no 1,284(99.3)
			yes 9(0.7)
		URI or Infection	no 1,284(99.3)
			yes 9(0.7)
	no 1,234(95.4)		
	yes 59(4.6)		
	Endocrine/ Renal system	DM	no 1,153(89.2)
			yes 140(10.8)
		CRF	no 1,287(99.5)
			yes 6(0.5)
	no 1,270(98.2)		
	yes 23(1.8)		

[Table 1] General characteristics related with operation(con't)

Op period	Variables	Categories	N(%)	
post	Intubation state in PACU	no	485(37.5)	
		yes	808(62.5)	
	Hypertension in PACU	no	1,039(80.4)	
		yes	254(19.6)	
	Hypotension in PACU	no	1,283(99.2)	
		yes	10(0.8)	
	Transfusion in PACU	no	1,288(99.6)	
		yes	5(0.4)	
	Nausea & Vomiting in PACU	no	1,089(84.2)	
		yes	204(15.8)	
	Arrhythmia & EKG change in PACU	no	1,212(93.7)	
		yes	81(6.3)	
abnormal temperature	no	1,240(95.9)		
	yes	53(4.1)		
shivering & chill	no	1,280(99.0)		
	yes	13(1.0)		
use of painkiller		demerol	1,273(98.5)	
		morphine	2(0.2)	
		fentanyl	6(0.5)	
		ketorolac	12(0.9)	
Number of painkiller using		1	878(67.9)	
		2	380(29.4)	
		3	34(2.6)	
		4	1(0.1)	
PCA Connetion		Operation Room	76(5.9)	
		Recovery Room	691(53.4)	
		none	526(40.7)	
Intra	type of operation*	gastrectomy(subtotal/total)	298(23.0)	
		PPPD	48(3.7)	
		Upper abdomen	Liver segmentectomy	129(10.0)
			pancreatectomy	26(2.0)
			splenectomy	5(0.4)
			laparoscopic cholecystectomy	162(12.5)
			open cholecystectomy	19(1.5)
		lower abdomen	Hemi-colectomy	75(5.8)
			AR/LAR	178(13.8)
			Mile's op	11(0.9)
		head & neck	Thyroidectomy	139*(10.8)
		chest	MRM	31(2.4)
			PM/SLN/LND	153(11.8)
		extrimities	CEA (Carotid endatrectomy)	3(0.2)
FEM-POP Bypass graft	8(0.6)			
Sclerotherapy	8(0.6)			

[Table 1] General characteristics related with operation(con't)

Op period	Variables	Categories	N(%)	
Intra	type of operation*	head & neck	Thyroidectomy	139*(10.8)
		chest	MRM	31(2.4)
	PM/SLN/LND		153(11.8)	
	CEA (Carotid endarterectomy)		3(0.2)	
	extrimities	FEM-POP Bypass graft	8(0.6)	
Sclerotherapy		8(0.6)		
Intra	Intra-operative hypertension	no	1,129(87.8)	
		yes	164(12.7)	
	Intra-operative hypotension	no	1,236(95.6)	
		yes	57(4.4)	
	Intra-operative arrhythmia & EKG change	no	1,236(95.6)	
		yes	57(4.4)	
	Intra-operative transfusion	no	1,273(98.5)	
		yes	20(1.5)	
	Intra-operative use of opioid	no	63(4.9)	
		yes	1,230(95.1)	
	Electrolyte imbalance	no	1,270(98.2)	
		yes	23(1.8)	
	abnormal ABGA	no	1,286(99.5)	
		yes	7(0.5)	
abnormal temperature	no	1,166(90.2)		
	yes	127(9.8)		
anesthetics		IV only	67(5.2)	
		sevo	1,129(87.3)	
		enf	35(2.7)	
		Iso	11(0.9)	
		Des	50(3.9)	
		others	10(0.1)	
Neuro muscular blocker		Vecu	792(61.3)	
		Rocu	215(16.6)	
		Atra	9(0.7)	
		Vec+Rocu	277(21.4)	

회복실 체류시간의 평균은 72.02분(SD=17.1)으로 30분 이상-60분 이하 491명(38.0%), 61분 이상-90분 이하 692명(53.5%), 91분 이상-120분 이하 110명(8.5%)이었다.

마취시간은 182.97분(SD=94.45)이었고, 수술시간은 148.01분(SD=93.29)이었다.

수술 전 요인으로 ASA Class는 class I 이 744명(57.5%), class II는 531명(41.1%), class III는 18명(1.4%)이다.

과거력으로 심맥관계 관련 과거력은 고혈압환자는 171명(13.2%), 협심증 298명(23.0%), 심근경색증 12명(9%), 만성심부전 7명(0.5%), 부정맥 126명(9.7%), EKG 이상 177명(13.7%)이었다. 신경계 과거력으로 치매/혼돈

1명(0.1%), 뇌졸중 9(0.7%), TIA 2명(0.2%), 발작 4명(0.3%)였고 호흡기계 과거력으로 천식 15명(1.2%), 만성 폐색성 폐질환 9명(0.7%), 상기도감염 9명(0.7%)였다. 내분비계/비뇨기계 과거력은 당뇨병 140명(10.8%), 만성신부전 6명(0.5%)였다.

과거수술경험은 있다는 765명(59.2%)이었고, 없다는 528명(40.8%)이었다.

수술 중 요인으로 수술의 형태는 gastrectomy가 298명(23.0%)으로 가장 많았고, 다음으로 AR/LAR로 178명(13.8%), Laparoscopic cholecystectomy 162명(12.5%)순이었다. 수술 중 고혈압은 164명(12.7%)이었고 저혈압은 57명(4.4%)로 나타났다. 수술 중 부정맥과 심전도 이상은

57명(4.4%)이며 수술 중 수혈은 20명(1.5%)이다. 수술 중 마약의 사용은 1230명(95.1%)이었고, 전해질 불균형은 23명(1.8%), ABGA의 비정상은 7명(0.5%)이었다. 비정상 체온은 127명(9.8%)이었다. 마취제는 Sevo가 1129명(87.3%)으로 가장 많이 이용되었다.

수술 후 요인(회복실 요인)으로는 회복실에서 기관삽관 한 상태로 있는 대상자는 808명(62.5%)이었다. 회복실에서 고혈압이 있는 대상자는 254명(19.6%), 저혈압이 있는 대상자는 10명(0.8%)이었다. 수혈은 5명(0.4%)만이 하였다. 오심과 구토는 204명(15.8%)가 있었으며 부정맥과 심전도 이상은 81명(6.3%)가 나타났다. 비정상 체온은 53명(4.1%)가 나타났고, 떨림과 오한은 13명(1.0%)이 나타났다. 진통제는 1291명(99.8%)이 사용하였으며 사용횟수는 1회가 878회(67.9%)로 제일 많았으며 그 다음으로 2회 380명(29.4%)이었다. PCA 연결은 수술실에서는 76명(5.9%)이 하였으며 회복실에서 691명(53.4%)이 하였다.

3.2 수술 전, 중, 후 회복실 체류시간과 관련성

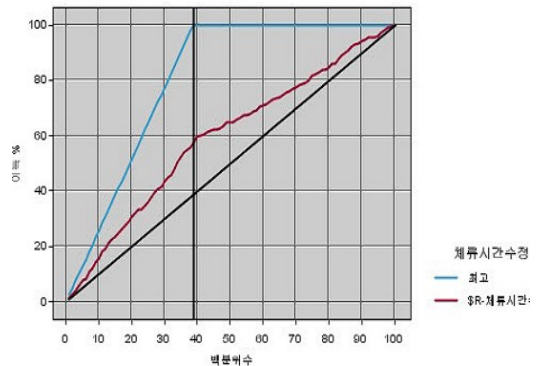
수술주기별 관련요인과 회복실 체류시간간의 관계를 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 명목변수는 가변수 처리하여 분석한 결과, 통계적으로 유의미한 변인은 성별 ($r=-.104, p=.000$), 나이($r=.21, p=.000$), 과거력($r=-.07, p=.013$), EKG이상($r=-.06, p=.046$), 수술종류($r=-.22, p=.000$), 수술 중 저혈압($r=-.09, p=.001$), 마취제($r=-.06, p=.050$), 수술시간($r=.24, p=.000$), 회복실에서 저혈압($r=-.11, p=.000$), 회복실에서 체온이상($r=-.09, p=.002$), 진통제사용횟수($r=-.22, p=.000$)였다.

3.3 데이터 마이닝을 이용한 회복실 체류시간 분석

Clementine의 CRT와 C5.0을 이용하여 C5.0모델의 옵션은 교차타당성 확인을 하여 고급모드의 자식마디 최대 대체규칙을 5로 설정하여 모델링하였고 불순도의 최소변화를 위해 지니 불순도(Gini impurity)를 사용하였으며, 이후 나무 가지치기를 하여 모델을 구성하였다. 훈련자료는 1,500건에서 검수작업 후 최종 분석자료 1,293건을

50%씩 분할하여 분석하였는데, 즉 50%에 해당하는 데이터를 훈련자료로 이용하였고 검증자료는 전체 자료의 50%를 이용하였다. 이때 회복실 체류시간 집단 간의 대상자수 차이가 많이 나므로 이를 통계학적으로 밸런싱을 유지하기 위하여 증폭자료를 사용하였다. 왜냐하면 집단 간의 대상자수가 많은 집단으로 자료 분석이 편중되는 현상을 막기 위함이다.

분석결과 CRT 고급모형으로 분석한 경우 뿌리의 깊이는 총 5단계로 Ruleset 1단계는 2개의 규칙, 2단계는 4개의 규칙, 3단계는 4개의 규칙, 4단계는 2개의 규칙으로 Ruleset의 규칙이 적정하며 비교적 안정적이므로 CRT로 분석한 모형을 기본 모형으로 설정하였다. 우선 훈련자료에 대한 이득평가도표를 통해 상위 35%와 40%사이에서 60%의 이득이 있음을 알 수 있었고, 두 번째로, 검증자료로 사용된 검증자료의 이득평가도표를 통해 훈련자료에 대한 이득평가도표와 거의 비슷한 값으로 상위 35%와 40% 사이에서 55%이상의 이득이 있음을 알 수 있었다 [Fig. 1].



[Fig. 1] Gain chart of testing data

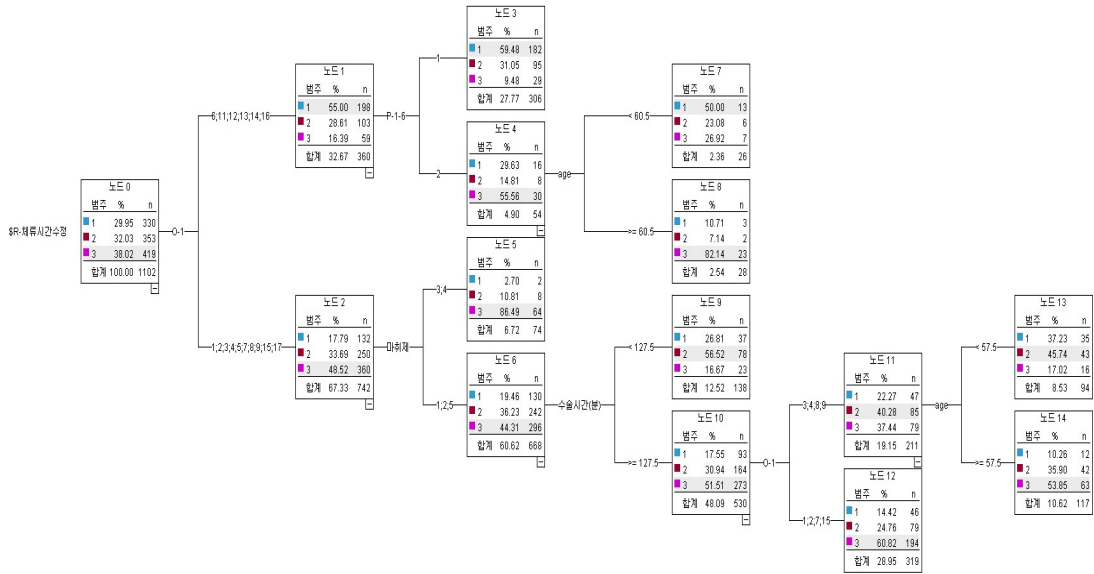
회복실체류시간 예측을 위한 분석을 요약하면 Fig. 2와 같다.

회복실체류시간이 범주 I 인 30분 ~ 60분 이하로 예측되는 경우는 수술 종류에서 laparoscopic cholecystectomy,

[Table 2] Correlations between related factors and length of stay in PACU

(N=1293)

variable	Preoperative factors				Intraoperative factors				Postoperative factors			
	gender r(p)	age r(p)	past history	EKG abnormality r(p)	type of operation r(p)	hypotension in op room	anesthetics	length of time of op r(p)	hypotension in PACU r(p)	abnormal temperature in PACU r(p)	painkiller using number r(p)	
length of stay in PACU	-.10 (.000)	.21 (.000)	-.07 (.013)	.06 (.046)	-.22 (.000)	-.09 (.001)	-.06 (.050)	.24 (.000)	-.11 (.000)	-.09 (.002)	.22 (.000)	



[Fig. 2] The viewer of predictive model of the length of stay in PACU

Mile's op, Thyroidectomy, MRM, PM/SLN/LND, FEM-POP bypass graft를 하고 EKG 상에 이상이 없는 경우, laparoscopic cholecystectomy, Mile's op, Thyroidectomy, MRM, PM/SLN/LND, FEM-POP bypass graft를 하고 EKG상에 이상이 있고 나이가 60.5세보다 작은 경우이다.

범주 II는 61분 이상~90분 이하로 예측되는 경우로서 수술은 Gastrectomy, PPPD, liver segmentectomy, pancreatectomy, splenectomy, open cholecystectomy, hemi-colectomy, AR/LAR", carotid endatrectomy, Sclerotherapy를 하고 마취제는 IV only, Sevo, Des를 사용하고 수술시간이 127.5분보다 작은 경우, 수술종류에서 Gastrectomy, PPPD, liver segmentectomy, pancreatectomy, splenectomy, open cholecystectomy, hemi - colectomy, AR/LAR", carotid endatrectomy, Sclerotherapy를 하고 마취제를 IV only, Sevo, Des 를 사용하고 수술시간이 127.5분보다 크거나 작은 경우수술의 종류를 다시 따져서 특히 liver segmentectomy, pancreatectomy, hemi-colectomy, AR/LAR" 면서 나이가 57.5세보다 어린 경우가 있다.

91분~120분이하의 범주 III로 예측될 수 있는 경우는 네가지 경우로 첫째, laparoscopic cholecystectomy, Mile's op, Thyroidectomy, MRM, PM/SLN/LND, FEM-POP bypass graft 수술을 하고 EKG상에 이상이 있으면서 나이가 60.5세보다 크거나 같은 경우, 둘째, 수술이 종류가 Gastrectomy, PPPD, liver segmentectomy, pancreatectomy,

splenectomy, open cholecystectomy, hemi-colectomy, AR/LAR", carotid endatrectomy, Sclerotherapy이고, 마취제를 Enf 혹은 Iso를 사용한 경우, 셋째 수술종류는 둘째의 경우와 같고 마취제를 IV only, Sevo, Des를 사용하고 수술시간이 127.5분보다 길거나 같으면서 다시 수술이 종류가 특히 liver segmentectomy, pancreatectomy, hemi-colectomy, AR/LAR"이고 나이가 57.5세보다 크거나 같은 경우이다. 작은 경우이다. 네 번째 경우는 셋째의 경우와 수술종류, 마취제사용도 동일하고 수술시간도 동일하나 다만 수술이 종류가 와 같고 마취제도 동일하나 수술의 종류가 다시 Gastrectomy, PPPD, open cholecystectomy, carotid endatrectomy인 경우이다.

4. 논의

본 연구에서 회복실 체류시간의 평균은 72.02분으로 Kim[6]의 연구 평균 63.6분보다 10분정도 긴 것으로 나타났다. Waddle 등(1998)[15]이 의학적으로 적당한 회복실 체류시간 이 60분이라는 결과보다 10여분 정도 긴 것으로 나타났다. Lee & Son[7]의 연구결과 평균 51.06분으로 보고하였고, 노인수술환자에서도 평균 62.25분으로 나타났다[8]. 그러나 수술후 환자의 회복실 평균체류시간은 1시간 정도이고 길게는 2시간 정도까지 소요된다[16]고는 하였으나 여러 요소들이 복합적으로 영향을 미칠

수 있다고 하였다. 실제 행해지는 회복실 체류시간과의 학적으로 적당한 회복실 체류시간과의 차이가 발생하게 된 요인을 분석한 결과 의사의 판단, 침상유용성, 간호사의 판단, 임상적 검사들과 X-ray등의 검사업무, 이송업무 요원의 부재 등이 있었는데[8] 이에 대한 고려가 이루어지지 않아 발생할 수 있는 부분이므로 명확한 이유를 밝히기 위해 지연시간에 대한 원인규명을 위한 심도 있는 연구가 추후 필요하다고 본다. 또한 국내 최대 종합병원으로서 수술의 난이도를 고려해 볼 때 회복실에서의 체류시간이 길어질 수 있는 점도 고려해볼 수 있을 것이다. 따라서 앞으로 수술의 난이도를 감안한 회복실 체류시간에 대한 연구가 이루어져야할 것이다.

또한 연구에서 마취시간은 182.97분(SD=94.45)이었는데 반해 Lee & Son[7]의 연구에서는 130.35 (SD=78.74)로 마취시간을 나타내어 회복실 체류시간 지연을 야기한 원인으로 고려할 수 있으나 본 연구에서는 마취시간이 유의미한 관계를 나타내지 않았으나 수술시간이 유의미한 관계를 나타내어 추후 지속적인 연구를 해야 할 것으로 본다.

수술주기별 관련요인과 회복실 체류시간의 관계에서 통계적으로 유의미한 관계는 성별, 나이, 과거력, EKG 이상, 수술종류, 수술 중 저혈압, 마취제, 수술시간, 회복실에서 저혈압과 비정상 체온, 진통제사용횟수였다. 이는 마취시간이 길수록, 수액양이 많을 수록, 마취후 회복지수가 낮을수록, 합병증이 있을수록 회복실체류시간이 통계적으로 유의하게 길어졌다[7]는 결과를 통해 본연구와 일치하는 동일한 변인을 찾을 수는 없었다. 그 이유는 측정시 관련변인이 서로 동일하지 않았기 때문이다. 다만 유사변인으로는 본 연구에서의 수술시간과 Lee & Son[7]의 마취시간은 유사변인으로 고려할 때 수술시간이나 마취시간이 길 경우 회복실 체류시간이 길다고 볼 수 있다.

수술 전 요인에 따른 회복실 체류시간의 차이를 확인한 결과 연령, ASA, 과거병력, 수술부위가 유의미한 차이를 보였는데[6], 본 연구에서는 관계를 확인한 결과 성별, 나이, 과거력, EKG 이상에서 유의미한 관계를 나타내어 유사한 결과를 확인할 수 있었다. 나이는 연령만이 체류시간에 유의미한 영향을 미친다는 결과를 보고[17]와 같은 결과를 나타내었다. 성별이 중요한 요인으로 여자의 경우가 회복실체류시간이 더 길어진다는 보고[1,18]고 하였는데 본 연구에서도 성별을 가 변수 처리해 역상관계를 나타내어 여자의 경우가 회복실 체류시간이 더 길었음을 알 수 있었다.

수술 중 요인으로 본 연구결과 수술종류, 수술중 저혈압, 마취제, 수술시간과 유의미한 관계를 나타내고 있는 결과와 수술 중 요인으로 수술 중 고혈압, 저혈압, 수혈,

비정상 체온, 마취약제, PCA, 마취시간에서 유의미한 차이를 보였다[6]는 결과를 지지하고 있다.

과거 수술 후 요인으로는 회복실에서의 삼관상태, 고혈압, 저혈압, 출혈, 오심과 구토, 부정맥, 오한과 떨림, 통증, 진통제 사용이 유의미한 차이를 보였는데[6] 비해 본 연구결과에서는 단지 회복실에서의 저혈압과 비정상 체온, 진통제 사용횟수만이 관련 요인으로 나타나 Kim[6]의 연구에서 회복실에서의 차이 요인이 더 많다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 비정상 체온이 회복실체류시간과 순 상관관계를 나타내었는데 이는 저 체온군이 정상체온군보다 체류시간이 지연되었다는 보고[19]와 Kim et al[1]연구에서 체온에 따른 회복체류시간에 차이가 있었다는 보고와 일치한다.

본 연구에서 진통제 사용 횟수는 유의미한 관계를 보였는데 이는 회복실에서의 진통제 사용횟수가 많을수록 회복실 체류시간이 길어지는 것을 의미하였다. 진통제 사용 횟수가 증가할 때 일정시간 좀 더 경과를 관찰하므로 회복실 체류시간이 길어지는 것으로 본다. 이는 아편양제제의 사용이 영향요인으로 나타난 것[5]과 일치하는 결과를 나타냈다. 척추 아편양제제가 회복실 지체의 주요인이라고 한 것과 유사한 결과이다[20]. 이는 수술직후 진통제사용과 마약제제가 대뇌피질 부위에 작용해 의식과 호흡저하를 일으켜 대상자의 회복지연 및 회복에 영향을 주기 때문인 것으로 본다[8].

본 연구결과에서 수술 전, 중, 후 요인으로 구분하여 영향변수를 확인한 결과, 수술 후 회복실 체류시간을 줄이기 위해서는 회복실 요인들을 효율적으로 관리하는 방안이 필요하다고 볼 수 있다. 특히 회복실에서의 저혈압, 비정상 체온, 진통제사용횟수에 따른 회복실 체류시간에 영향을 미치는 변수이므로 이에 대한 간호사정에 더 집중해야하며 간호중재에 대해 세심한 간호 관리가 이루어져야 할 것이다.

회복실 체류시간이 다른 요인들 보다 회복실 요인의 많은 변수가 영향을 미친다고 하였으나 수술과 회복은 일련의 연속과정이므로 수술 전, 수술 중, 수술 후의 연결성을 가지고 연구하는 것이 필요하다고 본다.

데이터 마이닝 기법에 의한 연구결과 회복실 체류시간에 가장 영향을 많이 주는 예측변수는 수술종류이며 그 다음 EKG 이상, 마취제, 나이, 수술시간 순으로 나타났다. Lee & Son[7], Kim[1]의 연구에서도 회복실체류시간에 통계적으로 유의미한 차이를 보인 변수중 하나는 수술부위였는데, 본 연구에서는 수술부위가 수술종류에 해당하는 변수로 예측 요인 중 첫 번째 마디에 해당하는 요인이었다. 이는 Kim[5] 연구에서 기관 삼관 상태, 회복실 내 합병증, 수혈이 중요한 예측변수로 나타난 결과, Ki

m[18]연구에서 기관 삼관 상태, 성별, 근 이완제, 수술 중 아편양 제제 사용이 중요한 변수로 나타난 결과와는 차이가 있었다. 이러한 차이는 모형구축을 위하여 86%의 자료를 훈련자료로 이용하였고, 나머지 14%를 검증자료로 이용하는데서[5] 기인한다고 본다. 이는 구축된 모형을 검증하고자 경우, Choi[9]에 의하면 일반적으로 50%정도의 검증자료를 이용하여야 한다고 하였는데, Kim[5]의 모형은 검증자료 비율이 적은 것을 알 수 있다. 이에 비해 본 연구는 훈련자료 50%, 검증자료 50%로 실제 검증할 수 있는 자료수가 많으므로 좀 더 신뢰할 만한 결과라고 볼 수 있다.

회복실체류시간에 대한 연구는 임상간호의 다른 분야와 달리 거의 연구된 바가 없었고, 특히 회복실 체류시간을 예측하기 위한 데이터 마이닝을 이용한 예측모형구축 연구는 간호학분야에서도 최근 시도되고 있는 기법이므로 본 연구를 통해 앞으로 임상간호 분야에 실질적인 결과를 예측할 수 있는 연구기법을 제시할 수 있어 그 활용도가 높을 것으로 본다.

이와 같이 회복실체류시간에 대한 데이터 마이닝 기법에 의한 연구결과가 거의 없는 실정이므로 앞으로 계속적인 반복연구, 검증연구가 이루어져야 할 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 회복실 환자의 체류시간을 알아보고, 체류시간에 미치는 요인들을 파악하여 회복실 체류시간 예측을 위한 분석을 하기 위함이다.

본 연구의 대상자는 서울소재 종합병원에 입원한 전신 마취 하에 일반외과 수술을 받은 18세 이상 성인 남녀 환자 중 회복실로 입실한 환자를 1,500명을 대상으로 하였고 이중 1,293건을 분석하였다. 본 연구 조사지는 문헌과 전문가의 의견을 토대로 회복실 체류시간에 영향을 미치는 요인으로 32개 항목을 측정하였다.

수집된 자료는 SPSS WIN 17.0 Program와 Clementine CRT 8.1 프로그램을 이용하여 분석하였고 분석의 목적에 따라 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, pearson correlation coefficient로 분석하였다.

평균 회복실 체류시간은 72.02분이었다. 수술주기별 관련요인과 회복실 체류시간의 관계를 살펴본 결과 나이, 수술종류, 수술시간, 진통제사용회수가 유의미한 관계를 나타내었다. 회복실 체류시간을 고려할 때 간호중재측면에서 이러한 요인은 대상자를 신체검진하거나 간호할 때, 간호의 효과를 확인할 때에도 확인해야할 중요한 정보가 될 것이다.

회복실 체류시간 예측을 위한 분석은 Clementine C&RT(Classification & Regression Tree, CART) 로 의사 결정나무에 기초한 분류를 이용하였다. 회복실 체류시간에 가장 영향을 많이 주는 예측변수는 수술종류이며 그 다음 EKG 이상여부, 나이, 마취제, 수술시간으로 나타났다. 범주 I(30분~60분)은 2개의 경우, 범주 II(61분~90분)도 2개의 경우, 범주 III(91분~120분)은 4개의 경우로 나타났다. 특히 범주 III에 해당할 것이라 예측가능한 대상자에게 수술전 간호중재 프로그램을 통해 관련 요인을 확인하고 수술후 회복지연이 되지 않도록 개별적인 간호중재 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

본 연구결과 앞으로 발전적인 연구를 위해 다음과 같이 제언한다.

1. 본 연구를 계기로 임상 간호 분야에서 임상자료를 이용하여 데이터 마이닝 기법을 활용하여 다양한 연구 개념에 대한 모형예측을 시도해야 할 것이다.
2. 대상자의 수를 더 확보하여 모형을 구축한 후 수술 전 대상자의 변수를 확인하여 회복실 체류시간을 예측 산출하는 프로그램을 개발해야 할 것이다.
3. 개발된 프로그램을 기초로 회복실 체류시간을 미리 예측하여 보호자에게 문자메시지를 보내줌으로써 보호자의 불안을 감소시키고, 시간을 효율적으로 관리하도록 하기위한 간호중재프로그램의 개발과 효과 연구를 시도해야 할 것이다.
4. 본 연구결과를 토대로 회복실의 적정 간호 인력을 산출하기 위한 연구가 시도되어야 할 것이다
5. 수술 후 회복실에 체류하지 않는 대상자, 즉 수술 후 회복실이 아닌 중환자실로 직접 이동하는 대상자나 응급수술한 대상자에 대한 마취 후 회복시간에 영향을 미치는 요인을 규명하는 연구가 필요하다.

References

- [1] Kim, S., So, HY., Lee, MH., Park, MY., Kwon, MJ. "Factors influencing length of stay at the recovery room among elderly patients undergone general anesthesia", Korean Journal of Adult Nursing, 23(1), pp. 87-99. 2011.
- [2] Min, BS, Kim, ST, Kang, H, Lim, SW. "Emergence from anesthesia is dependent on age and physical status, but not on operation site and operation time", Korean Journal of Anesthesiology, 36(3), pp. 444-448. 1999.
- [3] Lee, MG, "Development of nursing diagnoses, nursing

- outcomes, nursing interventions linking protocol for patients in the post-anesthetic care unit", Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul, 2000.
- [4] Kim E.K., Chae, S.O., Kwon, K.S., Kim, Y.J., Hong, M.H., Kim, M.H., Kim, N.S., Lee, K. E., "A study on nursing needs of patients in the recovery room", The Journal of Korean academy of fundamentals of nursing, 9(1). pp. 86-100. 2002.
- [5] Kim, WO, Kil, HK, Koo, BN, Kim, Ji. "Analysis and prediction of length of stay in the post anesthesia care unit", Korean Journal of Anesthesiology, 40(5). pp. 613-618. 2001.
- [6] Kim, S.H. Factor analysis affecting retention time at recovery room. Unpublished master's thesis. Korea University, Seoul, 2006.
- [7] Lee, K.O., Son, Y.J. "Factors influencing length of stay among patients with general anesthesia at the recovery room", Clinical Nursing Research, 12(2), pp. 133-143. 2006.
- [8] Kim, S., So, H., Lee, MH., Park MY., Kwon, MJ. "Factors influencing length of stay at the recovery room among elderly patients undergone general anesthesia", Korean Journal of Adult nursing, 23(1), pp. 87-99, 2011.
- [9] Park, S.A, "An analysis of nursing needs for hospitalized cancer patients:using data mining techniques", Asian oncology nursing, 5(1), pp. 3-10, 2005
- [10] Kim, K.S., Kim, K.H, A prediction model for internet game addiction in adolescents; using a decision tree analysis, Journal of academy of nursing, 40(3), pp. 378-388, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2010.40.3.378>
- [11] Oh, J., Yoon, C.M., & Kim, B, Journal of Korean academy child health nursing, 16(1), pp. 84-92, 2010.
- [12] Choi, JH., Han, ST., Kang, H.C., Kim, E.S., Kim, M.G., Lee, S.G. Prediction and utilization of Datamining using AnswerTree 3.0. Seoul: Datasolution co.
- [13] Kim, Y.M., Chang, D.M., Kim, S.S., Park, I.S., Kang, S.H, "A study on factors of management of diabetes mellitus using data mining", Journal of the Korea academia-industrial cooperation society, 10(5), pp. 1100-1108, 2009
- [14] Kim, Y.M., Choi, Y.K., Kang, S.H., & Kang, W. J, "A study on analysis of severity-adjustment length of stay in hospital for community-acquired pneumonia", Journal of the Korea academia- industrial cooperation society, 12(3), pp. 1234-1243, 2011
- [15] Waddle J., Alex E., Piccirillo J. "Postanesthesia care unit length of stay: Quantifying and assessing dependent factors", Anesthesia and analgesia, 87(3), pp. 628-633, 1998.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1213/00000539-199809000-00026>
- [16] Morgan, G.E., & Mikhail, J.M.S. Alexander's care of the patient in surgery(10th ed). Saint Louis: Mosby year book Inc. 1996.
- [17] Kim, CM, Lee, JH, Eom, WS, Do, SH, Kim, KW. "A study on correlations between post anesthetic recovery score and post anesthetic recovery room stay time", Korean Journal of Anesthesiology. 33(3), pp. 497-501 1997.
- [18] Kim, WO, Kil, HK, Kang, J.W, Park, H.R. "Prediction on lengths of stay in the post anesthesia care unit following general anesthesia: preliminary study of the neural network and logistic regression modelling", Journal of Korean Medicine science, 15, pp. 25-30, 2000.
- [19] Panagiotis, K., Maria, P., Argiri, P., Panagiotis, S. Is post anesthesia care unit length of stay increased in hypothermic patients?", AORN journal, 81(2), pp. 379-392. 2005.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)60420-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092(06)60420-1)
- [20] Cohen, S., Hamilton, C.,Riley E., Macario, A., Halpern J. "Obstetric post anesthesia unit stays reevaluation of discharge criteria after regional anesthesia", American Society of Anesthesiologists. 89, pp. 1559-1565, 1998.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00000542-199812000-00036>

유 제 복(Je-Bog Yoo)

[정회원]



- 1993년 2월 : 이화여자대학교 교육대학원 간호교육전공 (교육학 석사)
- 2003년 8월 : 가톨릭대학교 대학원 간호학과 (간호학박사)
- 1993년 2월 ~ 1993년 7월 : 가톨릭대학부속 성모병원 수간호사
- 1993년 7월 ~ 현재 : 삼성서울병원 간호파트장

<관심분야>

성인간호, 투석간호, 회복실 간호

장 희 정(Hee Jung Jang)

[정회원]



- 1990년 2월 : 이화여자대학교 대학원 간호학과 (간호학석사)
- 1996년 8월 : 이화여자대학교 대학원 간호학과 (간호학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 한림대학교 간호학과 교수

<관심분야>

중년기 건강, 암, 만성질환간호, 응급간호, 건강증진, 자가간호, 간호교육, 간호정보