

# 신생아집중치료실 간호사의 상대적 간호업무효율성 분석

김효영\*, 이해정\*\*†, 민아리\*\*\*

\*연세대학교 간호학과, 석사과정생, \*\*연세대학교 간호대학, 김모임간호학연구소, 부교수,  
\*\*\*중앙대학교 적십자간호대학, 조교수

## 〈Abstract〉

### Analysis of Relative Job Performance Efficiency of Nurses in the Neonatal Intensive Care Unit

Hyoyeong Kim\*, Hyejung Lee\*\*†, Ari Min\*\*\*

\*Graduate Student, College of Nursing, Yonsei University, Seoul, Korea

\*\*† Associate Professor, College of Nursing, Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University, Seoul, Korea

\*\*\* Assistant Professor, Red Cross College of Nursing, Chung-Ang University, Seoul, Korea

**Purpose:** This study aimed to analyze the job performance efficiency of nurses in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) by using the Data Envelopment Analysis (DEA). Additionally, the study aimed to provide a detailed method to improve the currently inefficient way in which nurses perform their jobs by differentiating the reference group of more efficient nurses, and to compare the characteristics of the more efficient group of nurses to those of the less efficient group of nurses.

**Methodology:** This study evaluated the relative job performance efficiency of nurses by applying DEA to 43 nurses in the NICU. The input variables for the efficiency analysis were working career (years), time spent in direct nursing care (hours), overtime (hours), and job-related training (hours); the output variables were the job performance scores of professional practice, research, leadership, and education. Data were analyzed using SPSS IBM 23.0 and Open Source DEA (OSDEA).

**Findings:** The relative job performance efficiency of the 43 nurses was 0.933, and 20 nurses were evaluated as more efficient. In addition, the study confirmed the possibility of improving the overall job performance efficiency by improving leadership, while controlling the current input variables. Lastly, the more efficient nurses had significantly higher job performance scores for research ( $t=2.028$ ,  $p=0.049$ ), leadership ( $t=2.036$ ,  $p=0.048$ ), and education ( $t=2.995$ ,  $p=0.005$ ) than those who were less efficient.

**Practical Implications:** It is suggested that job performance be evaluated using DEA to improve the overall job performance efficiency of NICU nurses. The analysis results from DEA for nurses becomes evidence in support of establishing individualized goals for each nurse, thus resulting in a foundation for systematic human resource management of nurses, and ultimately contributing to increase in the job performance efficiency of nurses.

**Key Words:** Nurses, Job performance, Efficiency, Neonatal Intensive Care Unit, Data Envelopment Analysis

\* 투고일자 : 2019년 8월 14일, 수정일자 : 2019년 11월 12일, 게재확정일자 : 2019년 11월 12일

† 교신저자: 이해정, 연세대학교 간호대학, 김모임간호학연구소, 부교수, Tel: +82-2-2228-3345, Fax: +82-2-2227-8303, E-mail: hlee26@yuhs.ac

## I. 서론

간호사는 병원에서 가장 많은 수를 차지하는 보건의료의 핵심인력으로, 간호사의 효율적인 업무는 병원의 전반적인 경영 효율성에 중요한 영향을 미친다[1]. 또한 간호사는 환자와 가장 가까운 위치에서 돌봄을 제공하는 전문인력으로서 환자의 건강회복 과정에 직·간접적으로 영향을 미치기도 한다[2]. 이에 간호 업무의 질을 일정수준 이상으로 일관되게 유지하고 간호 업무를 객관적으로 평가하여 간호조직의 효율적인 인력관리를 하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다[3-5].

최근 국내 미숙아의 출생률이 빠르게 증가하면서 신생아집중치료실(Neonatal Intensive Care Unit, NICU)의 병상의 증가와 함께 근무하는 간호사의 수도 증가하고 있다[6]. 미숙아는 미성숙한 심혈관계, 신경계, 호흡기계를 가지고 출생하여 다양한 건강문제를 보이기 때문에 간호사의 집중적인 돌봄이 필요하다. 따라서 NICU의 간호사는 일반 병동에 비해 좀 더 특수하고 전문적인 업무 능력이 요구되고[5], 이들의 간호 업무 능력은 체계적으로 관리될 필요가 있다. NICU 간호사의 업무 수행 능력은 미숙아의 건강 결과에 영향을 미치기 때문이다.

자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA)은 간호업무의 효율성을 평가하기 위한 전략 중 하나로 활용되었다[2]. 효율성은 투입 대비 산출을 평가하는 것으로, DEA는 자가 평가, 자기 성찰, 포트폴리오, 관찰 방법 등과 같이 결과지표에만 초점을 맞춘 기존의 간호업무 평가 방법의 한계점을 극복할 수 있는 장점이 있다[4]. 뿐만 아니라 DEA는 복수의 투입 요소와 복수의 산출 요소를 가진 경우에도 분석이 가능하여[7], 복수의 평가 기준을 지닌 대상의 효율성도 보다 쉽게 분석할 수 있다. DEA에서 평가하고자 하는 대상을 의사결정단위(Decision Making Unit, DMU)라고 하며 효율적인 DMU에 비해 상대적으로 비효율적인 DMU를 보여준다. 또한 어떤 요소에서 비효율성을 띄는지 구체적인 수치로 분석해준다는 장점이 있다[2]. DEA를 간호사의 업무 평가에 적용 할 경우 효과적인 인력관리와 동기부여 및 만족감 향상을 위한 기초 자료를 얻을 수 있다고 알려져 있다[8].

그동안 DEA는 조직이나 공공사업을 대상으로 활용되어 왔으며[9], 최근 개인을 대상으로 분석한 연구가 보고되고 있다[8]. 병원의 의료진 중에는 주로 의사를 대상으

로 한 연구가 많으며[10], 간호사를 대상으로 DEA를 활용한 사례는 중환자실 간호사[8]와 일반 병동간호사[2,4]를 대상으로 한 연구가 있다. 선행 연구 결과, 간호사들의 업무를 객관적으로 평가하는데 매우 유용하다고 하였으며, 특히 중환자실 간호사 대상의 DEA 적용은 간호사들 간의 멘토링을 촉진시키고 개별 간호사의 목표설정에도 도움을 줄 수 있다고 하였다[8]. NICU 업무는 통상적으로 일반 병실보다 숙련되는데 많은 시간을 요하기 때문에 NICU 간호사의 간호업무는 더욱 효율적으로 관리되어야 함에도 불구하고[5], NICU 간호사를 대상으로 DEA를 적용한 연구는 아직까지 보고되지 않고 있다.

이에 본 연구에서는 NICU 간호사의 간호업무수행의 효율성 분석을 바탕으로 상대적으로 효율성이 높은 간호사 집단과 효율성이 낮은 간호사 집단을 비교하여 간호사의 업무를 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 NICU 간호사의 상대적 간호업무 효율성을 분석하기 위한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 서울 소재 일 상급종합병원의 NICU에 근무하는 간호사로, 근무기간 6개월 이상인 간호사이다. 간호직의 경우, 입사 이후 첫 6개월은 새로운 업무에 대한 적응이 이루어지는 시기로 이 시기에 해당하는 간호사는 배제하였다[11].

본 연구의 표본 수는 'DEA에서의 표본 수는 투입변수와 산출변수 합의 3배 이상이 되어야한다.'는 계산 공식을 고려하여 산출하였다[12]. 따라서 본 연구는 투입(4개) 및 산출(4개) 변수 합인 8의 3배, 즉 24 이상인 43명의 간호사를 대상으로 하였다.

### 3. 분석 모형

본 연구는 DEA 모형 중 Banker, Charnes, and Cooper (1984)가 제시한 모형인 BCC 모형을 사용하였다. 이는 투입이 증가할 때 산출이 증가 혹은 감소하거나 불변할 수 있다는 가변규모수익(variable returns to scale; VRS)을 가정하는 모델이며 이전에 개발된 모형을 보완한 모형이다[13].

BCC 모형은 목적에 따라 각각 Input-oriented와 Output-oriented 모형으로 나뉜다. Input-oriented 모형은 산출을 변화시키지 않은 상태에서 투입의 비효율성을 제거하는 모형인 반면, Output-oriented 모형은 투입을 변화시키지 않으면서 산출의 비효율성을 제거하는 모형이다[8]. 본 연구에서는 NICU 간호사의 간호업무 효율성을 Output-oriented BCC 모형을 이용하여 분석하였다. DEA 분석 결과, 모든 효율성 값은 0에서 1사이의 범위에 있으며 상대적으로 효율적인 DMU 는 ‘1’, 상대적

으로 비효율적인 DMU는 ‘1 미만’의 점수를 가지게 된다.

### 4. 투입 및 산출변수

효율성 분석을 위한 투입변수는 분석대상의 노동이나 비용과 같은 자원이고, 산출변수는 자원의 투입 결과로 나오는 최종 생산물이다[14]. DEA의 변수를 선정하는 가장 권장되는 방법은 선행연구에서의 보고된 변수들을 활용하는 것으로[7], 본 연구에서는 간호사를 대상으로 DEA를 적용한 연구를 기반으로 하여 예비변수를 도출하고 변수들 간의 인과성을 확인하여 최종 변수로 선정하였다.

#### 1) 산출변수

산출변수 선정을 위해 간호사를 대상으로 한 DEA 연구를 고찰한 결과, Osman et al.[8]은 계획 및 조직, 일 반수행성과, 간호수행성과, 기술적수행성과, 환자교육성

<표 1> 신생아중환자실 간호사 업무수행 평가도구  
(Job Performance Appraisal Tool for Neonatal Intensive Care Unit)

영역	세부 문항
간호 실무	입원 시 환자정보를 체계적으로 수집하여 환자의 건강상태 및 간호요구를 사정한다.
	순회 및 인계를 통하여 환자 상태와 간호업무를 파악한다.
	활력증상, 신장, 체중, 신체둘레 등을 측정하고 기록한다.
	수유 전, 중, 후 환자 상태를 사정한다.
	장 기능, 배변양상을 사정한다.
	신경학적 상태를 사정한다.
	환자에게 연결되어있는 기구나 삽관 등의 상태를 모니터링 한다.
	호흡기 기능 상태를 사정한다.
	환자의 상태에 따라 간호의 우선순위를 정하고 간호진단을 내린다.
	간호진단에 따른 적절한 간호중재를 선택한다.
	제대간호를 수행한다.
	산소요법, 인공호흡기 사용 시 적절한 간호중재를 제공한다.
	물리적 흉곽요법 및 흡인 간호를 수행한다.
	오심 및 구토를 관리하고 간호를 제공한다.
	낙상, 화상, 욕창 등의 예방을 위한 안전 간호를 수행한다.
	5right 준수하여 투약하고 약효 및 부작용을 관찰하여 중재한다.
	수분 균형을 사정하고 수액 주입 간호를 제공한다.
	장루 간호를 수행한다.
	수혈 지침에 따라 안전하게 수행한다.
	모유수유, 인공수유, 위관영양 간호를 제공한다.
모든 배액관을 사정하고 개방성을 유지한다.	
투석 간호를 수행한다.	
보육기 간호를 수행한다.	
발달 상태를 사정하고 발달간호를 수행한다.	
배설물(기저귀, 객담 분비물 등)을 관찰하고 처치한다.	
보호대 및 억제대 사용 등의 안전간호를 제공한다.	
피부간호를 제공한다.	

영역	세부 문항
	<p>의사의 지시 내용을 오류, 누락 없이 수행한다.                      수술 및 검사 전, 후 간호를 수행한다.                      환자, 보호자에게 필요한 정보를 제공하고 정서 간호를 한다.                      체위 변경을 기록한다.                      위생 간호(눈, 구강, 목욕 등)를 제공한다.                      검사 및 치료 시 환자의 안위를 돕고 환자의 상태를 관찰, 기록한다.                      이상증상 및 검사결과 이상 시 의사에게 보고한다.                      간호과정을 적용한다.                      환자의 변화 상태를 파악하고 응급상황에 대처한다.                      감염관리규칙(손 씻기, 격리 등)을 준수한다.                      감염 환자 관리 지침을 알고 수행한다.                      감염성 폐기물을 규정에 따라 분리하고 처리한다.                      검체의 처리방법을 알고 수행한다.                      신생아중환자실 각종장비 및 기구의 사용법을 알고 관리한다.                      안전관리(방사선조사관련, 독성물질관리 등) 지침을 준수한다.                      보호자와 효과적으로 의사소통한다.                      보호자를 대상으로 검사, 처치, 수술 등에 대해 설명하고 적절한 간호를 제공한다.                      체온을 기록하고 조절되도록 간호를 제공한다.                      환경 관리(조도, 소음 등) 간호를 제공한다.                      환자의 상태에 대한 간호정보를 인수인계한다.                      퇴원간호, 추후관리 등의 간호를 수행한다.                      신생아중환자실 관리규정에 따라 안전하고 치료적 환경을 조성한다.</p>
교육	<p>신입간호사의 간호단위 예비교육에 참여한다.                      위탁/실습학생교육에 참여한다.                      간호보조 직원의 업무를 지도하고 감독한다.                      신생아중환자실 업무지침서 개발에 참여한다.                      간호대상자의 질병 및 치료와 관련된 지식을 설명할 수 있다.</p>
연구	<p>신생아중환자실 관련 연구 및 간호의 질 향상(QI) 활동에 참여한다.                      간호단위 교육에 참여하여 새로운 간호방법과 전문지식을 습득한다.                      간호업무의 개선을 위해 창의적인 방안을 제시한다.</p>
리더십	<p>환자에게 시행된 처치 및 간호행위를 기록한다.                      환자의 비밀을 보장한다.                      신생아중환자실 복장을 준수한다.                      응급약품 및 기구를 점검하고 확인한다.                      소독제제 및 약품의 유효기간을 확인하고 적정재고량을 유지한다.                      마약, 항정신성 의약품 및 특수제제 등을 관리한다.                      물품의 적정재고량을 유지하고 관리하며 부족 시 신속하게 대처한다.                      신생아중환자실에서 사용된 처치재료 및 약품을 처방 입력한다.                      수간호사 및 간호직원들과 효과적으로 의사소통한다.                      의료진 및 타부서 직원들과 효과적으로 의사소통한다.                      간호직원, 의료진, 타부서와의 원만한 관계를 유지한다.                      문제발생시 수간호사에게 보고하고 문제 해결과정에 참여한다.                      간호단위 업무회의에 참여한다.                      보수교육, 전문교육과정, 학회, 컨퍼런스 등에 참여하여 자기 계발에 힘쓴다.                      담당한 간호업무를 책임감 있게 완수한다.                      담당한 간호업무를 명확하게 이해하고 관리한다.                      문제발생시 정확히 판단하고 효과적으로 대처할 수 있다.                      간호업무를 정확하고 명확하게 기록한다.                      근무시간을 준수하고 결근하지 않는다.</p>

과, 응급상황관리, 책임감, 업무의 양과 질, 창의적 문제 해결을 산출변수로 제시하였다. Vafae et al.[2]은 기록, 처방수행, 상처·배액간호, 채혈, 환자사정, 상담, 외래

응대, 흡인에 걸리는 간호시간을, Park & Lim[4]은 투약 사고와 욕창발생 예방율, 환자 만족도를 제시하였다. 선행연구 고찰 결과, 전반적인 간호실무 관련 내용뿐만 아

나라 책임감이나 창의성과 같은 부가적인 개념이 간호사 대상의 DEA 분석을 위한 산출변수로 포함되어야 함을 확인할 수 있었다. 욕창 및 낙상 발생률과 같은 대상자의 건강과 관련된 지표의 경우, 실제 임상현장에서는 여러 간호사가 한 명의 환자를 교대로 돌보기 때문에 한 환자의 욕창 및 낙상발생률을 한 간호사의 간호업무수행의 결과로 연결 짓는 것에는 한계가 있다고 판단하였다.

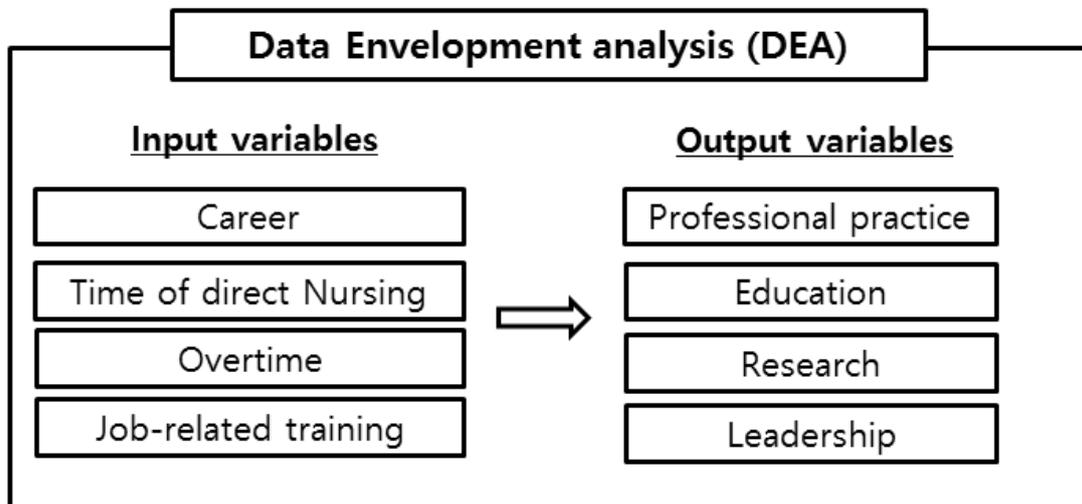
이에 본 연구에서는 간호실무 및 부가적 개념을 모두 포함한 NICU 간호사의 업무수행정도를 산출변수로 분석하였다. 이러한 간호사의 산출 증가, 즉 간호업무수행의 향상은 간호조직의 생산성 향상과 수준 높은 간호 제공으로 이어진다고 알려져 있다[15]. 간호사의 업무는 부서별로 그 특성이 상이하게 다르기 때문에, 본 연구에서는 NICU 간호업무 평가 도구를 이용하여 개별 간호사의 업무수행정도를 측정하였다. 본 연구의 최종 산출변수는 간호실무·연구·리더십·교육 4개의 간호업무영역을 성공적으로 달성한 정도를 의미하며, 각 영역의 세부 문항은 <표 1>과 같다.

## 2) 투입변수

투입변수는 산출변수에 인과적 영향을 미치는 변수로, NICU 간호사의 업무수행에 영향을 미치는 요인을 투입변수로 선정하고자 하였다. 예비 투입변수 선정을 위해 간호사를 대상으로 한 DEA 선행 연구를 중점적으로 고찰

한 결과, Osman et al.[8]은 업무지식, 업무습관, 팀워크와 협력, 대인관계기술, 장비사용기술, 의사소통을 투입변수로 이용하였다. Vafae et al.[2]은 고용형태, 근무경력, 교육시간, 근무시간, 초과근무시간을 투입변수로 제시하였고, Park & Lim[4]은 간호사 인건비, 직접간호시간을 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 근무경력, 직접 간호시간, 초과 근무시간, 직무관련 교육시간의 4가지 요인을 예비 투입변수로 선정하였다.

위의 4개의 예비 투입변수가 NICU 간호사 업무수행의 영향요인인지 확인하기 위하여 추가 문헌고찰을 시행한 결과 ‘근무경력’은 많을수록 간호업무성도가 높고[16], ‘직접 간호시간’은 대상자 곁에서 직접 제공하는 간호에 드는 시간으로 이를 증가시키는 것이 대상자의 건강회복에 긍정적으로 영향을 미친다고 하였다[17]. ‘초과 근무시간’은 정해진 근무시간을 초과한 근무시간으로 간호사의 피로를 높이고[18], ‘직무관련 교육시간’은 간호사가 보다 효율적으로 자신의 직무를 수행할 수 있기 때문에 업무와 관련된 교육에 참여한 시간이 많을수록 간호 업무의 자신감을 높인다고 하였다[19]. 이처럼 연구자가 선정한 예비 투입변수는 산출변수와 인과적인 관계가 있으므로 최종 투입변수로 선정하기에 적절하다고 판단되었다. 본 연구의 최종 투입변수와 산출변수를 포함한 연구모형은 <그림 1>과 같다.



[그림 1]연구모형 (Research Model)

5. 연구도구

본 연구는 구조화된 설문지를 이용하여 간호사가 자가 보고 하게 하였다. 투입변수 관련 문항은 근무경력(NICU에 근무한 연수), 직접 간호시간(근무시간 내에 환자에게 제공하는 직접간호활동에 소요한 시간), 초과 근무시간(정규 퇴근시간 이후 초과로 근무하는 평균 시간), 직무관련 교육시간(업무와 관련된 교육을 받은 월 평균 시간)이었다. 산출변수인 NICU 간호업무 수행은 Park & Lee[5]가 개발한 평가 도구를 이용해 측정하였으며, 도구는 4개의 하위영역(간호실무, 교육, 연구, 리더십)으로 구성되어 있다. 각 문항은 5점 척도로 1점(매우 못함)에서 5점(매우 잘함)까지이며, 총 점수가 높을수록 각 영역에서 업무수행을 잘 한다는 것을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도는 Cronbach's alpha .99 이었고, 본 연구에서의 Cronbach's alpha는 .98 이었다.

6. 자료 수집 방법

본 연구는 연구윤리심의위원회의 연구 진행에 대한 승인(Y-2019-0022)을 받은 후, 일개 대학병원의 한 NICU 병동에서 간호사를 대상으로 온라인 설문 방식으로 자료를 수집하였다. 병동의 직원 휴게실에 대상자 모집공고를 부착하여 연구 참여에 동의하는 간호사는 자발적으로 설문 링크에 접속하여 응답하게 하였다. 링크 접속 시 대상자에게 연구 목적과 연구에 참여하지 않을 권리가 있으며 참여에 동의하였더라도 본인이 원할 때에는

어떠한 불이익 없이 철회할 수 있고, 설문자료는 익명으로 수집되며 연구목적 이외에 사용되지 않음을 고지하였다. 또한 모든 설문 문항의 응답을 마친 대상자에게는 모바일 음료쿠폰(5000원 상당)을 제공하였다.

7. 자료 분석

- 대상자의 일반적 특성과 투입 및 산출변수의 빈도, 백분율, 평균, 표준편차는 SPSS IBM 24.0를 이용하여 기술통계 분석하였다.
- NICU 간호사의 상대적 효율성 점수는 Open Source DEA (OSDEA)를 이용하여 자료포락분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 일반적 특성

본 연구에 참여한 간호사의 일반적 특성과 투입 및 산출변수를 요약한 결과는 <표 2>와 같다. 대상자 중 41명(95.3%)이 여성이었으며, 교육수준은 4년제 졸업이 39명(90.7%)으로 가장 많았다. 근무경력은 평균 5.9(±5.7)년이었으며, 직접간호시간은 하루 평균 5.5(±0.9)시간, 초과근무시간은 하루 평균 1.2(±0.6)시간, 그리고 직무관련 교육시간은 월 평균 1.5(±1.2)시간이었다. NICU 간호사 업무수행의 하위 영역의 평균점수는 간호실무

<표 2> 대상자의 일반적 특성 (General Characteristics of Subjects)

(N=43)

Variable		N(%) or Mean(±SD)	Range
Gender	Female	41(95.3)	
	Male	2(4.7)	
Education	College	1(2.3)	
	University	39(90.7)	
	Graduate	3(7.0)	
Input	Working career (years)	5.9(±5.7)	1.3 – 30.8
	Direct nursing time (hours)	5.5(±0.9)	4.0 – 7.0
	Overtime (hours)	1.2(±0.6)	0.5 – 3.0
	Job-related training time (hours)	1.5(±1.2)	0.0 – 5.0
Output	Professional practice	4.2(±0.5)	3.5 – 5.0
	Job Education	3.7(±0.6)	2.6 – 5.0
	Performance Research	3.5(±0.8)	1.3 – 5.0
	Leadership	4.0(±0.5)	3.2 – 5.0

4.2(±0.5)점, 교육 3.7(±0.6)점, 연구 3.5(±0.8)점, 리더십 4.0(±0.5)점이었다.

2. 효율성 분석

NICU 간호사의 효율성을 Output-oriented BCC 모형으로 분석한 결과는 <표 3>과 같다. 전체 43명의 대상

<표 3> 상대적 효율성 점수 (Relative Efficiency Score)

DMU	Efficiency score	Referent DMU	Number of referent
1	1		1
2	0.906	11	
3	1		4
4	0.816	11, 16, 28	
5	1		0
6	1		2
7	0.838	3, 11	
8	0.947	11	
9	0.908	3, 11	
10	0.782	11, 16, 28	
11	1		20
12	0.920	3, 6, 28	
13	0.771	11	
14	0.992	11	
15	0.902	11, 28	
16	1		4
17	1		0
18	0.804	11	
19	0.975	3, 11	
20	0.905	11	
21	1		0
22	1		0
23	0.857	11	
24	0.944	33	
25	0.878	1, 11	
26	1		1
27	0.925	11, 16, 26, 28	
28	1		7
29	1		0
30	0.812	11	
31	1		0
32	1		0
33	1		2
34	1		0
35	0.853	11	
36	1		0
37	0.853	11, 28	
38	0.968	11, 16, 28	
39	0.714	11	
40	1		0
41	1		0
42	1		0
43	0.871	6, 33	
Average	0.933		

DMU= Decision Making Unit

자 중 1, 3, 5, 6, 11, 16, 17, 21, 22, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 40, 41, 42번의 총 20명 간호사의 효율성이 '1'로 나타났으며, 나머지 23명의 간호사는 상대적으로 간호업무의 효율성이 낮은 것으로 나타났다. 전체 대

상자의 평균 효율성 점수는 0.933이었다.

### 3. 준거집단 분석

비효율성 점수의 간호사들이 벤치마킹 할 수 있는 준거

<표 4> 효율성 개선분석 결과 (Efficiency Improvement of Output Variables)

DMU	Professional practice	Leadership	Education	Research
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.24	0.01	0.95
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.08	0.00	0.87
5	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.01	0.77	1.76
8	0.00	0.33	1.03	0.42
9	0.48	0.54	0.85	0.00
10	0.00	0.16	0.00	1.18
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.32	0.35	0.00	0.00
13	0.00	0.77	0.31	1.11
14	0.00	0.38	0.17	1.64
15	0.00	0.39	0.00	1.30
16	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.55	0.47	1.27
19	0.00	0.30	0.74	0.33
20	1.01	0.81	0.00	1.32
21	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.11	0.00	0.00
23	0.19	0.64	0.00	0.72
24	0.00	0.19	1.02	0.51
25	0.00	0.58	0.39	0.50
26	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.13	0.00	0.00	0.15
28	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.14	0.26	2.13
31	0.00	0.00	0.00	0.00
32	0.35	0.32	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.56	0.21	1.87
36	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.50	0.00	0.00	0.70
38	0.00	0.31	0.00	1.07
39	0.00	0.58	0.56	1.73
40	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.05	0.00	0.04	0.00

DMU= Decision Making Unit

대상자(Referent DMU)는 <표 3>과 같다. 상대적 효율성 점수가 '1' 인 간호사 20명 중 1, 3, 6, 11, 16, 26, 28, 33번의 총 8명의 간호사가 준거대상자로 분석되었다. 예를 들어, 효율성 점수가 낮은 4번 대상자는 11번, 16번, 28번 간호사를 준거대상자로 참조하면 효율성을 '1'로 향상시킬 수 있었다. 준거횟수(Number of referent)는 다른 DMU의 준거 대상자로 참조된 횟수로, 11번이 20회로 가장 높았다.

#### 4. 효율성 개선 분석

간호사 별 효율성 개선을 위한 투입 및 산출변수 변화를 분석한 결과는 <표 4>와 같다. Output-oriented BCC 모형은 투입변수가 고정된다는 가정 하에 산출변수를 증가시켜 효율성을 높이는 모형이다. 본 연구에서 4번 간호사는 리더십과 연구 성과를 각각 0.08, 0.87만큼 향상시킬 수 있고, 12번 간호사는 실무와 리더십을 각각 0.32, 0.35만큼 향상시킬 수 있는 것으로 분석되었다.

#### 5. 효율성이 높은 간호사와 낮은 간호사 집단 간의 비교

Output oriented BCC 모형에서 상대적 효율성이 낮은 그룹과 높은 그룹의 대상자 특성은 <표 5>와 같다. 상대적 효율성 점수가 '1'인 간호사 집단의 평균 경력은 4.37(±4.43)년, 평균 직접간호시간은 5.55(±1.00)시간, 평균 초과근무시간은 1.23(±0.73)시간, 직무관련 교육시간은 1.58(±1.52)시간이었다. 또한 상대적으로 효율성이 높은 간호사 집단의 업무수행 평균 점수는 간호실

무 4.33(±0.55)점, 교육 3.95(±0.64)점, 연구 3.75(±0.95)점, 리더십 4.20(±0.52)점이었다.

두 집단의 산출변수를 비교한 결과, 상대적으로 효율적인 간호사 집단의 리더십(t=0.036, p=.048), 교육(t=2.995, p=.005), 연구(t=2.028, p=.049)의 점수가 효율적이지 않은 집단 보다 유의하게 높게 나왔다.

### IV. 고 찰

우리나라의 미숙아 출생은 지속적으로 증가하고 있어 NICU 간호사의 업무수행 정도를 확인하고 향상시키는 전략은 더욱 중요해지고 있다. 본 연구는 Lim et al.[20]이 간호사 개인을 의사결정단위(DMU)로 하여 간호사의 효율성을 분석하고 이를 향상시킬 수 있는 전략을 제시한 것과 같이, NICU 간호사의 업무효율성을 분석 및 비교하여 이를 향상시킬 수 있는 전략을 개발하고자 하였다. 본 연구는 가장 효율적인 간호사를 '1'로 가정하고 그 외의 다른 간호사와 비교하였다. 본 연구는 Output-oriented BCC 모형을 사용하여 산출변수 향상 가능성을 제시하였는데, 경력·직접 간호시간·초과 근무시간·직무관련 교육시간과 같은 투입변수를 조절하는 것은 현실적으로 어렵기 때문이었다. 따라서 본 연구는 간호사의 경력과 근무나 교육에 소요하는 시간을 변경시키지 않고도 간호 업무 효율성을 향상시킬 수 있는 정보를 제공 한다는 점에서 의의가 있다. 이러한 분석결과는 개별 간호사의 맞춤형 업무 개선 계획을 수립하는데 도움이 될 수 있다는 장점이 있다[20].

본 연구에서 NICU 간호사의 효율성 점수는 0.714점에

<표 5> 간호사 집단 간 비교 (Comparison between the Nurses)

Variable	Efficiency Score = 1	Efficiency Score <1	t value (p)	
	(N=20)	(N=23)		
	Mean(±SD)	Mean(±SD)		
Career (years)	4.37(±4.43)	7.18(±6.45)	-1.636(.109)	
Time of direct nursing (hours)	5.55(±1.00)	5.39(±0.89)	0.551(.585)	
Overtime (hours)	1.23(±0.73)	1.13(±0.38)	0.520(.607)	
Job-related training (hours)	1.58(±1.52)	1.39(±0.78)	0.811(.422)	
Job	Professional practice	4.33(±0.55)	4.17(±0.38)	1.101(.279)
	Education	3.95(±0.64)	3.44(±0.47)	2.995(.005)
Performance	Research	3.75(±0.95)	3.26(±0.61)	2.028(.049)
	Leadership	4.20(±0.52)	3.91(±0.40)	0.036(.048)

서 1점사이의 범위에 있었으며, 평균 효율성 점수는 0.933점이었다. 이는 일반 병동 간호사를 대상으로 한 Vafae et al.[2]의 연구에서 0.99점, Park & Lim[4]의 연구에서 0.99점, 중환자실 간호사를 대상으로 한 Osman et al.[8]의 연구에서의 0.86점과 유사하다. 이처럼 높은 평균 효율성 점수는 간호사의 간호업무수행이 어느 정도 표준화되어 있으며, 간호사간 편차가 크지 않음을 의미한다고 볼 수 있다[4]. 본 연구는 NICU 간호사 업무수행의 '상대적' 효율성을 분석한 것으로, 이는 간호사 개인이 가지고 있는 자원에 비해 업무를 상대적으로 효율적으로 잘 한다는 뜻이며 절대적인 업무 능력이 뛰어나다는 것을 의미하는 것은 아니다. 즉, 절대적인 능력이 뛰어나다고 확대 해석하는 것은 옳지 않고[21], 효율성 점수가 1인 DMU는 점수가 낮은 DMU에 비해 '상대적으로' 자원을 잘 활용한다는 의미로 해석되어야 한다.

본 연구의 준거집단(Referent DMU) 분석 결과는 효율성이 낮은 집단의 간호사들이 업무 효율성을 향상시키기 위해 참조할 만한 준거집단을 보여주기 때문에 임상 현장에서 멘토-멘티 연결 시 유용하게 사용될 수 있다[20]. 예를 들어, 8번 간호사의 준거 대상자는 11번으로 나타났는데, 간호 관리자는 분석 결과를 바탕으로 8번 간호사가 11번 간호사에 비해 부족한 부분을 파악할 수 있으며, 그 결과 8번 간호사의 업무효율성을 향상시킬 수 있는 전략을 수립할 수 있다. 또한 준거횟수(Number of referent)가 가장 높은 11번 간호사는 부서 내의 여러 간호사들 중 멘토의 역할을 잘 수행할 수 있다고 볼 수 있다.

DMU 별로 효율성 개선 분석을 한 <표 4>는 개별 간호사가 간호업무수행을 향상시키기 위해 어떠한 개선 전략을 수립해야 하는지 구체적으로 보여준다. 예를 들면 2번 간호사는 투입변수에 대한 추가적인 조절 없이도 NICU 간호 업무 중 리더십 0.24점, 교육 0.01점, 연구 0.95점을 향상시키면 효율성이 '1'에 가까워질 수 있다. 따라서 2번 간호사의 효율성을 개선하기 위한 가장 효과적인 방법은 우선적으로 리더십, 교육, 연구에 대한 훈련을 제공하는 것이라 할 수 있다. 예를 들면, 2번 간호사에게 '교육' 영역의 세부 항목인 신입간호사나 학생의 교육에 대한 참여나 업무지침서 개발의 기회를 제공하면 전반적인 간호 업무 효율성 향상을 기대할 수 있다. 이처럼 DEA는 부서 내 간호사별로 투입 대비 산출 간의 최적화, 즉 효율성을 달성하기 위해 개선이 필요한 영역과 개선 가능한

정도를 제시해주기 때문에 간호 관리자로 하여금 기존의 다른 업무평가방법에서는 얻기 어려운 관리적 정보를 얻을 수 있는 장점이 있다. 간호사 개인의 측면에서는 본인의 향상되어야 하는 부분에 대해 구체적으로 피드백 받을 수 있고, 이 부분에 대해 선택과 집중을 할 수 있다.

뿐만 아니라, 효율성 개선 분석 결과를 산출변수별로 분석하면 부서 효율성 개선전략의 우선순위를 결정하는데 도움을 준다. <표 4>에서 개선이 필요하다고 언급된 산출변수는 리더십 22회, 연구 20회, 교육 14회, 실무 8회로 나타났다. 따라서 부서장이 간호사 전체를 대상으로 교육을 계획할 때에는 가장 많이 언급된 '리더십' 영역의 교육을 우선적으로 실시하는 것이 전반적인 업무효율성을 향상시키는데 효과적이다. 본 연구에서의 '리더십'은 의사소통, 협력 및 문제해결 능력 등을 포함하는 영역으로[4], 의사소통이나 협력 능력과 관련된 교육을 제공 할 경우 NICU 간호사의 업무 효율성이 전반적으로 높아질 수 있다. 이는 선행연구와도 맥락을 같이 하는 것으로, 간호사의 적절한 의사소통능력과 대인관계능력은 업무의 효율성을 높여 조직의 목표를 달성하는데 필수적인 요소라고 하였으며[22,23], 협력은 다양한 직종과 근무하는 병원의 특성상 조직성과에 유의하게 영향을 미친다고 하였다[24]. 따라서 부서 차원의 교육을 계획할 때에는 의사소통이나 문제해결 능력을 향상시킬 수 있는 내용의 프로그램을 우선적으로 개발하는 것이 도움이 될 것이다. 두 번째로 많이 언급된 '연구' 영역의 경우, 간호의 전문성을 높이고 대상자의 간호문제를 해결하기 위해서 연구능력을 기르는 것이 중요하므로[25], 간호사들이 병동 연구에 적극 참여할 수 있도록 하고 근거기반실무를 수행할 수 있는 기회를 마련해 주는 것이 전반적인 간호업무 효율성을 향상시킬 것으로 생각 된다.

본 연구는 고정된 투입에서 산출을 얼마나 향상시킬 수 있는가에 대한 Output-oriented BCC 모형을 사용하였기 때문에 부득이하게 산출변수와 관련된 개선 전략만을 제시할 수 있었다. 그러나 추후 동일한 변수를 사용한 Input-oriented BCC 모형으로 간호 업무 효율성을 분석할 경우, 본 연구의 투입변수에 대한 구체적인 개선 전략을 제시할 수 있을 것이다. 본 연구의 투입변수(근무경력, 직접간호시간, 초과근무시간, 직무관련 교육시간)들은 추후 다른 연구에서도 활용이 가능할 것이라 여겨지는데, 이는 선행연구에서 모두 간호업무에 유의한 영향을 미치

는 요인으로 밝혀졌기 때문이다. 간호사의 '근무경력'은 길수록 숙련된 지식과 경험이 풍부하여 간호업무에 중요한 영향을 미치므로 간호업무를 향상시키기 위해서는 병원차원에서 경력간호사를 우선 배치하는 것을 고려해 볼 수 있다고 하였다[16]. 간호에 투입되는 시간 중 기록 확인이나 물품관리와 같은 간접 간호시간보다는 안위간호, 호흡간호, 지지간호와 같은 '직접 간호시간'의 증가가 환자의 간호 요구를 충족하는데 도움이 된다고 하였으며 [17], 초과 근무시간은 간호서비스의 질, 환자의 안전사고, 의사소통 오류, 환자불만, 간호조직의 생산성에 부정적인 영향을 미치므로, 간호사의 초과 근무시간에 대한 정책 마련이 필요하다고 하였다[18,26,27]. 직무관련 교육 시간의 경우, 직업적 만족감 증진과 자질 향상에 기여하여 간호업무수행 능력을 향상시킬 수 있으므로 병원 차원에서 직무 교육 프로그램을 제공해야 한다고 하였다 [18]. 이처럼 본 연구에서 사용된 투입변수들은 모두 간호업무 생산성 및 성과에 유의하게 영향을 미치므로 향후 이들 변수들을 활용한 여러 다양한 DEA 모델로 분석을 시도해 보기를 제안한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, DEA 방법의 특성상 투입 및 산출변수가 달라짐에 따라 상대적 효율성 분석 결과도 달라질 수 있어 이를 일반화하기는 어렵다. 둘째, 본 연구에서는 효율성 점수를 종속변수로 한 회귀 분석을 하지 않았으나, 추후 연구에서는 효율성 점수와 변수간의 회귀분석을 시행해보기를 제안한다. 셋째, 본 연구에서는 간호사의 자가 보고를 통해 산출변수를 측정하였기 때문에 산출변수의 점수가 다소 높게 나올 수 있다는 제한점이 있다. 향후 연구에서는 동료 의료진이나 환자의 관점을 추가하여 보다 포괄적이고 객관적인 차원으로 간호업무수행의 성과를 측정할 필요가 있다. 마지막으로, 본 연구에서는 일정 기간 동안 횡단적으로 자료를 수집하였으므로 시간에 흐름에 따른 간호 업무 효율성 점수를 통합해 보는 연구를 제안한다. 여러 시점의 점수 경향을 분석하는 것은 DEA를 이용한 업무 평가 결과의 신뢰도를 향상시킬 수 있을 것이다.

## V. 결 론

간호사의 업무는 병원경영과 환자건강결과 측면에 모

두에 있어 중요하므로 간호사의 업무 효율성을 향상시키기 위한 적극적인 개선이 필요하다. 특히 우리나라의 미숙아 출생 수가 지속적으로 증가하고 있기 때문에 NICU 간호사의 업무 효율성을 향상시키기 위한 적극적인 전략 개발이 필요하다. 이에 본 연구는 서울에 소재한 일 상급 종합병원 NICU에 근무하고 있는 간호사를 대상으로 DEA 분석을 수행하였다. DEA 분석에 사용한 투입변수는 '근무경력, 직접간호시간, 초과근무시간, 직무관련 교육시간'이었고, 산출변수는 'NICU 간호업무수행'이었다. 분석 결과, NICU 간호사의 효율성 점수는 평균 0.933점이었으며 현재의 투입변수를 고정된 상태에서 의사소통 및 협력과 같은 리더십 영역을 개선할 경우 효율성을 향상될 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 DEA를 사용하여 효율성 향상을 위한 구체적인 방향성을 제공해 준다는 점에서 다른 연구들과 차별점이 있다. 따라서 성과평가나 인적자원관리와 같은 간호업무평가에 DEA를 활용하기를 제안하는 바이다. 또한 성과평가로만 끝나지 않고 효율성이 높은 간호사에게는 적절한 보상을 제공하고 효율성이 낮은 간호사에게는 적극적인 지원을 제공하는 선순환 과정이 구축되기를 제안한다. 본 연구의 DEA 분석 결과는 체계적인 간호 인적자원관리의 기반이 되어, 궁극적으로 NICU 간호업무 효율성 향상에 기여할 것으로 기대한다.

## REFERENCES

- [1] Ko YK, Lee TW, Lim JY. Development of a Performance Measurement Scale for Hospital Nurses. J Korean Acad Nurs 2007;37(3):286-294.
- [2] Najjar AV, Pooya A, Zoeram AA, Emrouznejad A. Assessing the Relative Performance of Nurses Using Data Envelopment Analysis Matrix (DEAM). J Med Syst 2018;42(7):125.
- [3] Yoo MS, Chung MS. The Relationships among the Perception of Quality Assurance and National Hospital Evaluation Program and Nursing Performance of Hospital Nurses. J Korean Acad Nurs Adm 2008;14(3):260-267.
- [4] Park YH, Lim JY. Performance Evaluation of

- Nurses in a General Ward Using Data Envelopment Analysis (DEA). *J Korean Acad Soc Home Care Nurs* 2018;25(1):67-77.
- [5] Park KO, Lee YY. Developing a Performance Appraisal Tool for Neonatal Intensive Care Unit Registered Nurses. *J Korean Acad Soc Nurs Educ* 2011;17(2):267-276.
- [6] Ministry of Health and Welfare. Support Project of Neonatal Intensive Care Unit: Contribution to the Increase of Premature Survival Rate [Internet]. Ministry of Health and Welfare; 2017 [cited 2019 Aug 30]. Available from [http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=04&MENU\\_ID=0403&CONT\\_SEQ=338347&page=1](http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=338347&page=1)
- [7] Ko KK. *Theory of Efficiency Analysis*. Goyang: Moonwoosa; 2017.
- [8] Osman IH, Berbarry LN, Sidani Y, Al-Ayoubi B, Emrouznejad A. Data Envelopment Analysis Model for the Appraisal and Relative Performance Evaluation of Nurses at an Intensive Care Unit. *J Med Syst* 2011;35(5):1039-1062.
- [9] Lim JY, Kim MJ, Park CG, Kim JY. Evaluation of Efficiency of Community Visiting Health Service Units—A Demonstration of Using Data Envelopment Analysis (DEA). *J Korean Acad Nurs Adm* 2011;17(1):54-65.
- [10] Wagner JM, Shimshak DG, Novak MA. Advances in Physician Profiling: the use of DEA. *Socioecon Plann Sci* 2003;37(2):141-163.
- [11] Park ML, Lee MJ. Effects of Mentoring Program's Development about New Nurses. *Journal of Convergence for Information Technology* 2018;8(1):43-51.
- [12] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Eur J Oper Res* 1978;2(6):429-444.
- [13] Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Manage Sci* 1984;30(9):1078-1092.
- [14] Kim HJ, Shin EC, Kim JH. Evaluation of Managerial Efficiency in Occupational Health Service Organizations Using the Data Envelopment Analysis Method. *Korean J Occup Health Nurs* 2002;11(2):108-120.
- [15] Park SA, Park GO, Kim SY, Sung YH. A Development of Standardized Nurse Performance Appraisal Tool *J Korean Clin Nur Res* 2007;13(1):197-211.
- [16] Kwon EO, Lee MH, Jeong SH, Kim HS. Effects of Nurse-Physician Collaboration on Nursing Performance and Organizational Commitment in Intensive Care Unit Nurses. *J Korean Acad Nurs Adm* 2019;25(3):186-197.
- [17] Jun EK. Nursing Time Use in a Newborn Intensive Care Unit (NICU). *J Korean Acad Nurs Adm* 2000;6(1):55-81.
- [18] Hwang SW, Bae SH. Current Status of Nurse Working Hours, Related Issues and Improvements. *Health & Nursing* 2017;29(2): 1-9.
- [19] Lee YM, Lee AK. A Educational Characteristics and Educational Needs regarding the Nursing Practice of Nurses. *The Korean Society of Living Environmental System* 2014;21(5):731-740.
- [20] Lim JY, Ko GJ, Lee HH, Park YH, Yang IJ, Choi YJ. Performance Management for Nursing Organization Using Data Envelopment Analysis: Literature Reviews and Usage Strategies. *J Korean Acad Soc Home Care Nurs* 2015;22(1):59-68.
- [21] Yoo K. Data Envelopment Analysis for Assessing the Relative Efficiency of Public Sector. *Journal of Jeonbuk Administration* 2000;14(2):1-20.
- [22] Im SI, Park J, Kim HS. The Effects of Nurses Communication and Self-Leadership on Nursing Performance. *Korean J Occup Health Nurs* 2012;21(3):274-282.
- [23] Seo MS, Park JS, Kim OK, Heo MH, Park JO, Park MM. The Influence of Clinical Nurses' Professional Self Concept and Interpersonal Relations on Nursing Competence. *Korea Journal of Hospital Management* 2017;22(2):28-43.

- [24] Mun MY, Kim MY. Influence of Teamwork Skill and Decision Making Competency on Nursing Work Performance. *Journal of the Korean Data Information Science Society* 2016;27(5):1361-1373.
- [25] Polit DF, Beck CT. *Nursing Research, Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. 9 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
- [26] Kim SJ, Lee JY, Lee YM. Comparison of Nurses' Job Satisfaction, Patients' Satisfaction and Direct Nursing Time according to the Change in Grade of the Nursing Management Fee. *Journal of Korean Society of Critical Care Nursing* 2017;10(3):9-18.
- [27] Kunaviktikul W, Wichaikhum O, Nantsupawat A, Nantsupawat R, Chontawan R, Klunklin A, et al. Nurses' Extended Work Hours: patient, nurse and organizational outcomes. *Int Nurs Rev* 2015;62(3):386-393.