

## 인공지능을 도입한 간호정보시스템개발\*

이은옥\*\* · 송미순\*\* · 김명기\*\*\* · 박현애\*\*

### I. 연구의 필요성

간호과정은 간호에서 문제해결을 위한 과학적 접근방법으로 1950년대 임상간호에 소개된 이후 임상간호의 의사결정과정에서 중추적인 역할을 하고 있으며 현재 대부분의 간호교육기관의 교과과정에서 중심틀로 받아들여지고 있으며 간호사 행동강령에도 포함되어 있다. 간호과정은 (1) 자료 수집단계인 사정 (2) 자료 해석 단계인 문제인식 (3) 해결방안을 선택하는 단계인 계획 (4) 계획을 실행행동으로 옮기는 수행 (5) 계획한 내용의 효과에 대한 평가 및 새로운 요구에 따른 계획의 변경을 시도하는 평가단계가 포함된다. 간호과정에서 문제인식단계는 여러가지 자료를 통합·분석하는 과정으로 1982년 이후 이 부분은 간호진단이라는 이름으로 체계화 하려는 노력이 미국의 NANDA(North American Nursing Diagnosis Association)를 중심으로 계속되어 왔다. 간호진단은 개인, 가족, 지역사회가 실제 건강문제나 잠재적 건강문제 혹은 생활과정에 대한 반응을 보일 때 이 반응에 대한 임상적 판단(Doenges & Moorhouse, 1991)으로 간호사가 간호중재(수행할 간호행위)를 선택하는 기초가 된다. 따라서 간호진단의 활용은 간호과정의 활용의 기틀이 된다.

간호진단의 활용은 환자상태에 대한 의사소통에 도움이 되고 간호중재의 선택, 평가과정에 지침이 된다. 또

한 정확한 간호진단을 통한 간호과정의 수행은 간호의 표준을 이끌어내고 이로 인해 간호의 질 향상을 꾀할 수 있을 것이다. 김조자(1995)의 연구에 의하면 우리나라에서는 전국의 16개 간호대학이 교과과정에 간호진단을 포함시키고 있으며 간호학생들이 실습하는 병원의 61%가 간호진단을 적용하고 있다고 한다.

그러나 이러한 간호진단의 필요성에 대한 인식과 활용요구에도 불구하고 전체적으로 임상에서 간호진단을 확산적용시키지 못하는 가장 중요한 이유로 간호사들이 지적하고 있는 것은 간호진단의 적용에 너무 많은 시간이 필요하다는 점과 간호진단지침서가 없다는 점이다(김용순, 1995). 간호진단과정의 많은 자료를 일일이 기록하면서 분석하여 간호진단을 내릴 경우 간호진단과정에 숙련되지 않은 간호사의 경우 많은 시간이 소요되고 질도 보장될 수가 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해 고도로 발달된 정보기술을 활용하여 저동화된 간호과정 시스템을 개발하여 환자에 대한 정보수집, 간호진단, 간호중재, 평가과정을 더욱 용이하게 처리할 수 있을 것이다.

한가지 대안은 환자의 요구를 만족시킬 기본 표준간호계획을 설계하여 컴퓨터에 저장하여 두었다가 개인환자에 맞게 계획을 수정하는 것이다. 결과 출력물은 매일 매일 환자를 사정하여 얻은 환자의 요구에 따라 개인별로 달라지게 된다. 이러한 시스템의 장점은 손으로 간호

\* 이 논문은 1993년도 학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구 조성비에 의해 지원되었음.

\*\* 서울대학교 간호대학

\*\*\* 서울대학교 치과대학

계획을 작성하여 의사소통하는데 소요되는 시간이 절약되어 더 많은 시간을 직접간호에 할애할 수 있고, 오류가 감소되고, 근무조별, 일별로 일관성 있는 간호가 제공되고 제공된 간호를 평가할 수 있는 기록이 이용가능하여 책임감이 증가하고 이로 인해 간호의 질이 향상될 수 있다는 점이다. 그러나 이러한 간호과정시스템의 필요성에도 불구하고 간호과정의 전산화 과정은 매우 연구가 부족하여 최근의 병원전산화 과정에 제대로 포함되고 있지 못하다. 그러므로 간호과정전산화 시스템은 가장 시급히 개발되어야 할 간호연구 분야라고 생각된다.

## II. 문헌고찰

국내에서 이루어진 표준간호계획서의 전산화 예는 김조자, 전춘영, 임영신, 및 박지원(1990)의 연구와 김용순(1991)의 연구를 들 수 있는데 김조자 등(1990)은 내외과 병동에서 가장 흔히 발현되는 10개의 간호진단 목록을 선정하여 이 진단들에 대한 간호계획서(중재안)를 개발하여 임상에 적용한 결과 환자의 간호 만족도가 높아졌고 간호사의 전문직에 대한 만족도가 상승하였다. 또한 표준화된 간호계획서의 활용에 대한 간호사의 반응도 긍정적으로 평가되었다.

김용순(1991)의 연구는 김조자등(1990)의 연구의 후속연구로 내외과 환자를 대상으로 20개의 흔히 발현되는 간호진단을 선정하여 이 중 1차 연구에서 연구된 10개의 간호진단을 제외한 나머지 10개에 대한 표준화된 간호계획서 시안을 개발하여 이를 임상에 적용한 연구이다. 이 연구의 방법은 김조자등(1990)의 1차 연구와 유사하였으나 각 진단별로 관련요인, 환자 특성의 분석을 통해 각 간호진단의 사정과정의 타당성을 규명하려고 하였다. 임상적용결과 1차 연구와 마찬가지로 간호사의 직무만족도, 간호과정의 적용에 대한 자신감 증가 등의 긍정적 효과를 나타냈다. 그러나 이러한 표준 간호계획서시스템은 표준화된 간호계획을 제공하여 간호사의 의사결정을 지원하기 보다는 적극적인 의사결정을 오히려 방해하고 있다.

새로운 접근법으로 의사결정지원시스템을 들 수 있다. 의사결정지원시스템은 환자간호와 관련된 의사결정을 도와주기위해 간호사에게 정보를 제공하여 간호사를 지원하는 시스템이다. 다시 말하면 의사결정지원시스템은 간호사의 의사결정 책임을 극대화하는 것을 도와서 간호사로 하여금 환자간호의 우선순위에 초점을

둘 수 있도록 한다. Brennan(1985)에 의하면 의사결정지원시스템은 간호사에게 복잡한 환경에서 복잡한 문제를 분석 평가하고 효과적인 해결책을 개발하고 선택하는데 전략을 제공하는 도구이다.

진정한 의사결정 지원시스템은 간호사로 하여금 환자 침상에서 사정자료를 입력가능케하고 그런다음 컴퓨터가 그 사정자료를 분석하여 간호진단을 추천하면 간호사가 추천된 진단을 받아들이든지 거절하던지 할수 있어야 한다. 특정 간호진단이 채택되면 그 기관에서 적용가능한 간호중재가 컴퓨터에 의해서 제시되어야 한다. 그런다음 간호사가 환자에게 적합한 간호중재를 선택하고 컴퓨터가 특정환자에게 맞는 간호계획지를 제공할 수 있어야 한다.

임집학문인 의학분야에서는 이미 질병의 진단과정과 치료과정을 결정하는데 도움을 주는 의사결정지원시스템의 개발이 활발하게 이루어지고 있으며(Clancy, 1981; Engelbrecht, Schneider, & Piwernetz, 1991; Forsstrom, Nuutila, & Irjala 1991; Kingsland, Lindberg, & Shart, 1983; Kolari, et al., 1991; Miller, Cople, & Myers, 1982) 국내에서도 이 분야의 연구가 활발히 진행되고 있다. 간호학 분야에서도 간호교육, 연구, 임상에 도움을 주는 의사결정지원시스템에 최근들어 관심을 가지기 시작하여 여러분야에서 활발한 연구가 진행되고 있다.

간호학 분야에서 개발된 전문가 시스템의 예로는 원래 간호교육을 지원하기 위해서 개발되었으나 현재 임상에서 활용되고 있는 Creighton On-line Multiple Modular Expert System(COMMES, Ryan, 1983; Evans, 1988), 간호진단을 도와주는 Computer Aided Nursing Diagnosis and Intervention(CANDI, Chang et al., 1988), AIDS 환자를 도와주는 AIDS전문가 시스템(Larson, 1988), Total Hip Arthroplasty 환자의 2차 통증을 관리하는데 지원을 해주는 통증관리 전문가 시스템을 들 수 있다(Heriot et al., 1988). 이외에 지역사회간호에서도 전문가 시스템의 개발(Wright, 1985)이 활발히 진행되고 있다.

원래 간호교육을 지원하기 위해 개발된 COMMES는 여러 파라다임을 반영하고 있어서 의학진단 관점, 환자문제중심 관점 등 여러 관점에서 접근 가능하다. 그러나 Ozbolt(1988)에 의하면 COMMES는 단독시스템으로 병원정보체계와 연계되어 있지 않아서 병원정보체계에 저장된 환자정보에 직접 접근할 수 없으며 필요시 직접 입력하여야 한다. 또한 COMMES의 지식기반을 최신

의 것으로 바꾸는데 비용이 많이 든다. 마지막으로 간호학 관련서적에서 쉽게 이용가능한 정보를 COMMES에서 검색하려면 여러단계의 문답이 필요하다.

간호진단을 돕기 위해 개발된 원형 지식기반 전문가 시스템인 CANDI는 Carnevali(1984)와 Gordon(1980)에 의해 서술된 진단추론 과정을 반영하여 개발되었으며 진단시스템이 환자에서 발견된 증상 및 증후를 기억 장치에 저장된 문제와 진단지식과 비교하여 진단과 중재를 찾아내는 시스템이다.

Larson(1988)은 AIDS 환자를 돌보는 간호사와 간호학과 학생의 의사결정을 지원하는 마이크로 컴퓨터에서 운용되는 전문가 시스템을 개발하였다. AIDS전문가 시스템은 간호사와 학생이 정확하고 시기적절한 임상판단을 하는데 도움을 줄 뿐 아니라 임상전문간호사의 의사결정 heuristic에 쉽게 접근할 수 있어서 사용자들의 임상판단기술이 향상될 수 있다.

Total Hip Arthroplasty 환자의 2차 통증을 관리해주는 전문가 시스템을 개발한 연구 팀에서는 통증관리에서 이론과 실무에 관련된 지식을 표현하는 지식기반을 개발하고 통증관리를 담당한 간호사에게 상담자 역할을 해주는 전문가 시스템을 개발하고 통증환자로 부터 얻은 자료를 분석하는데 도움을 주고 효율적이고 비용효과적인 치료계획을 추천해주는 전문가 시스템을 개발하였다.

대부분의 이들 시스템은 간호진단을 보조하는 지식기반 전문가 시스템(knowledge-based expert systems)이다. 비록 간호 전문가 시스템을 개발하는데 여러가지 접근법이 있지만 이들 접근법의 공통적인 문제는 첫째가 지식공학자와 지식영역의 전문가간의 의사소통 어려움으로 지식공학자가 전문가의 지식을 획득하기 어렵다는 점이다. 두번째는 지식베이스 전문가 시스템은 과거의 결과를 기억하지 못하여 동일한 문제를 해결할 때 매번 수백개의 규칙을 적용하여야 하므로 계산적 효율성이 떨어진다. 또한 과거결과를 기억하지 못하므로 동일한 실수를 반복하게 된다. 세째는 규칙기반의 전문가 시스템은 불확실한 자료를 표현하거나 처리할 수 없어서 구획으로 표현된 문제의 동일하지 않은 유사한 문제의 해결책을 추론하지 못한다는 점이다.

위에서 언급한 문제를 해결하기 위해 신경회로망 모형 접근법이 도입되었다. 신경회로망 모형은 새로운 형태의 계산방식으로 인간두뇌의 인지작용과 비슷한 방식으로 신경세포인 뉴런의 작동방식을 디지털컴퓨터상에 구현하고 있다. 신경회로망 모형의 구조는 여러개의 처

리장치가 서로 복잡하게 연결되어 있고 그 기능은 기존의 직렬처리 계산방식과는 달리 각 처리장치들 간의 연결장도의 조정을 통해 입출력자료의 관계규명이나 입력 패턴의 형태들을 찾는다.

신경회로망 모형은 사례를 가지고 학습하므로 많은 자료세트를 가지고 있고 불완전한 자료, 불확실한 우선순위의 규칙을 가지고 있는 간호진단에는 아주 적합하다. 국내에서도 비록 소규모이나 간호진단에 신경회로망 모형의 적용 가능성에 대한 연구가 실시된바 있다(김정애, 1992). 이러한 배경하에서 본 연구는 역전파 신경회로망 모형을 이용한 원형 간호진단 시스템을 개발하고 이를 위암환자에 적용하여 모형의 수행정도를 알아보고자 한다. 이렇게 개발된 간호진단을 위한 신경회로망 모형은 간호사가 전문가의 도움없이 이루기 어려운 간호진단에 도달하는데 도움을 제공한다. 또한 간호진단 과정의 전산화를 통해 우선 간호사로 하여금 간호를 정의하고 분석하고 기능을 논리적으로 열거하게 하여 진단과정에 구조화를 촉진한다. 둘째, 반복작업으로부터 간호사를 해방시키고 자료를 기술하고 분석하는데 필요한 시간을 줄여서 효율을 높일 수 있으며, 마지막으로 간호사들로 하여금 의학적진단이 아닌 간호진단을 사용하여 환자기록을 검색할 수 있게 한다. 이러한 장점은 결국 간호의 질관리와 간호연구의 발전에도 도움이 될 것이다.

본 연구자들은 이러한 연구의 준비단계로 소규모 연구(Park, Lee, & Song, 1995)를 일차로 시행하였다. 경험있는 간호사들로 하여금 17명의 위암환자에게서 증상, 증후를 파악하고 간호진단을 도출하게 하고 이에 따른 간호중재를 계획하도록 한 다음, 이 자료를 학습세트로 활용하여 신경망회로에 학습하게하였다. 다음단계로 또다른 14명의 위암환자에게서 얻은 간호과정 자료를 검증자료 세트로 이용하였다. 즉, 간호사들이 이 14명의 환사에서 세시간 증상, 증후, 간호진단, 간호중재 자료를 신경회로망에서 증상증후만을 입력하여 얻은 자료와 비교하였다. 간호사들은 24개의 간호진단을 제시하였는데 컴퓨터에서 출력한 간호진단과 비교한 결과 오류크기 .3에서 19개의 간호진단이 동일하였다. 이 연구결과는 신경회로망구조를 통해 시스템에 간호과정이 잘 학습되었으며 적중율 76%의 비교적 만족할 수준을 보여준 것을 의미한다. 그러나 이 자료는 매우 제한된 양의 학습자료를 이용하였기 때문에 더 많은 자료로 학습세트를 이용한다면 더 좋은 학습결과를 이끌어 낼 수 있을 것이고 따라서 더 좋은 적중율을 나타낼것으로 생각된다.

### III. 연구방법

본 연구에서는 사전연구를 통해 위암환자에서 가능한 간호진단을 찾아내어 목록을 작성하고, 각각의 진단의 관련요인, 그 진단을 추론하는데 이용가능한 증상 및 증후를 성인간호학적(Brunner & Suddarth, 1988; Kneisl & Ames, 1986)에서 추출하였다. 그 후 간호교육자, 간호진단 전문가, 임상간호사의 자문 등을 통해서 정리하였다. 다음 단계로 각 진단에 따라 간호진단 전문서적(Doenges & Moorehouse, 1991)과 간호학교수, 간호사 등의 자문을 통하여 각 진단에 대해 환자에게 적용가능한 모든 중재를 찾아서 열거하였다. 이렇게 찾아낸 간호진단, 관련요인, 증상 및 증후, 간호중재를 이용하여 자료수집을 위한 구조화된 설문지를 작성하였다. 이 설문지를 임상경험이 3년이상 된 학사학위 소지자로서 위암환자를 간호하고 있는 간호사에게 배포하여 그들이 현재 간호하고 있는 위암환자에게 추론가능한 간호진단, 진단의 관련요인, 그 진단을 추론하는데 사용한 증상 및 증후를 표시하게 하고, 마지막으로 알맞는 간호중재를 표시하게 하였다. 이렇게 수집된 자료는 신경회로망 모형의 학습자료세트로 사용되었다.

약 1년간 일반외과 병동에 입원한 118명의 위암환자로 부터 학습자료세트 자료를 수집하였다. 수집된 자료를 분류한 결과 20개의 간호진단으로 묶어졌으며 이때 사용된 증상 및 증후는 총 254개로 나타났다.

본 연구에서 사용된 신경회로망 모형 구조는 입력층, 출력층, 은닉층 세개의 계층으로 구성되어 있으며, 각 계층의 노드들은 완전히 연결되어 있다(그림 1). 모형의 입력은 위암환자의 주관적 그리고 객관적 증상 및 증후로 특정 환자에게 증식 및 증후가 있을 경우 '1'로 나타내고 없을 경우 '0'으로 나타낸다. 모형의 출력은 위암환

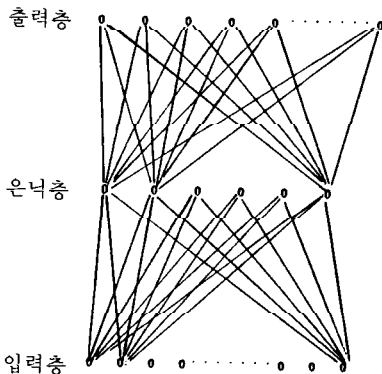


그림 1. 간호진단을 위한 신경회로망 모형

자에서 가능한 간호진단이다. 환자에게 특정간호진단이 나타난 경우 '1'로 아닌 경우 '0'으로 나타낸다. 이때 입력형태의 구조가 출력형태의 구조와 아주 달라서 입력신호로부터 내부 표현을 위해 은닉층이 필요하다. 계층간 노드의 연결강도는 신경망 학습을 통해 조정된다. 입력값의 가중 합이 전달함수의 입력값이 되고 전달함수가 특정 처리요소로 부터 출력을 명시한다. 본 연구에서는 Sigmoid함수가 전달함수로 사용되었다. 학습규칙으로는 역전파 오류기법이 사용되었다. 역전파 오류기법은 두 단계가 관여되는데 전진단계(forward phase)라고 하는 첫번째 단계는 입력이 제시되고 각 처리요소에 대한 출력값을 계산하기 위해 입력이 신경망을 통해 전진 통과해 나간다. 이 단계에서는 각 처리요소에서 현재의 출력을 바람직한 출력과 비교하여 차이, 즉 오차를 계산한다. 역전파 단계(backward phase)라고 하는 두번째 단계에서는 첫번째 단계로 부터 계산된 순환차이들 역방향으로 실시한다. 이 두단계가 끝난 다음 새로운 입력을 제시할 수 있다.

프로그램은 사정도구의 기본골격인 Doenges와 Moorehouse(1991)의 진단분류를 따라서 개발되었다. 분류는 초기 사정기간동안 간호사에게서 수집된 자료로부터 간호진단을 쉽게 파악할 수 있도록 범주화되었다. 이들 분류는 (1)활동/휴식 (2)순환 (3)자기통합 (4)배설 (5)음식/수분 (6)위생 (7)신경감각 (8)통증/안위 (9)호흡 (10)안전 (11)성 (12)사회상호작용 (13)교육/학습이 포함된다.

본 시스템에 사용된 분류를 사용하면 의학체제에서 사용하는 병리에 근거한 접근법을 사용할 필요가 없이 전인적 간호개념에 중요한 다양한 질병에서 나타나는 수많은 심리적, 생리적, 사회적 증상 및 증후를 입력하여 전문간호사가 인간의 지능을 이용하여 간호과정도를 출하는 것과 같은 결과를 내는 것이 가능하다. 이러한 분류의 또 다른 이점은 어떤 특정 간호의 개념적 모형을 강요하지 않으면서도 필요한 간호 중재의 내용을 제시할 수 있다는 점에 있다.

### IV. 결 과

약 1년간 일반외과 병동에 입원한 118명의 위암환자로 부터 얻은 학습자료세트에서 나타난 간호진단을 Doenges와 Moorehouse (1991)의 진단 분류에 따라 정리하면 표1과 같다. 표에서 숫자는 118명의 환자에서 나타난 간호진단의 빈도를 나타내고 있다. 표에 의하면 위

암환자에서 가장 흔히 나타나는 진단은 통증으로 나타났으며 다음으로 지식결핍, 영양장애, 비효율적 기도청결이 흔히 나타나는 간호진단으로 나타났다.

〈표 1〉 위암환자에서 나타난 진단분류별 간호진단

분 류	간 호 진 단	빈 도
활동/휴식	피로	19
	활동내구성 장애	6
	전환활동 결핍	3
자아통합	불안	27
	신체성 장애	1
	비통감	2
	절망감	1
	무력감	3
배설	변비	7
	요정체	4
식사/수액	영양장애	30
	구강점막손상	10
통증/안위	통증(급성)	40
	통증(만성)	11
호흡	비효율적 기도청결	30
	비효율적 호흡양상	2
안전	감염(잠재적)	20
	손상(잠재적)	2
학습/교육	지식결핍	33
사회적 상호작용	역할장애	1

118명의 환자로 부터 수집된 자료를 학습자료로 활용하기 위해 증상 및 증후와 진단행렬로 정리하였다. 표 2는 전신마취, 통증, 기운이 없는 것과 관련된 비효율적 기도청결과 비효율적 호흡양상에 대한 행렬의 예를 보여주고 있다. 행렬에서 보듯이 같은 증상 및 증후가 다른 간호 진단을 추론하는데 사용될 수 있으며, 같은 진단을 추론하는데 사용한 증상 및 증후의 수가 환자 혹은 간호사에 따라 다양함을 알 수 있다. 간호진단과정에서는 이러한 불확실한 규칙이 적용되기 때문에 간호진단 시스템을 개발하는데 있어서는 지식기반의 전문가 시스템 접근법보다 사례에 근거한 신경회로망 접근법이 더 적합함을 말해 준다. 이러한 행렬을 '0'과 '1'로 기호화 한 후 모형을 최적화하는데 사용하였다. 표 3은 특정환자의 실제 입력과 출력의 예를 보여주고 있다. 이 예에서 이 환자는 138번째(식욕부진), 141번째(구토), 142번째(일일 허용량보다 적은 음식섭취), 143번째(입맛변화가 있다함), 146번째(병리적 상태에 상관없이 복부통증을 호소), 148번째(음식에 대 흥미 결여), 149번째(음식을 소화시킬 능력이 없다고 지각함), 168번째(음식섭취 후 바로 포만감이 심함), 193번째(적당량의 음식섭취에도 불구하고 체중감소가 있음), 195번째(결막과 점막의 창백), 197번째(머리카락의 과다손실), 201번째(피하지방과 근육손실) 증상 및 증후가 발견되었으며 그 결과 12번째 간호진단인 영양장애라는 간호진단이 추론되었음을 알 수 있다.

최적의 신경회로망 구조를 구축하기 위해 시스템의 수행정도에 영향을 미치는 요인들을 변경해가면서 실험

〈표 2〉 간호진단-증상 및 증후 행렬

간 호 진 단		비효율적 기도청결												비효율적 호흡양상	
환 자 구 분		4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	3	7	
객관적 증상	폐운동의 어려움 호소	○	○		○		○	○	○	○		○			
	가래가 있음을 호소		○			○	○		○						
	인후통 호소			○											
	호흡곤란 호소													○	
주관적 증상	심호흡을 못함	○						○	○			○			
	빈호흡					○		○			○	○	○	○	
	거친 숨소리		○							○	○				
	가래가 있는 기침			○		○									
	끈적 끈적한 가래			○					○						
	입안 냄새	○													
	악설음					○									
	비정상 동맥혈가스								○					○	

〈표 3〉 입력과 출력자료의 예

환자구분	증 상 및 증 후	간호진단
1	000000000000000000000000000000000000 000000000000000000000000000000000000 000000000000000000000000000000000000 000000000000000000000000000000000000 0000000000000000000010011100101110 0000000000000000000100000000000000 0000000000000010101000100000000000 0000000000000000000000000000000000 000000000000000000	000000000000 010000000000

을 실시하였다. 예를 들어 은닉층의 노드 수를 2에서 12까지 변경하고, 학습 횟수를 10,000에서 20,000까지 변경하고, momentum을 0.1에서 0.9까지 변경하고, 학습계수를 0.1에서 0.9까지 변경하면서 실험을 하였다. 실제 출력값과 원하는 출력값사이의 차이를 살펴면서 최적의 모형을 결정한 결과 은닉층의 노드 수가 6, 학습횟수가 10,000회, momentum이 0.5, 학습계수가 0.5일 때의 모형이 93%의 적중률을 보이는 최적의 모형인 것으로 밝혀졌다.

본 연구에서 개발된 모형의 실용성을 평가하기 위하여 20명의 위암환자로부터 얻은 검증지료를 가지고 다당도를 검증하였다. 모형으로부터 얻은 간호진단을 검증자료에서 전문간호사가 내린 간호진단과 비교한 결과 20명의 환자중 17명 환자의 간호진단이 오류크기 0.3을 기준으로 할때 일치하는 것으로 나타났다. 이 예를 통하여 신경회로망이 간호진단을 파악하는 과정을 학습한것과 85%의 적중률을 보이는 만족한 결과를 산출하였다.

본 연구에서 컴퓨터 프로그램은 Visual BASIC으로 작성되었으며 IBM PC 호환기종에서 운용되고 있다. 프로그램의 흐름을 살펴보면 환자의 증상 및 증후 자료를 입력받아서 분석한 후 간초진단을 제안하고 간호의 목적과 중재를 제시한다. 프로그램은 간호사로 하여금 화면에 나타나는 선택사항에서 선택을 하게한다. 우선 간호사가 13개의 간초진단 분류 중 하나를 선택하게 하며 그 진단법주에서 가능한 증상 및 증후 목록을 제시하고 간호사가 특정 환자에서 나타나는 증상을 표시하게 한다. 만약 모든 분류를 선택하면 자동으로 13개의 분류 각각의 증상 및 증후 화면을 거쳐가게 된다. 증상 및 증후 목록은 예-아니오의 접근법을 사용하여 표시한다. 증상 증후항목이 환자에게 나타나지 않으면 '0'를 사용하고 나타나면 '1'을 사용한다. 증상과 증후의 선택이 끝나면 그자료에 의해서 컴퓨터가 제시될 수 있는 간초진

단 목록을 제시한다. 이 목록 중에서 간호사가 중요하다고 생각하는 진단을 선택하면 이에 대한 간호 중재를 생성하도록 지시하여 중재 내용을 점검하고 이 중재 내용을 저장 혹은 프린트 할 수 있다. 필요시에는 저장된 환자간호진단 시스템을 다시 불러내어 변화된 증상 증후를 추가 혹은 삭제하고 새로운 간호진단명을 내거나 제거시킬 수 있다.

본 시스템은 RAM 8M 이상인 IBM486 이상의 컴퓨터에 활용가능하고 윈도우를 이용하여 마우스로 쉽게 조작할 수 있으며 풀다운 메뉴의 형태로 프로그램되어 있다. 초기화면에는 환자자료인 등록번호, 환자명, 병동명, 주치의명, 질병명, 주간호사명을 입력할 수 있는 화면이 나오므로 이것을 입력한다. 다음으로는 9개 진단영역(활동/휴식, 자아통합, 배설, 식사/수액, 통증/안위, 호흡, 안전, 학습/교육, 사회적 상호작용)이 화면에 제시되는데 이 중 환자에게 관련되었다고 생각할 것을 한가지를 선택한다. 진단영역을 선택하면 관련요인이 제시되는데 여기서 간호사가 환자에게서 수집한 관련요인을 있는대로 선택한다. 그 다음에는 주관적 및 객관적 증상을 선택할 수 있는 화면이 제시되는데 여기서도 이 환자에게 나타나는 증상 및 증후를 있는대로 선택한다. 이과정이 끝나면 짧은 시간의 '신경회로망 진단중'의 사인이 나온후 간호진단의 결과 화면이 나오게 된다. 이때는 어귀개의 진단이 제시될 수 있다. 여기서 진단명의 중재를 선택하면 그진단의 중재내용이 제시되게 된다. 9개 진단영역 중에 다른 진단영역의 진단이 있다고 생각되면 간호진단영역 선택으로 돌아가 반복하여 다른 간호진단과 간호중재를 출력할 수 있다.

## V. 논 의

간호진단을 내리고 간호중재계획을 세우는 작업이 경

힘이 풍부한 간호사에게는 쉬운 작업이지만 간호진단에 대한 교육부족과 실무에서의 활용 기회가 적어 간호진단의 활용에 대해 제한된 경험을 가진 대부분의 우리나라 간호사에게는 어려운 작업이다. 간호진단은 광범위한 간호지식과 환자의 증상 및 증후에 근거한 복잡한 추론과정을 사용하는 의사결정과정이므로 간호진단의 활용에 저해요소로 작용하고 있다. 간호진단의 활용을 어렵게 하는 또 다른 장애물은 간호진단을 내리는데 많은 시간이 소요된다는 점이다. 따라서 본 연구에서는 이렇게 어렵고 시간소모가 많은 간호진단과정의 보조도구로 역전회 신경회로망 모형에 이용된 간호진단 시스템을 개발하고 위암환자에게 시험적용하였다. 본 연구에서 구축한 신경회로망 모형은 출력층이 20개의 간호진단으로 구성되고, 입력층은 254개의 증상 및 증후로 구성되어 있다. 실제로 분류된 간호진단 수는 100개가 넘지만 환자에게 실제 활용되는 간호진단 수는 그리 많지 않기 때문에 몇가지 특이한 질환을 가진 환자군을 대상으로 반복 연구하면 임상에서 충분히 활용가능한 간호진단 목록이 될 것이다.

본 연구의 제한점으로는 신경회로망 접근자체에 내재하는 몇가지 한계 이외에 연구에서 훈련과 검증에 사용된 자료의 크기를 들 수 있다. 본 연구에서는 예비연구(Park, Lee, Song, 1995) 보다는 학습자료 세트의 크기가 커지면서 적중율이 증가되기는 하였으나 좀더 완전한 학습 결과를 보이기 위해서는 더 많은 자료를 활용한다면 유용한 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다. 신경회로망 접근법에 내재하는 제한점으로는 입력과 출력자료가 반드시 숫자로 표기되어야 한다는 점과 결정과정을 설명할 수 없다는 점이다.

본 고에서 소개한 신경회로망 모형은 임상추론과정의 보조도구로 설계되었으며 환자의 간호과정에서 간호진단의 활용을 단순화하기 위해 개발되었다. 이 프로그램은 임상간호사 뿐 아니라 구조화된 간호과정을 학습하는 간호학과 학생들에게도 도움이 될 것이다. 뿐만 아니라 간호에서 좀 더 종합적인 접근과 간호진단의 활용뿐만 아니라 간호과정의 활용의 일반화가 본 연구에서 개발된 소프트웨어 활용으로 증가한 것이다.

본 고에서 소개한 프로그램은 계속되는 간호진단 연구의 첫단계로 특정한 환자집단에서 발견되는 몇개의 간호진단으로 연구가 제한되어 있다. 주후연구에서는 간호목적과 평가과정이 시스템에 포함되도록 하고 다른 질병영역도 적용 가능하도록 진단명을 포함시켜 확대발전되어야 한다. 그리고 중재의 효과를 평가할 수 있는

프로그램이 개발되어야 할 것이다. 또한 앞으로 임상 간호진단 뿐 아니라 지역사회 가족을 대상으로 한 간호진단을 개발하고 이를 활용할 수 있는 간호진단 시스템의 개발도 필요한 연구 분야이다. 또한 앞으로 개발된 이 간호진단시스템을 임상에서 직접 활용케하여 시스템을 간호사가 쉽게 이용할 수 있도록 더 개선하고 확충할 필요가 있다.

아무리 훌륭한 시스템이라도 의사결정 지원시스템이 전문 임상 의사결정기술을 갖춘 간호사를 대신하지는 못할 것이다. 예를 들어서 의사결정을 하는데 필요한 모든 정보가 컴퓨터에 저장되어 있지 않거나 의사결정과정은 완전히 이해되지 못하여 컴퓨터 프로그램을 할 수 없을 경우 인간의 판단이 필요하다. 따라서 의사결정 모형 혹은 전문가 시스템이 사용된다라도 간호사들의 임상판단은 간호과정에서 가장 중요한 부분이다. 전문가 시스템을 개발하는데 있어서 강조되어야 할 기본 원칙은 의사결정지원 도구가 간호사의 의사결정능력을 대신하는 것이 아니라 향상시키는 것이라는 점이다.

## 참 고 문 헌

- 김용순(1991). 간호업무 전산화를 위해 개발된 표준화된 간호계획서의 타당성 검증, 대한간호학회지, 21(3), 349-364.
- 김용순(1995). 간호진단의 실제와 전망-간호진단의 실무적용을 위한 임상교 육, Sigma Theta Tau 1995년 추계학술대회(PP22-33). 서울: Sigma Theta Tau, Chapter Alpha at large.
- 김정애(1992). 역전파신경망 모델을 이용한 간호진단 시스템에 관한 연구, 서강대학교 공공정책 대학원 정보처리학과 석사학위논문.
- 김조사(1995). 간호진단의 새조명, Sigma Theta Tau 1995년 추계학술대회(PP2-8), 서울: Sigma Theta Tau, Chapter Alpha at large.
- 김조사, 전춘영, 임영신, 박지원(1990). 간호업무전산화를 위한 표준화된 간호계획의 개발에 관한 연구, 대한간호학회지, 20(3), 368-380.
- Brennan, P. F., (1985) "Decision support for nursing practice: The challenge and the promise." In K. J. Hannah, E. J. Guillemin and D. N. Conklin(eds.). Nursing uses of computer and information science, North-Holland: Elsevier Science Publishers, 315-319.

- Brunner, L. S., & Suddarth, D. S. (1988). Textbook of medical-surgical nursing. Philadelphia : J. B. Lippincott.
- Carnevali, D. L., (1984). The Diagnostic reasoning process. In D. L. Carnevali, P. H. Mitchell, N. F. Woods and C. A. Tanner (eds ), Diagnostic reasoning in nursing. Philadelphia : J. B. Lippincott, 25-56.
- Chang, K., Roth, E. Gonzales, D. Caswell, T. DiStefano, (1988). CANDI : A Knowledge-based system for nursing diagnosis, Computers in Nursing, 6(1), 13-21.
- Clancy, W. J. (1981). NEOMYCEN : Reconfiguring a rule-based expert system for application to teaching, Proceedings of seventh international conference on artificial intelligence, 829-836.
- Doenges M. E., & Moorhouse, M. F (1991). Nurse's pocket guide : nursing diagnoses with interventions (3rd Ed.), Philadelphia : F. A. Davis Co.
- Engelbrecht, R., Schneider, J., & Piwernetz, K (1991). DIACONS - Diabetes consultant : Goals and status, lecture notes, Medical Informatics, 47, 141-147.
- Evans, S. (1988). The COMMES Nursing consultant system-A practical clinical tool for patient care. In T. Lochhaas (Ed.) Proceedings of nursing and computers. Third international symposium on nursing use of computers and informations science (pp. 806-824). St. Louis : C. V. Mosby.
- Forsstrom, J., Nuutila, p., & Irjala, J. (1991). Using the ID3 algorithm to find discrepant diagnoses from laboratory databases of thyroid patients, Medical Decision Making, 11(4), 171-175.
- Gordon, M. (1980). Predictive strategies in diagnostic tasks, Nursing research, 29(1), 39-45.
- Heriot, H., Graves, J., Bouhaddou, O., Armstrong, M., Wigertz, G., & Said, M., (1988), A Pain management decision support system for nurses, In R. A. Greenes (Ed.), Proceedings of the twelfth annual symposium on computer applications in medical care (pp. 63-68). Washington, D. C. : IEEE Computer Society Press.
- Kingsland, L. C., Lindberg, D. A. B., & Shart, G. (1983). AI /RHEUM : A consultant system for rheumatology, Journal of Medical System, 7, 221-227.
- Kneisl, C. R., & Ames, S. W. (1986). Adult health nursing, Reading, Mass : Addison, Wesley.
- Kolari, P., Yliaho, J. Nariainen, K., Hyodynmaa, S., Ojala, A., Rantanen J., & Saranummi, N. (1991). Ototype decision support system in oncology, lecture notes. Medical Informatics, 47, 148-158.
- Larson, D., (1988), Development of a micro-computer-based expert system to provide support for nurses caring for AIDS patients, Proceedings of nursing and computers. Third international symposium on nursing use of computers and information science (pp. 682-690). St. Louis : C. V. Mosby.
- Miller, R. A., Pople, H. E., & Myers, J. D. (1982). An experimental computer-based diagnostic consultant for general internal medicine, New England Journal of Medicine, 307, 468-476.
- Park, H., Lee, E., & Song, M. (1995). Development of nursing diagnosis system using back-propagation neural network model : An application to stomach cancer patients, Proceeding of the World Congress on Medical Informatics, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Ryan, S. (1983). Applications of a nursing knowledge based system for nursing practice continuing education, and standards of care. In R. E. Dayholl (Ed.), Proceedings of the seventh symposium on computer applications in medical care (pp. 491-494). Baltimore, M. D. IEEE Computer Society Press.
- Wright, C. (1985). Computer-aided nursing diagnosis for community health nurses, Nursings Clinics of North America, 20(3), 487-489.



## — Abstract —

Key concept : Artificial intelligence,  
Nursing diagnosis

## Development of a Nursing Diagnosis System Using a Neural Network Model

*Lee, Eun Ok\* · Song, Mi Soon\**

*Kim, Myung Ki\*\* · Park, Hyeoun Ae\**

Neural networks have recently attracted considerable attention in the field of classification and other areas. The purpose of this study was to demonstrate an experiment using back-propagation neural network model applied to nursing diagnosis. The network's structure has three layers ; one input layer for representing signs and symptoms and one output layer for nursing diagnosis as well as one hidden layer. The first prototype of a nursing diagnosis sys-

tem for patients with stomach cancer was developed with 254 nodes for the input layer and 20 nodes for the output layer of 20 nursing diagnoses, by utilizing learning data set collected from 118 patients with stomach cancer. It showed a hitting ratio of .93 when the model was developed with 20,000 times of learning, 6 nodes of hidden layer, 0.5 of momentum and 0.5 of learning coefficient. The system was primarily designed to be an aid in the clinical reasoning process. It was intended to simplify the use of nursing diagnoses for clinical practitioners. In order to validate the developed model, a set of test data from 20 patients with stomach cancer was applied to the diagnosis system. The data for 17 patients were concurrent with the result produced from the nursing diagnosis system which shows the hitting ratio of 85%. Future research is needed to develop a system with more nursing diagnoses and an evaluation process, and to expand the system to be applicable to other groups of patients.

---

\* College of Nursing, Seoul National University

\*\* School of Dentistry, Seoul National University