

의사결정나무 분석법을 활용한 우울 노인의 특성 분석

박명화¹ · 최소라¹ · 신아미² · 구철회³

¹충남대학교 간호대학, ²칠곡경북대학교병원, ³청주대학교 행정학과

Analysis of the Characteristics of the Older Adults with Depression Using Data Mining Decision Tree Analysis

Park, Myonghwa¹ · Choi, Sora¹ · Shin, A Mi² · Koo, Chul Hoi³

¹College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon

²Kyungpook National University Medical Center, Chilgok-gun, Gyeongbuk

³Department of Public Administration, Cheongju University, Chungbuk, Korea

Purpose: The purpose of this study was to develop a prediction model for the characteristics of older adults with depression using the decision tree method. **Methods:** A large dataset from the 2008 Korean Elderly Survey was used and data of 14,970 elderly people were analyzed. Target variable was depression and 53 input variables were general characteristics, family & social relationship, economic status, health status, health behavior, functional status, leisure & social activity, quality of life, and living environment. Data were analyzed by decision tree analysis, a data mining technique using SPSS Window 19.0 and Clementine 12.0 programs. **Results:** The decision trees were classified into five different rules to define the characteristics of older adults with depression. Classification & Regression Tree (C&RT) showed the best prediction with an accuracy of 80.81% among data mining models. Factors in the rules were life satisfaction, nutritional status, daily activity difficulty due to pain, functional limitation for basic or instrumental daily activities, number of chronic diseases and daily activity difficulty due to disease. **Conclusion:** The different rules classified by the decision tree model in this study should contribute as baseline data for discovering informative knowledge and developing interventions tailored to these individual characteristics.

Key words: Data mining, Decision trees, Depression, Aged

서 론

1. 연구의 필요성

2010년 현재 우리나라 65세 이상 노인 인구는 전체 인구의 11.0%이며, 지속적으로 증가하여 2018년에는 14.3%로 증가하여 '고령사회'에, 2026년에는 20.8%로 '초고령사회'에 도달할 것으로 전망되고 있다(Statistics Korea, 2012). 급속한 고령화로 인한 노인인구의 증가는

건강하지 못한 노인 인구도 증가함을 의미하는데, 많은 노인들이 노화로 인한 신체적 문제뿐만 아니라 심리적 적응과 관련하여 우울증과 같은 정신건강 문제를 경험하고 있다(Kim & Sohn, 2005). 우울증은 전 세계적으로 노인에게서 볼 수 있는 가장 흔한 정서장애 중 하나로서 우리나라에서도 노인우울증의 유병률이 증가하고 있다. 국민건강보험공단이 지난 2004년부터 2009년까지 노인 우울증에 대한 건강보험 진료비 지급자료를 분석한 결과, 65세 이상 우울증 환자는 2004년 8만 9000명에서 2009년 14만 8000명으로 5년 사이

주요어: 데이터마닝, 의사결정나무, 우울, 노인

* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 연구임(No.2010-0024922).

* This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2010-0024922).

Address reprint requests to : Park, Myonghwa

College of Nursing, Chungnam National University, 55 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 301-747, Korea

Tel: +82-42-580-8328 Fax: +82-42-580-8309 E-mail: mhpark@cnu.ac.kr

투고일: 2012년 5월 25일 심사외뢰일: 2012년 6월 18일 게재확정일: 2012년 8월 31일

1.7배 증가한 것으로 나타났다(Health Insurance Policy Research Institute National Health Insurance Corporation, 2011). 이러한 노인 우울증 환자의 증가추세에 따라 2007년 4월부터 실시한 만 66세 노인에게 대한 생애전환기건강진단 항목에서도 우울증 검사항목을 포함시켜 우울노인을 조기발견하려는 국가적인 노력이 이루어져 왔다. 하지만 노인의 우울증은 노인대상자가 젊은 성인과 달리 증상을 부정하는 경우가 많고 우울 증상을 자연스러운 노화의 한 과정으로 생각하여 간과해 버리는 경향이 있기 때문에(Kim & Sohn, 2005) 이를 제대로 진단하지 못하거나 치료하지 못하면 일상생활 기능이 저하되고, 사망률을 증가시키는 결과를 초래한다(Mecocci, Cherubini, Mariani, Ruggiero, & Senin, 2004). 실제로 자살을 시도하는 노인의 80%가 우울증이 있고 또한 자살을 시도하는 노인은 죽음 성공률이 타 연령층에 비해 높다는 결과를 고려할 때(Alexopoulos, 2005), 노인의 우울은 노년기 건강을 위협하는 심각한 증상이다.

노인의 우울은 연령(Chou & Chi, 2005; Song, Kim, & Kim, 2010), 결혼상태, 교육, 사회경제적 수준, 인지상태, 신체상태(Chou & Chi), 현재 흡연상태, 운동 단계, 지각된 건강상태(Song et al.), 만성질환 수(An & Tak, 2009; Song et al.), 종교, 일상생활 활동, 주관적 건강상태(An & Tak), 주관적 신체증상(Kang & Chung, 2008; Moon, 2010), 수면양상, 생활만족도(Moon, 2010), 질병의 수, 영양상태(Kang & Chung) 등의 여러 사회, 물리적 환경뿐 아니라 건강관련 변수들에 의해 영향을 받는 것으로 보고되고 있다. 하지만 이러한 선행 연구 대부분은 일부 지역사회 혹은 일부 병원의 노인을 대상으로 일부 변수를 중심으로 단편적으로 이루어져 있어서 노인의 우울상태와 관련된 통합적이고 다양한 패턴이나 세분화된 특성을 파악하는데 있어 제한이 있다. 따라서 대규모 데이터를 통해 노인의 일반적 특성과 건강, 사회활동, 가족생활 등 전반적인 특성을 바탕으로 노인의 우울과 관련한 세분화된 특성 파악 및 새로운 지식을 얻을 수 있는 연구가 필요하다.

데이터마이닝이란 특정 패턴 인식 기술이나 통계기법, 수학적 알고리즘을 이용하여 의미 있는 새로운 상관관계, 패턴, 추세 등을 발견하는 과정으로 방대한 양의 데이터로부터 함축적이며 잠재적 유용성이 있는 정보를 발견할 수 있다(Fayyad, Piatetsky-Shapiro, Smyth, & Uthurusamy, 1996). 현재 데이터마이닝 기법은 보건의료분야에서 의학연구, 진단, 의료의 질 관리, 병원경영, 고객관리(Customer Relationship Management [CRM]) 등 여러 분야에서 활용되고 있다(Suhn et al., 2000). 간호에 있어서도 데이터마이닝 기법을 이용한 연구를 통해 대규모 건강 관련 자료에서 의미 있는 규칙들을 발견해냄으로써 의료인들이 건강문제의 우선순위를 결정하는데 도움을 주고, 근거중심간호 제공을 위한 자료를 제공하며, 간호의 질과 효율성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대되고 있다(Maas & Delaney, 2004). 데이터마

이닝 기법 중의 하나인 의사결정나무분석법은 각 자료 내에 존재하는 관계와 규칙을 탐색하고 찾아내어 모형화하는 분석기법으로, 선형성(linearity), 정규성(normality) 및 등분산성(equal variance) 가정 등이 필요 없는 비모수적인 방법이다(Choi et al., 2002). 또한 의사결정나무 분석법은 분류와 예측을 위한 효과적인 방법으로 분석대상을 몇 개의 소집단으로 분류하는 규칙을 나무구조로 만들어 이를 새로운 대상에 적용함으로써 해당 특성을 예측하는 분석 방법으로 이해하기 쉬운 규칙을 생성시켜 주고 예측이 쉬워 보건의료관련 데이터의 분석에 유용한 도구로 사용되고 있다(Bae et al., 2004).

이에 본 연구는 보건복지부에서 전국 16개 시·도 노인을 대상으로 실시한 2008년도 노인 실태조사 자료를 바탕으로 우울 노인의 특성을 설명할 수 있는 변인을 데이터마이닝 기법 중 의사결정나무 분석기법을 사용하여 우울 노인의 특성을 파악할 수 있는 예측 모델을 개발하고 관련 규칙을 도출함으로써 대용량 자료의 지식관리(knowledge management)를 통해 의미있는 지식을 발견하고자 하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 데이터마이닝 기법 중 의사결정나무(Decision tree) 분석법을 활용하여 우울 노인의 특성을 파악하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 노인 및 노화와 관련된 변수 중 노인의 우울과 관련된 변수를 파악한다.

둘째, 우울 노인의 특성을 파악할 수 있는 나무구조모형(tree-structured model)을 개발한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 지역사회에 거주하는 우울 노인의 특성을 분석하기 위해 2008년도 노인실태조사 자료를 활용한 이차자료분석 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구에서는 보건복지부(Ministry of Health & Welfare [MHW], 2009)의 2008년도 노인실태조사 자료를 활용하였다. 2008년도 노인 실태조사는 2008년 8월 11일부터 2009년 1월 10일까지 실시되었으며, 표본은 7개 특별·광역시와 9개 도 지역의 전국 일반조사구에 대해 층화 2단 집락추출을 하여 총 2,858개의 표본조사구에서 조사

대상자를 표집하였다. 2008년도 노인실태조사 자료의 총 응답자는 전국 기준 12,567가구의 만 60세 이상 노인 15,146명이었다.

본 연구에서의 분석 대상 자료는 일반적 특성, 가족 및 친구·이웃과의 관계 및 지원, 경제상태 및 경제활동, 건강상태 및 건강행태, 의료서비스 이용, 일상생활수행능력, 인지기능, 신체기능, 여가 및 사회활동, 노인복지서비스, 노후생활 및 삶의 질, 생활환경에 관한 문항 1,345개로 구성되어 있다. 우울과 관련된 문항의 결측치가 있는 176명의 자료를 제외한 14,970명의 데이터를 최종 분석에 이용하였다.

데이터마이닝을 활용하여 이상적인 모형을 만들기 위해서는 하나의 자료 세트로부터 여러 개의 예측 모형을 만들고 이를 비교 분석하는 것이 바람직하다(Jeong, 2004). 따라서 전체 데이터를 분석용 데이터(training data)와 검증용 데이터(test data)로 분할한 뒤 분석용 데이터로 모형을 만들고 검증용 데이터를 모형에 적용하여 모형의 성능을 비교하는 과정을 거치므로 본 연구에서는 분석용 데이터와 검증용 데이터의 비율은 6:4로 나누었다.

3. 윤리적 고려

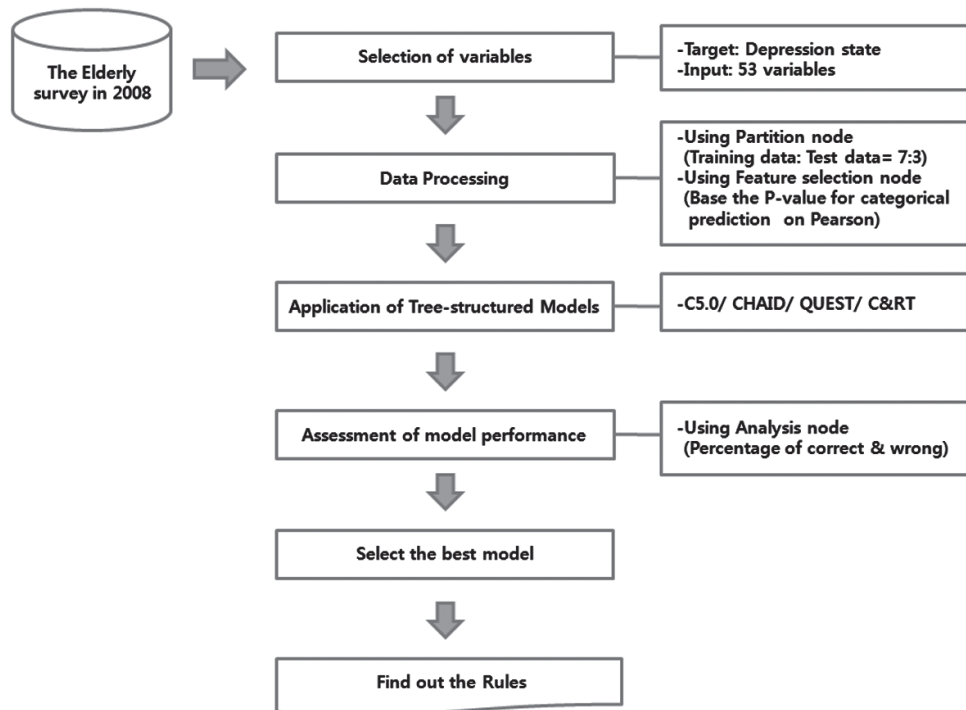
연구에 대한 윤리적 고려를 위하여 생명윤리심의위원회(IRB)의 승인(IRB No. 08-52)을 얻은 후 연구를 진행하였으며, 수집된 자료는 대상자에 대한 개인정보가 삭제된 데이터로서 대상자의 익명성

및 기밀성이 보장되는 연구이다.

4. 연구 절차

본 연구의 진행 절차는 Figure 1과 같다. 2008년도 노인실태조사 자료에서 우울유무를 목표변수로 선정하고 우울과 관련된 53개의 변수를 예측변수로 선택하였다. 데이터 처리 과정에서 이상적인 모형을 만들기 위해 파티션 노드(partition node)를 이용해 전체 데이터를 분석용 데이터와 검증용 데이터로 분할하였고, 특징선택(feature selection) 노드를 이용해 중요 변수를 추출하였다. 의사결정나무모형으로 분석 가능한 C5.0, CHAID, QUEST, C&RT 노드를 이용해 모형을 개발한 후 분석 노드(analysis node)를 이용해 모형의 예측율(정분류율)을 검증하였고 예측력이 가장 높은 모형을 선택하였다(Table 1).

본 연구에서 활용한 의사결정나무모형은 나무구조로 데이터를 분석하여 제시하며 분석결과가 노드(node)라고 불리는 구성요소들로 이루어져 있으며(Bae et al., 2004), 루트노드(root node)부터 마지막 노드(end node)까지 가지치기를 용이하게 하기 위해 일반적으로 이분위로 범주화하게 된다. 본 연구에서 목표변수(종속변수, 뿌리마디)로는 우울을 선정하였다. 2008년 노인실태조사에서 우울상태는 Yesavage 등(1982)이 개발한 노인우울척도(Geriatric Depression



C&RT=Classification & regression tree; QUEST=Quick, unbiased, efficient, statistical tree; CHAID=CHI-squared automatic interaction detection.

Figure 1. Process of data mining.

Scale)의 한국판 단축형 노인우울척도(The Short Form of Geriatric Depression Scale [SGDS])로 측정하였다. 총 15문항으로 구성되었으며 각 문항은 예, 아니오로 응답하도록 되어 있으며, 우울증상의 절단점으로 8점을 사용하여 총점이 0-7점인 경우는 정상군으로, 8-15점은 우울군으로 구분하였다(Bae & Cho, 2004).

예측변수(독립변수)는 문헌고찰을 통해 전체 변수 중 노인의 우울과 관련된 변수들을 선별하였다. 선별된 변수는 일반적 특성 관련 변수 6개, 가족 및 사회적 관계 관련 변수 4개, 경제 상태 관련 변수 3개, 건강상태 관련 변수 9개, 건강행태 관련 변수 12개, 기능상태 관련 변수 9개, 여가 및 사회활동 관련 변수 3개, 노후생활 및 삶의 질 관련 변수 3개, 생활환경 관련 변수 4개로 총 53개의 변수가 초기 입력변수(initial input variables)로 선택되었다(Figure 2).

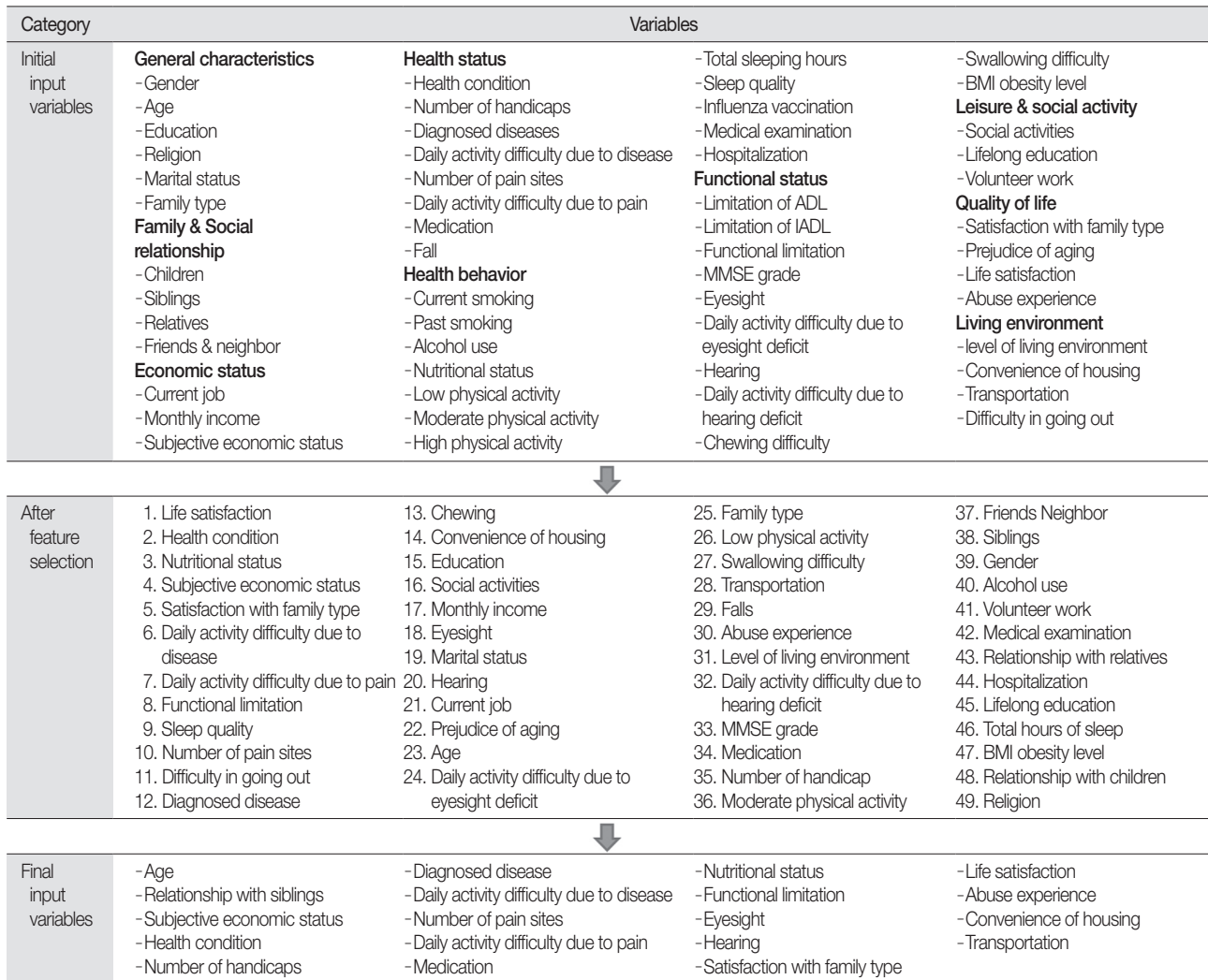
Table 1. Predictive Performance according to Modeling Methods

Modeling methods	Training data		Test data	
	Correct (%)	Wrong (%)	Correct (%)	Wrong (%)
C5.0	88.03	11.97	80.05	19.95
C&RT	80.81	19.19	80.51	19.49
QUEST	79.52	20.48	79.95	20.05
CHAID	80.65	19.35	80.14	19.86

C&RT = Classification & regression tree; QUEST = Quick, unbiased, efficient, statistical tree; CHAID = CHI-squared automatic interaction detection.

5. 자료 분석 방법

자료 분석은 SPSS Window 19.0 프로그램과 SPSS Clementine 12.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.



ADL = Activities of daily living; IADL = Instrumental activities of daily living; MMSE = Mini-mental state examination.

Figure 2. Input variables.

1) SPSS Window 19.0 프로그램을 이용하여 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 나타내었다.

2) 우울과 관련된 중요변수를 추출하기 위해 SPSS Clementine 12.0 프로그램의 특징선택(Feature selection) 노드를 이용하였고, 중요도를 산출하기 위해 Pearson, Likelihood ratio, Cramer's V, Lambda 중 데이터의 특징지표와 정확도 향상률의 상관관계를 보여주는 Pearson 상관관계 분석을 실시하였다. 특징선택 노드는 목표변수가 있는 경우 입력변수들을 중요도의 순서에 따라 순위를 부여해 줌으로써 주어진 분석에서 가장 중요한 변수들을 선택할 수 있도록 도와준다(Huh & Lee, 2008).

3) 우울이 있는 노인의 특성을 분석하기 위해 의사결정나무형 분류 모형인 C5.0, C&RT (Classification & Regression Tree), QUEST (Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree), CHAID (CHi-squared Automatic Interaction Detection)를 이용하였다. 나무형 분류 모형은 주로 분류 목적으로 사용되는 지식 발견(knowledge discovery) 기법으로 뿌리에서 가치를 거쳐 잎으로 분화되는 나무의 형태를 취한다. 나무형 모형은 'If A, then B. Else B2'의 구조로 구성되어 있고 이는 A의 경우이면 B로 가고 아니면 B2로 가라는 것을 뜻한다(Huh & Lee, 2008).

4) C5.0, C&RT, QUEST, CHAID로 구축된 모형의 평가를 위해 분석노드를 이용하여 모형의 예측력을 평가하고 예측력이 가장 높은 모형을 선택하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

전체 14,970명의 대상자 중 우울군은 4,423명(29.5%)이고 정상군은 10,547명(70.1%)이었다. 성별에서 남자는 6,113명(40.8%), 여자는 8,857명(59.2%)이었다. 65-69세가 26.6%로 가장 많았고, 평균 연령은 70.87 ± 7.03세였다. 교육수준은 초등학교 졸업이 5,842명(39.0%)으로 가장 많았고, 전체의 99.7%가 기혼자였으며 61.9%가 배우자가 있었다. 가구형태에서 노인부부만 사는 경우가 43.9%(6,570명)으로 가장 많았고, 월평균 수입은 50만원 미만(27.9%), 50-100만원(25.7%), 100-200만원(23.1%) 순으로 많았다. 전체 노인의 65.5%가 미취업자였고, 종교는 무교(38.7%), 불교(33.7%), 기독교(19.1%) 순으로 많았다. 우울군과 정상군은 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 가구형태, 월수입, 취업상태, 종교에 있어서 유의한 차이가 있었다(Table 2).

2. 중요변수 추출

특징선택(Feature selection) 노드를 이용해 우울과 관련된 중요 변

수를 추출한 결과는 Table 3과 같이 초기 입력변수로 선택된 총 53개 변수 중 49개의 변수가 중요 변수로 나타났다. 중요도를 결정하는 절단값은 0.95 이상을 중요한 변수로 설정하였다. 중요도 순위 1위에서 49위까지는 중요도 값이 0.95 이상으로 나타났으며 이 가운데 삶의 만족도, 평소 건강상태, 영양관리상태, 주관적 경제상태, 가구형태 만족도, 질병관련 일상생활 어려움, 통증관련 일상생활 어려움, 기능제한, 숙면정도, 통증 부위 수 등이 중요도 순위가 가장 높은 변수였다. 과거흡연, 독감예방, 현재 흡연은 중요도 값이 절단점 이하였고, 고강도 신체활동은 수행하지 않은 대상자의 비율이 너무 높아 제외되었다(Figure 2).

3. 모형의 예측력 평가 및 최종 모형 선택

분석노드를 이용한 나무형 분류 모형에 따른 예측 정확도를 파악하기 위해 트리가 얼마나 잘 분리되었는가에 대한 능력을 나타내는 정분류율로 비교분석한 결과 분석용 데이터의 정분류율은 C5.0 모형이 88.03%로 가장 높았지만, 검증용 데이터에 대해서는 C&RT 모형의 정분류율이 80.51%로 가장 높게 나타났다. C5.0 모형은 분석용 데이터에 대한 예측 정확도는 높지만 검증용 데이터에서는 정확도가 낮아지므로, 분석용 데이터와 검증용 데이터의 정확도 차이가 크지 않고 검증용 데이터에서 정분류율이 가장 높게 나타난 C&RT 모형을 선택하였다(Table 1).

4. 우울 노인의 특성 분석

특징선택을 이용해 49개의 중요변수를 입력변수로 선택했으며 전체 14,970명의 대상자 중 8,528 명의 분석용 데이터를 이용해 만든 C&RT 모형결과에 제시된 최종 입력변수는 Figure 2와 같이 나이, 총형제자매수, 주관적 경제상태, 평소 건강상태, 장애 수, 의사진단 질병 수, 질병관련 일상생활 어려움, 통증부위 수, 통증관련 일상생활 어려움, 약물복용여부, 영양상태, 기능 제한, 시력정도, 청력정도, 가구형태 만족도, 삶의 만족도, 학대 경험, 현거주주택 편리성, 외출 시 교통수단으로 총 19개의 변수였다. 19개의 최종 입력변수를 바탕으로 만들어진 우울에 따른 C&RT 모형은 Figure 3과 같이 나타났다. C&RT 모형의 최대 트리 깊이 뿌리마디 아래 수준은 5이고, 범주형 목표필드에 대한 불순도 측정은 지니(Gini) 지수를 사용하였으며, 트리 중지 기준은 부모마디 최소 레코드수 2%, 자식마디 최소 레코드수 1%로 설정하였다. C&RT 모델링 결과 삶의 만족도, 영양상태, 통증관련 일상생활 어려움, 일상수행능력에 대한 기능제한, 의사진단 만성질환 수, 질병관련 일상생활 어려움이 우울군과 정상군을 구별하는 최종 변수였다.

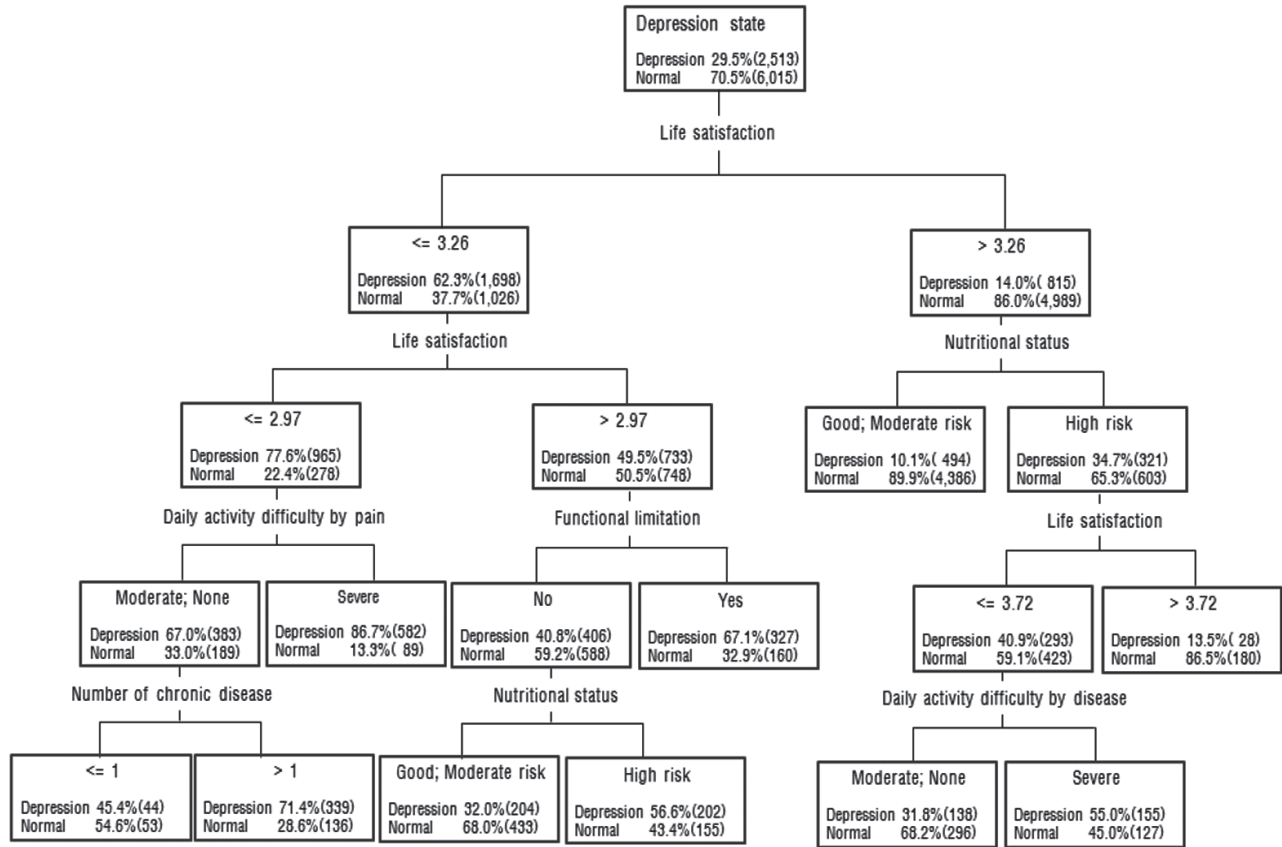
Table 2. General Characteristics of Participants

(N=14,970)

Characteristics	Categories	Total (N=14,970)	Normal (n=10,547)	Depression (n=4,423)	χ^2 or t	p
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Gender	Male	6,113 \pm 40.8	4,663 \pm 76.3	1,450 \pm 23.7	168.46	< .001
	Female	8,857 \pm 59.2	5,884 \pm 66.4	2,973 \pm 33.6		
Age (year)	60-64	3,031 \pm 20.2	2,452 \pm 80.9	579 \pm 19.1	462.94	< .001
	65-69	3,981 \pm 26.6	2,989 \pm 75.1	992 \pm 24.9		
	70-74	3,712 \pm 24.8	2,578 \pm 69.5	1,134 \pm 30.5		
	75-79	2,422 \pm 16.2	1,492 \pm 61.6	930 \pm 38.4		
	80-84	1,188 \pm 7.9	699 \pm 58.8	489 \pm 41.2		
	\geq 85	636 \pm 4.2	337 \pm 53.0	299 \pm 47.0		
		70.87 \pm 7.03	70.03 \pm 6.75	72.80 \pm 7.22		
Education	No formal education	4,690 \pm 31.4	2,663 \pm 56.8	2,027 \pm 43.2	816.69	< .001
	Elementary school	5,842 \pm 39.0	4,254 \pm 72.8	1,588 \pm 27.2		
	Middle or high school	3,611 \pm 24.1	2,913 \pm 80.7	698 \pm 19.3		
	\geq College	827 \pm 5.5	717 \pm 86.7	110 \pm 13.3		
Marital status	Single	53 \pm 0.3	23 \pm 43.4	30 \pm 56.6	546.77	< .001
	Married	9,264 \pm 61.9	7,157 \pm 77.3	2,107 \pm 22.7		
	Married (without spouse)	5,653 \pm 37.8	3,367 \pm 59.6	2,286 \pm 40.4		
Family type	Alone	3,463 \pm 23.1	1,986 \pm 57.3	1,477 \pm 42.7	463.15	< .001
	With spouse	6,570 \pm 43.9	5,101 \pm 77.6	1,469 \pm 22.4		
	With children	4,195 \pm 28.0	2,983 \pm 71.1	1,212 \pm 28.9		
	With others	742 \pm 5.0	477 \pm 64.3	265 \pm 35.7		
Monthly income (10,000 won)	< 50	4,183 \pm 27.9	2,279 \pm 54.5	1,904 \pm 45.5	839.38	< .001
	50 \leq - < 100	3,842 \pm 25.7	2,704 \pm 70.4	1,138 \pm 29.6		
	100 \leq - < 200	3,456 \pm 23.1	2,695 \pm 78.0	761 \pm 22.0		
	200 \leq - < 300	1,658 \pm 11.1	1,356 \pm 81.8	302 \pm 18.2		
	\geq 300	1,831 \pm 12.2	1,513 \pm 82.6	318 \pm 17.4		
Current job	Yes	5,167 \pm 34.5	4,248 \pm 82.2	919 \pm 17.8	524.20	< .001
	No	9,803 \pm 65.5	6,299 \pm 64.3	3,504 \pm 35.7		
Religion	Buddhist	5,043 \pm 33.7	3,616 \pm 71.7	1,427 \pm 28.3	15.49	.008
	Protestant	2,860 \pm 19.1	2,047 \pm 71.6	813 \pm 28.4		
	Catholic	1,131 \pm 7.6	807 \pm 71.4	324 \pm 28.6		
	Other	136 \pm 0.9	92 \pm 67.6	44 \pm 32.4		
	None	5,800 \pm 38.7	3,985 \pm 68.7	1,815 \pm 31.3		

가장 상위의 네모는 루트노드로서, 아무런 예측변수(독립변수)를 투입하지 않은 상태에서의 결과이다. 루트노드(종속변수, 목표변수)에서 우울군은 29.5%(2,513명), 정상군은 70.5%(6,015명)이었다. 루트노드 아래로 노인의 우울을 설명하는 예측변수들이 제시되어 있는데, 상위에 있을수록 노인의 우울에 더 큰 영향을 미치는 변수가 된다. 우울군의 특성과 관련된 규칙은 총 5가지인 것으로 나타났다. 첫째, 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하이고 통증관련 일상생활 어려움이 많으면 우울이 있다. 둘째, 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하이고 통증관련 일상생활 어려움이 약간 있거나 전혀 없고 의사진단 만성질환 수가 1개보다 많으면 우울이 있다. 셋째, 삶의 만족도 점수가 2.97점보다 높고 3.26점 이하이며 일상생활수행능력에 대한 기능 제한이 있으면 우울이 있다. 넷째, 삶의 만족도 점수가 2.97점보다 높고 3.26점 이하이며 일상생활수행능력에 대한 기능 제한이 없고 영양상태 고위험의 경우 우울이 있다. 다섯째, 삶의 만족도 점수가 3.26점보다 높고 영양상태 고위험의 경우 삶의 만족도 점수가 3.72점 이하로 질병관련 일상생활 어려움이 많으면 우울이 있다.

본 연구에서 우울에 가장 큰 영향을 미치는 변수는 삶의 만족도로 나타났는데, 삶의 만족도 점수를 5점 만점으로 환산하였을 때 문항 평균 점수는 3.26점을 절단점으로 나뉘어졌다. 아무런 예측변수들을 설정하지 않은 상황에서 우울군이 전체 노인의 29.5%(2,513명)를 차지하였던 것에 비해 삶의 만족도 점수가 3.26점 이하에서는 우울군이 해당 집단의 62.3%(1,698명)로 증가하였고 삶의 만족도 점수가 2.97점을 절단점으로 다시 나뉘었을 때 2.97점 이하 집단에서는 77.6%(965명)가 우울군으로 분류되었다. 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하 집단에서 통증관련 일상생활 어려움 정도가 심한 경우 우울군은 86.7%(582명)까지 증가하였고, 해당 집단에서 통증관련 일상생활 어려움이 약간 있거나 전혀 없고 의사진단 만성질환 수가 1개보다 많으면 우울군은 71.4%(339명)로 증가하였다. 삶의 만족도 점수가 2.97점보다 높고 3.26점 이하 집단에서는 49.5%(733명)가 우울군으로 분류되었고 해당 집단에서 일상생활수행능력에 제한이 있는 경우 우울군의 비율이 67.1%(327명)까지 증가하였고, 해당 집단에서 기능제한이 없고 영양상태 고위험의 경우 우울군의 비율이



C&RT=Classification & regression tree.

Figure 3. Decision tree of C&RT model.

56.6%(202명)로 증가하였다.

한편, 삶의 만족도 점수가 3.26점보다 높은 집단에서는 루트노드에서 우울군의 비율이 29.5%(2513명)를 차지하였던 것에 비해 14.0%(815명)로 감소하였으나 영양상태가 두 번째 예측 변수로 나타나면서 영양상태 고위험의 우울군 비율이 34.7%(321명)로 증가하였다. 영양상태 고위험 집단에서 삶의 만족도 점수가 3.72점을 절단점으로 다시 나뉘어지면서 해당 집단의 삶의 만족도 점수가 3.72점이 하인 경우 우울군의 비율이 40.9%(293명)로 증가하였고 이러한 조건에서 질병 관련 일상생활 어려움이 많은 경우 우울군의 비율이 55.0%(155명)까지 증가하였다.

논 의

본 연구는 우리나라 노인을 대표할 수 있는 대용량 자료를 바탕으로 데이터마이닝 기법 중 의사결정나무 분석모형을 활용하여 우울 노인의 특성을 파악할 수 있는 예측 모델을 개발하고 관련 규칙을 도출하여 간호학적 측면에서 데이터마이닝의 지식관리(knowledge management)방법으로서의 유용성을 검증하고자 시도되었다.

본 연구에서 사용된 의사결정나무 분석모형은 표본집단을 특정 기준값에 의해 유사한 집단으로 분류하고, 분류된 하위집단을 다시 특정 기준을 찾아 분류하는 과정을 반복함으로써 종속변수와 독립변수들 간혹은 목표변수와 입력변수들 간의 패턴이나 관계를 찾아내는데 유용하다. 또한 분류 혹은 예측의 과정이 나무구조에 의해서 표현되기 때문에 분석자가 그 과정을 쉽게 이해하고 설명할 수 있으며, 변수들 간의 상호작용효과(interaction effects)를 파악할 수 있다는 장점이 있다(Jeon, 2003). 의사결정나무 분석모형 중 본 연구에서 최종 선택한 C&RT 모형은 부모 노드로부터 자식 노드로 분리 할 때 항상 2개로만 분리를 하여 해석이 편하다는 장점을 가지고 있어(Huh, Jeong, Huh, & Choi, 2003), 본 연구에서는 C&RT 모형을 통해 우울 노인의 특성을 쉽게 파악할 수 있었다.

본 연구에서 우울군과 정상군의 일반적 특성에 있어서는 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 가구 형태, 월수입, 취업상태, 종교에 있어서 차이가 있었고, 특징선택 결과에서도 우울군은 초기 입력변수인 일반적 특성 및 거주실태, 가족 및 사회적 관계, 경제상태, 건강상태, 건강행태, 기능상태, 여가 및 사회활동, 노후생활 및 삶의 질, 생활환경과 관련된 총 53개의 변수 중 현재 흡연여부, 과거 흡연여부,

고강도 신체활동 실천, 독감예방접종 경험 을 제외한 49개의 변수가 선택되었다. 이러한 본 연구의 결과를 선행 연구와 비교해 볼 때, Kim과 Sohn (2005)의 연구에서 성별, 연령, 교육수준, 주관적 경제수준, 인지된 신체건강, 질병 수, 일 상생활수행능력, 삶의 만족도, 가족지지, 사회적지지 등으로 나타난 결과와 일치하는 것으로 노인의 우울은 어떤 특정 요소만 관련된 것이 아니라 인구학적, 신체적, 심리적, 사회경제적 변인 등의 다양한 변수들과 관련 되는 것으로 생각된다. 또한 그 외 선행 연구에서도 노인의 우울에 영향을 미치는 요인으로 연령, 결혼상태, 교육, 사회경제적 수준, 인지상태, 신체상태(Chou & Chi, 2005), 종교, 만성질환 수, 일상생활활동, 주관적 건강상태(An & Tak, 2009), 경제 상태나 만성질환(Rajkumar et al., 2009) 등의 결과들이 보고되었다. 이는 본 연구의 C&RT 모형에서 나이, 총 형제 자매 수, 주관적 경제 형편, 평소 건강상태, 장애 수, 의사진단 만성질환 수, 질병관련 일상생활 어려움, 통증부위 수, 통증 관련 일상생활 어려움, 약물복용 여부, 영양상태, 기본적 또는 도구적 일상 수행능력에 대한 기능제한, 삶의 만족도 등이 중요 변수로 나온 것과 유사한 결과라 할 수 있다. 본 연구에서 의사결정나무 분석을 통해 나타난 우울 노인의 특성을 나타내는 변수는 삶의 만족도, 통증관련 일상생활 어려움, 기본적 또는 도구적 일상생활수행능력에 대한 기능제한, 의사진단 만성질환 수, 영양관리상태 및 질병 관련 일상생활 어려움이었다. 이들 변수 중 삶의 만족도가 노인의 우울 상태에 가장 큰 영향을 미치는 변수로 나타났는데, 이는 노인의 삶의 만족도가 우울과 관련이 있다는 연구 결과들(Kim & Sohn; Koivumaa-Honkanen, Kaprio, Honkanen, Viinamäki, & Koskenvuo, 2004; Moon, 2010)과 일치하는 결과이다. 노인의 삶의 만족도란 노인에게 관련된 생리적, 심리적, 환경적 조건 속에서 노인 자신이 과거로부터 현재까지의 생활 전반에 대해 갖는 주관적인 개인의 만족감으로 한 개인이 늘어 가는 현실에 성공적으로 적응함으로써 얻을 수 있는 상태이다(Sok & Kim, 2007). 본 연구에서 나타난 결과와 같이 삶의 만족도는 노인의 우울을 설명하는 가장 중요한 변수로 신체적, 심리적, 사회적 및 환경적인 요인 등과도 관련되어 있으므로 노인의 노화 과정에의 적응을 도모하며 우울을 예방할 수 있는 구체적이고 다양한 측면에서의 삶의 만족도 증진 방안 마련이 필요할 것으로 생각된다.

또한 이들 변수들의 우울과의 관련성은 삶의 만족도 점수를 5점 만점으로 환산하였을 때 문항 평균 점수의 중간점수에 해당하는 3.26점을 절단점으로 다르게 나타났다. 즉, 삶의 만족도 점수가 3.26점 이하인 집단에서는 2.97점을 절단점으로 다시 나뉘어지면서 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하 집단은 통증관련 일상생활 어려움과 의사진단 만성질환 수가 우울군과 정상군을 분류하는 매우 중요한 변수로 나타났고, 삶의 만족도 점수가 2.97점 보다 높고 3.26점 이하

인 집단은 일상생활 수행능력과 영양상태가 중요한 변수였다. 반면 삶의 만족도 점수가 3.26점 보다 높은 집단에서는 영양상태와 질병 관련 일상생활 어려움이 매우 중요한 변수로 나타났다. 이러한 결과는 기존의 연구 방법에서처럼 몇 가지 변수들의 횡적 관계만을 나타낸 것이 아니라, 총 53개의 노인의 특성을 나타내는 다양한 변수들 간의 상호작용으로 그 중에서 우울 노인의 특성을 가장 효율적으로 설명 하는 조합관계로 나타난 것으로 그 의미가 크다고 할 수 있다. 본 연구에서 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하인 집단에서 통증관련 일상생활 어려움이 중요한 변수로 나타난 것은 통증과 일상생활 어려움 정도가 심할수록 노인의 우울점수가 높으며 노인의 만성적 통증은 다양한 장애를 일으킬 수 있으며 상실감, 사회적 고립감 등 정신적 어려움을 유발할 뿐만 아니라 우울과 관련이 있다고 보고한 Lee와 Oh (2008)의 연구 결과와 일치하고 있다. 본 연구에서 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하인 집단에서 통증관련 일상생활 어려움이 중요한 변수로 나타난 것은 통증과 일상생활 어려움 정도를 합산한 점수인 기능장애가 우울과 양의 상관관계가 있으며 기존 연구(Lee & Oh)에서 제시한 바와 같이 통증으로 인한 활동장애가 우울에 영향을 미치는 변수임을 알 수 있었다. 삶의 만족도가 낮은 집단의 경우 노인의 정확한 통증 평가와 통증경감을 위한 중재노력을 통해 우울 증상을 향상시킬 수 있는 중재가 필요하다. 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하이면서 통증관련 일상생활 어려움이 약간 있거나 전혀 없는 노인들에게는 의사진단 만성질환 수가 우울 발생에 중요한 특성으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 노인의 정신건강상태가 신체 질환과 밀접한 관련이 있고(Yoon et al., 2002) 만성질환 수가 많을수록 우울점수가 높다는 기존 연구 결과에서와 같이(Song et al., 2010) 의사진단 만성질환 수와 우울증 발생이 관련이 있음을 확인할 수 있다. 본 연구에서 의사진단 만성질환 수를 1개 보다 많이 보유한 경우 우울 비율이 상대적으로 높게 나온 점에 비추어 볼 때 본 연구 대상자들인 노인 집단은 평균적으로 2개의 만성질환을 가지고 있어 이를 통한 심리적 불편감 혹은 우울 위험이 높을 수 있음을 의미 하며, 삶의 만족도가 낮고 통증관련 일상생활 어려움이 약간 있거나 전혀 없으며 의사진단 만성질환 수가 1개 보다 많을 경우 우울에 더 의미 있게 작용하는 것을 알 수 있었다. 따라서 우울과 같은 심리적인 문제를 개선하기 위해서는 삶의 만족도 증진과 만성질환 증상 관리를 병행한 프로그램의 개발이 필요할 것으로 생각된다.

삶의 만족도 점수가 2.97점 보다 높고 3.26점 이하인 집단에서는 일상생활수행능력에 대한 기능 제한이 중요한 변수로 나타났는데, 삶의 만족도 점수가 낮지 않더라도 일상생활수행능력에 제한이 있는 노인의 경우 우울 가능성이 높은 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 An과 Tak (2009)의 연구에서 고령자의 경우 일상생활수행능력에 대한 기능 제한이 있으면 우울감을 느끼고, Yim과 Lee (2003)의

연구에서도 일상수행능력이 낮을수록 우울정도가 심한 것으로 나타난 것과 일치한다. 이는 노인이 신체적 기능제한으로 이전에는 가졌던 일상생활 활동(옷 입기, 목욕·샤워하기, 식사하기, 몸단장, 집안일, 식사준비하기, 외출 등이 어려워지면서 가족과 사회관계 내에서의 역할 상실과 인간관계가 축소되어 우울을 증가시키는 요인으로 작용하였다고 생각된다.

삶의 만족도 점수가 2.97점 보다 높고 3.26점 이하이면서 일상생활수행능력 제한이 없는 노인에서 영양관리상태가 우울 발생에 중요한 특성인 것으로 나타났다. 이는 노인의 영양상태가 좋지 않을수록 우울점수가 높으며, 영양상태가 우울을 설명하는 중요한 변수가 된다는 기존의 연구 결과(Furman, 2006; Kang & Chung, 2008; Park & Suh, 2007)와 유사하였다. 노인의 영양상태는 노년기 이전부터의 영양적, 의학적 건강관리의 올바른 실천과 관리에서 얻어지는 결과이자 건강상태의 주요 요소로서, 균형잡힌 식사를 통해 충분한 영양을 섭취하는 노인은 신체적 건강뿐만 아니라 우울과 같은 심리적 증상을 개선하는데 근간을 이루게 된다(Kang & Chung). 이에 본 연구에서 삶의 만족도가 낮지 않고, 일상생활수행능력 제한이 없는 조건에서 영양상태가 더 의미 있게 작용하는 점을 고려할 때 노인들의 영양상태를 증진시킬 수 있는 우울 예방 및 중재프로그램을 개발, 적용하는 것이 효율적일 것으로 생각된다.

한편, 삶의 만족도 점수가 3.26점 보다 높은 집단에서도 영양상태가 매우 중요한 변수로 나타나 삶의 만족도가 높은 노인의 경우에도 영양상태가 부적절하면 우울을 느끼게 됨을 알 수 있다. 또한 본 연구에서 영양상태 개선이 필요한 노인은 삶의 만족도 점수가 3.26점 보다 높고 3.72점 이하일 때 질병관련 일상생활 어려움 정도가 높으면 우울 비율이 높은 것으로 나타나, Mills (2001)의 연구에서 만성질환이 우울에 영향을 미치는 기전을 만성질환 자체보다는 만성질환으로 야기되는 기능적 문제에 의한 결과로 우울이 초래된다고 한 결과와 유사하며, 질병으로 인한 불편감, 기능 저하 등이 활동제한이나 일상생활 어려움 등을 야기하여 결과적으로 우울 정서와 연결될 수 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 사용한 노인실태조사 자료는 15,146명의 노인을 대상으로 한 대용량 자료로 데이터 마이닝을 통해 의미 있는 패턴 혹은 규칙을 발견하기에 적합한 자료로써 본 연구에서는 문헌고찰 결과 선행 연구에서 노인의 우울과 관련된 또는 영향 변수들로 밝혀진 변수들의 다양한 조합을 통해 우울 노인의 특성을 파악할 수 있는 나무구조모형을 구축하였다. 본 연구의 중요한 시사점은 이러한 변수들이 우울 노인에게 동일한 수준으로 적용되는 것이 아니라, 각각의 조건마다 다르게 적용된다는 것이다. 이는 기존 연구에서 노인의 우울에 영향을 미친다고 밝혀진 요인의 로지스틱회귀분석, 다중회귀분석, 상관관계분석 등과 같은 전통적인 통계기법과는 차별화되

는 결과이며, 각기 다른 상황의 노인 즉, 삶의 만족도가 낮으면서 통증관련 일상생활 어려움이 많은 노인, 삶의 만족도가 낮고 통증관련 일상생활 어려움이 없거나 약간 있으며 의사진단 만성질환 수를 1개 보다 많이 보유한 노인, 삶의 만족도가 높지만 기능제한이 있는 노인, 삶의 만족도도 높고 기능제한도 없지만 영양상태가 불량한 노인 그리고 삶의 만족도가 높지만 영양상태가 불량하고 질병관련 일상생활 어려움이 많은 노인에게 적합한 개별화된 맞춤형 중재의 개입이 필요함을 제시하고 있다는 점에서 큰 의의를 가진다. 이러한 연구 결과는 실무현장에서 수집된 자료를 통해 발견될 수 있는 지식관리와 지식발견의 중요성을 시사하고 있다. 또한 본 연구 결과는 노인의 우울을 예방하고, 우울중재가 필요한 노인을 조기발견하기 위한 검진(screening) 근거가 될 수 있을 것이며, 또한 노인의 우울중재 프로그램 개발에 필요한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

결론

본 연구는 15,146명의 65세 이상의 노인을 대상으로 실시한 2008년도 노인실태조사 자료(MHW, 2009)를 바탕으로 데이터마이닝 기법 중 의사결정나무 분석법을 활용해 우울 노인의 특성을 파악하고자 시도되었다. 연구 결과 최종 분석 대상 14,970명 중 4,423명(29.5%)이 우울군에 속하였으며, 노인의 우울상태는 일반적 특성 및 거주상태, 가족 및 사회적 관계, 경제 상태, 건강 상태, 건강행태, 기능 상태, 여가 및 사회활동, 노후생활 및 삶의 질, 생활환경 등의 여러 가지 요소들과 관련이 있지만 의사결정나무 분석법을 이용한 모델링 결과 우울 노인은 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하이면서 통증관련 일상생활 어려움이 많은 특징과 삶의 만족도 점수가 2.97점 이하이면서 통증관련 일상생활 어려움이 전혀 없거나 약간 있으며 의사진단 만성질환 수를 1개 보다 많이 보유한 특징이 있었다. 한편 삶의 만족도 점수가 2.97점 보다 높고 3.26점 이하이면서 일상생활수행능력 제한이 있는 경우와 기능 제한은 없지만 고위험 영양상태이며 삶의 만족도 점수가 3.72점 이하일 때 질병관련 일상생활 어려움이 많은 경우 우울의 비율이 높음을 알 수 있었다.

따라서 본 연구 결과를 바탕으로 볼 때 우울 노인은 삶의 만족도, 통증관련 일상생활 어려움, 일상생활수행능력의 제한, 의사진단 만성질환 수, 영양상태, 질병관련 일상생활 어려움의 다양한 조건을 고려하여 대상자의 유형별로 우울관련 특성을 세분화하여 평가 및 접근하는 것이 필요하다. 또한 삶의 만족도 증진이나 통증관리, 만성질환관리, 영양관리에 대한 간호중재를 포함한 개인별 맞춤형 우울중재 프로그램을 개발하고, 이러한 중재의 우울 노인 대상 효과 평가 연구가 병행 될 것을 제안한다.

REFERENCES

- Alexopoulos, G. S. (2005). Depression in the elderly. *Lancet*, 365(9475), 1961-1970. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)66665-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(05)66665-2)
- An, J. Y., & Tak, Y. R. (2009). Depressive symptoms and related risk factors in old and oldest-old elderly people with arthritis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39(1), 72-83. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2009.39.1.72>
- Bae, J. N., & Cho, M. J. (2004). Development of the Korean version of the Geriatric Depression Scale and its short form among elderly psychiatric patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(3), 297-305. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2004.01.004>
- Bae, W. S., Cho, D. H., Seok, K. H., Kim, B. S., Choi, K. L., Lee, J. E., et al. (2004). *Data mining using SAS enterprise miner*. Seoul: Kyowooosa.
- Choi, J. H., Kang, H. C., Kim, E. S., Lee, S. K., Han, S. T., & Kim, M. K. (2002). *Prediction and excess of data mining using decision tree analysis*. Seoul: SPSS Academy.
- Chou, K. L., & Chi, I. (2005). Prevalence and correlates of depression in Chinese oldest-old. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 20(1), 41-50. <http://dx.doi.org/10.1002/gps.1246>
- Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., & Uthurusamy, R. (1996). *Advances in knowledge discovery and data mining*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Furman, E. F. (2006). Undernutrition in older adults across the continuum of care: Nutritional assessment, barriers, and interventions. *Journal of Gerontological Nursing*, 32(1), 22-27.
- Health Insurance Policy Research Institute National Health Insurance Corporation. (2011). *The press release*. Retrieved May 2, 2012, from <http://www.nhic.or.kr/portal/site/main/menuitem.31f14893bf4f6c38b31148b4062310a0/>
- Huh, J., Jeong, K. S., Huh, S. H., & Choi, H. K. (2003). *Clementine 7 manual*. Seoul: Data Solution.
- Huh, M. H., & Lee, Y. G. (2008). *Data mining modeling and case* (2nd ed.). Seoul: Hannarae.
- Jeon, Y. J. (2003). *A study on variable selection methods in the efficacy test of drugs - comparison of statistical and data mining methods*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Jeong, H. K. (2004). *Development of model for preventing informally discharged cancer patients using medical records in an university hospital*. Unpublished master's thesis, Chungnam National University, Daejeon.
- Kang, J. S., & Chung, Y. S. (2008). The influences of physical health, cognitive symptom and nutritional status on the depression of the elderly dwelling in a big city. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 19(3), 378-387.
- Kim, D. B., & Sohn, E. S. (2005). A meta-analysis of the variables related to depression in elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 25(4), 167-187.
- Koivumaa-Honkanen, H., Kaprio, J., Honkanen, R., Viinamäki, H., & Koskenvuo, M. (2004). Life satisfaction and depression in a 15-year follow-up of healthy adults. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 39(12), 994-999. <http://dx.doi.org/10.1007/s00127-004-0833-6>
- Lee, S. H., & Oh, K. O. (2008). Disability, depression and social support in older adults with osteoarthritis. *Chungnam Journal of Nursing Academy*, 11, 13-21.
- Maas, M. L., & Delaney, C. (2004). Nursing process outcome linkage research: Issues, current status, and health policy implications. *Medical Care*, 42(2 Suppl), I140-I148. <http://dx.doi.org/10.1097/01.mlr.0000109291.44014.cb>
- Mecocci, P., Cherubini, A., Mariani, E., Ruggiero, C., & Senin, U. (2004). Depression in the elderly: New concepts and therapeutic approaches. *Aging Clinical and Experimental Research*, 16(3), 176-189.
- Mills, T. L. (2001). Comorbid depressive symptomatology: Isolating the effects of chronic medical conditions on self-reported depressive symptoms among community-dwelling older adults. *Social Science and Medicine*, 53(5), 569-578. [http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536\(00\)00361-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536(00)00361-0)
- Ministry of Health & Welfare. (2009). *2008 National survey on the elderly*. Retrieved May 1, 2012, from <http://stat.mw.go.kr/front/statData/publicationView.jsp?menuId=41&bbsSeq=7&nttSeq=12031&searchKey=&searchWord=&nPage=3>
- Moon, M. J. (2010). Factors influencing depression in elderly people living at home. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40(4), 542-550. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2010.40.4.542>
- Park, Y. H., & Suh, E. E. (2007). The risk of malnutrition, depression, and the perceived health status of older adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37(6), 941-948.
- Rajkumar, A. P., Thangadurai, P., Senthilkumar, P., Gayathri, K., Prince, M., & Jacob, K. S. (2009). Nature, prevalence and factors associated with depression among the elderly in a rural south Indian community. *International Psychogeriatrics*, 21(2), 372-378. <http://dx.doi.org/10.1017/s1041610209008527>
- Sok, S. R., & Kim, K. B. (2007). Effects of muscle electric stimulation on chronic knee pain, activities of daily living, and living satisfaction for Korean elderly women. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37(3), 305-312.
- Song, M. S., Kim, S. K., & Kim, N. C. (2010). Factors influencing depression among rural elders. *Journal of Korean Gerontological Nursing*, 12(1), 21-28.
- Statistics Korea. (2012). *Population projection for Korea: 2010-2060*. Daejeon: Statistics Korea.
- Suhn, M. O., Chae, Y. M., Lee, H. J., Lee, S. H., Kang, S. H., & Ho, S. H. (2000). An application of datamining approach to CQI using the discharge summary. *Proceedings of the Korea Intelligent Information System Society Conference*, 2, 289-299.
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., et al. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37-49. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
- Yim, E. S., & Lee, K. J. (2003). Effect of physical ability, depression and social support on quality of life in low income elders living at home. *Journal of Korean Gerontological Nursing*, 5(1), 38-49.
- Yoon, S. J., Lee, Y. H., Son, T. Y., Oh, H. J., Han, G. S., & Kim, K. H. (2002). Factors associated with dementia and depressive symptoms in older persons living in the community. *Journal of the Korea Gerontological Society*, 21(3), 59-73.