

인공신경망 분석과 결정트리 결합에 의한 중년 고혈압 예측 모델링

변해원¹⁾, 조성현²⁾

The Predictive Modeling of Middle-aged Hypertension using Integrated Method of Decision Tree and Neural Network

Haewon Byeon¹⁾, Sung-Hyoun Cho²⁾

요 약

이 연구는 역학데이터를 이용하여 중년기 고혈압 예측 모델을 개발하고 개발된 모델을 근거로 지역사회 보건 프로그램 및 교육에 활용할 수 있는 실증적 자료를 제공하였다. 분석 자료는 2010년 서울시 복지패널조사를 완료한 40세 이상 59세 이하의 대상자 2,564명(남 1,177명, 여 1,387명)이다. 결과 변수는 고혈압 현재 유병으로 정의하였고, 설명변수는 성, 최종학력, 가구 월 평균 총 소득, 흡연, 음주, 주관적 건강상태, 정기적인 운동 여부로 설정하였다. 분석방법은 인공신경망 분석과 결정트리모형을 이용하였다. 고혈압 예측 모델링 결과, 주관적 건강 상태, 정기적인 운동, 최종학력, 흡연, 월 평균 가구소득은 중년 고혈압의 유의미한 예측 요인이었다. 본 예측 모델링을 기초로 중년 고혈압 발생 가능 위험을 최소화하기 위해서 고위험 집단에 대한 지속적인 관리시스템이 필요하다.

핵심어 : 데이터마이닝, 인공신경망, 고혈압, 중년, 예측모형

Abstract

The purpose of present study was to analyze the factors that affects the middle-aged hypertension in Korea. Data were from the A Study on the Seoul Welfare Panel Study 2010. Subjects were 2,564 persons (1,177 male; 1,387 female) aged 40-59 in South Korea. Dependent variable was defined as prevalence ratio of hypertension. Explanatory variables were included as gender level of education, household income, smoking, drinking, self-reported health status, and physical activity. A prediction model was developed by the use of a Decision Tree and Neural Network Algorithm. In the Prediction model, self reported health status, physical activity, education, smoking, household income were significantly associated with middle-aged hypertension in Korea.

Received (February 04, 2015), Review request (February 05, 2015), Review Result (February 25, 2015)

Accepted (March 18, 2015), Published (April 30, 2015)

¹506-706 Dept. Speech Language Pathology & Audiology, Nambu University, Chumdan 23, Gwansangu, Gwangju, Korea

email: byeon@nambu.ac.kr

²(Corresponding Author) 506-706 Dept. Physical Therapy, Nambu University, Chumdan 23, Gwansangu, Gwangju, Korea

email: geriatricpt1@naver.com

Keywords : Hypertension, Decision tree, Neural Network, Middle-aged, Predictive Modeling

1. 서론

고혈압은 수축기 혈압이 140mmHg 이상이거나 확장기 혈압이 90mmHg 이상인 경우로 정의되는 대표적인 만성질환으로서 합병증으로 진행되어 중증 질환이 발생하기 전까지 특별한 자각증상을 느끼지 못하기 때문에 진행과정을 모르고 방치되는 경우가 빈번하다. 고혈압은 현재의 증상 보다는 향후 동반되는 합병증이 건강의 악영향을 미치는데, 대표적으로 고혈압 유병자는 정상 혈압인 사람에 비해서 동맥경화성질환의 발생 위험이 약 2~3배 더 높을 뿐만 아니라[1], 뇌졸중의 위험도 약 4배 더 높다[2]. 또한, 고혈압은 신장병, 말초혈관질환 등의 심혈관질환의 주요 원인으로 작용하여 조기사망 확률을 높인다[3].

고혈압은 건강위험행위 또는 잘못된 생활습관과 관련성이 높은 것으로 알려져 있는데, 음주나 흡연 등의 생활습관을 개선하고, 규칙적인 신체활동을 유지할 경우 고혈압의 발생위험이 감소되는 것으로 보고되었다[4-6]. 특히, 최근의 전국조사에서 고혈압 유병률은 40대의 경우 7.8%에 불과하지만 50대가 되면 24.8%로 3배 이상 급증하는 것으로 조사되었는데[7], 중년기 고혈압을 예방한다면 노년의 심뇌혈관의 유병률을 감소효과를 기대할 수 있기 때문에 중년기 고혈압은 만성질환 관리를 위한 중요한 주제이다.

현재까지 수행된 다수의 연구에서 고혈압의 위험요인으로 흡연, 음주, 규칙적인 운동 등의 생활습관[8-10]과 함께 가족력[11], 고령[12], 스트레스[13] 등의 환경적, 심리적 요인이 보고되었지만, 이 같은 선행연구들은 주로 고혈압과 개별 요인의 관련성에 초점을 맞추어 수행되었다는 한계가 있다.

성공적인 고혈압예방시스템을 구축하기 위해서는 고혈압에 영향을 미칠 수 있는 복합적인 위험요인을 고려한 맞춤형 예측 모형의 개발이 필요하다. 최근 사회적으로 빅데이터가 확산되면서 다양한 패턴의 인식 또는 예측을 수행하는 기계학습 알고리즘(machine learning algorithm)이 다양한 분야에서 활용되고 있다.

기계학습은 컴퓨터의 인공지능 학습에 의한 알고리즘을 통해서 관심 변수를 분류하고 예측하는 알고리즘이다. 이 같은 기계 학습은 특정 문제를 수행한 후에 추론과정에서 얻은 경험을 바탕으로 지식을 수정 및 보완하여 향후 유사한 주제를 수행할 때 더 효율적이고 효과적으로 문제를 해결할 수 있다는 장점이 있다. 특히 학습 집합(training set)으로부터 함수를 유추하여 타겟 벡터(target vector)를 예측하는 지도학습(supervised learning)은 건강 수준이나 질병 등의 다차원적 요인을 파악하는 데 효과적으로 사용될 수 있다[14][15].

이 연구는 신뢰성 있는 역학 데이터를 이용하여 중년 고혈압 예측 모형을 구축하고, 개발된 모형을 근거로 중년기 고혈압 고위험군에 관한 근거 자료를 제공하였다.

2. 연구 방법

2.1 분석 데이터

본 연구는 2010년 6월 1일부터 2010년 8월 31일까지 서울 시민을 대상으로 서울시복지재단에서 조사한 서울시복지패널조사(Seoul Welfare Panel Study)의 raw data를 이용하여 분석하였다. 서울시복지패널조사는 서울시에 거주하는 가구의 복지수준을 파악하고 복지취약계층의 실태파악 및 복지서비스 수요를 추정하기 위한 목적에서 2009년 통계청의 승인(제20113호)을 받아서 수행되었다 [16]. 2005년 인구주택총조사 대상가구 중 조사 시기를 기준으로 한 서울시 소재 가구를 모집단으로 하였고, 표본추출방식은 서울시 25개 구를 대상으로 층화집락추출방법을 이용하였다. 주요 조사 항목은 소득, 경제수준, 건강, 생활여건, 복지서비스 수요 등이며, 조사방법은 면접원이 조사 대상 가구를 방문하여 휴대용 컴퓨터에 구조화된 설문에 따라 응답한 내용을 입력하는 컴퓨터를 이용한 대면면접조사(Computer Assisted Personal Interviewing)방법을 이용하였다.

본 연구는 서울시복지패널 완료자 7,761명 중에서 40세 이상 59세 이하 대상자 2,564명(남 1,177명, 여 1,387명)을 분석대상으로 하였다.

2.2 변수의 측정 및 정의

결과 변수는 고혈압 현재 유병(있음, 없음)으로 정의하였다. 설명변수는 성, 최종학력(초등학교 이하, 중학교, 고등학교, 대학졸업 이상), 가구 월 평균 총 소득(200만원 미만, 200-400만원, 400만원 이상), 흡연 여부(비흡연, 과거흡연, 현재흡연), 음주 여부(비음주자, 음주자), 주관적 건강상태(좋음, 보통, 나쁨), 정기적인 운동 여부(없음, 있음)를 포함하였다.

2.3 분석 방법

2.3.1 인공신경망 분석

고혈압 관련 요인의 탐색은 인공신경망(Neural Network)을 이용하여 분석하였다. 인공신경망 분석은 인간 두뇌의 신경망을 모방해서 실제 데이터로부터의 반복적인 학습 과정을 거쳐 데이터에 숨어 있는 패턴을 찾아내는 데이터마이닝 모델링 기법으로서 복잡한 구조를 가지는 자료에서 예측 문제를 해결하기 위해 사용하는 유연한 비선형 모형(nonlinear models)이다.

인공신경망은 계층구조를 갖는 수많은 프로세싱 요소로 이루어진 수학적 모형으로서 과거의 입력 데이터 값과 해당 출력 데이터 값들을 통해 가중치들이 반복적으로 조정되어 결국 입력 및 출력간의 관계가 학습되는 구조이다. 인공신경망의 구조는 각 입력변수에 대응되는 마디들로 구성된 입

력층(Input Layer)과 여러 개의 은닉마디로 구성된 은닉층 (Hidden Layer)으로 구성된다.

은닉마디는 입력층으로부터 전달되는 변수 값들의 선형결합을 비선형 함수로 처리하여 출력층 또는 다른 은닉층에 전달하는데, 이 때, 입력함수들의 결합에 사용되는 연결강도(weight) 계수는 식(1)과 같다.

$$\begin{aligned} \text{총 입력값} &= \text{입력값의 선형결합함수} \\ &= x_1 \times w_1 + x_1 \times w_1 + \dots + w_1 \times w_1 \quad (1) \end{aligned}$$

본 연구에서는 은닉층의 결합함수로 원형기준함수(Radial Basis Function; RBF)를 사용하는 RBF 신경망을 이용하였다. 원형기준함수는 식(2)와 같다.

$$H_i = \exp \left(- \frac{(x_1 - c_{1i})^2 + (x_2 - c_{2i})^2 + \dots + (x_k - c_{ki})^2}{r_i^2} \right) \quad (2)$$

인공신경망 분석에서 입력변수 중요도(relative importance of inputs)가 0.1 이상인 변수는 결과 변수의 결정에 영향을 주는 주요 설명변수로 간주하여 결정트리모형에 포함하였다.

2.3.2 결정트리모형

결정트리모형은 CART(Classification And Regression Tree) 알고리즘을 이용하여 구축하였다. CART는 지니 계수(Gini Index)를 이용하여 불순도를 측정하며, 부모마디로부터 자식마디가 2개만 형성되는 이진분류 기반 알고리즘이다[17].

지니 계수는 n개의 원소 중에서 임의로 2개를 추출하였을 때, 추출된 2개가 서로 다른 그룹에 속할 수 있는 확률을 의미한다. 도출과정은 먼저, 각 마디에서 도수가 가장 많은 목표변수의 오분류 확률을 산출하며, 다음으로 이진분리를 실시한 하위 마디에서 지니 계수를 산출한 후 산출값이 최소화 되는 값을 최상이 분리기준으로 판단한다. 마지막으로, 지니계수의 감소량이 계산되면, 알고리즘의 마지막 과정으로 지니 계수를 가장 감소시켜 주는 분류 변수와 최적 분리를 자식 마디로 선택한다.

연구의 모형에서 CART 알고리즘에 대한 의사결정규칙의 분리 및 병합 기준값은 0.05로 설정하였고, 부모마디의 수는 200명, 자식마디 수는 100명, 분지가지 개수는 5개로 제한하였다. 최종 모형의 타당성 평가는 10배 교차 검증법을 이용하여 평가하였다[18].

분석은 MINITAB version 13(Minitab Inc., State College, Pennsylvania, USA)과 Decision Tree version 20.0(IBM Inc., Chicago, Illinois, USA)을 이용하였다.

3. 결과

3.1 대상자의 일반적 특성

연구 대상의 일반적 특성은 [표 1]에 제시하였다. 분석 대상자 2,564명 중에서 고혈압 유병자는 294명(11.5%) 이었다. 교차검정 결과, 고혈압 유병자와 비교 집단은 최종학력, 주관적 건강상태, 정기적인 운동여부에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p<0.05$).

중년 고혈압은 초등학교 졸업이하(20.4%), 주관적 건강상태가 나쁜 사람(22.2%), 정기적으로 운동을 하지 않는 사람(13.0%)에서 유병률이 더 높았다.

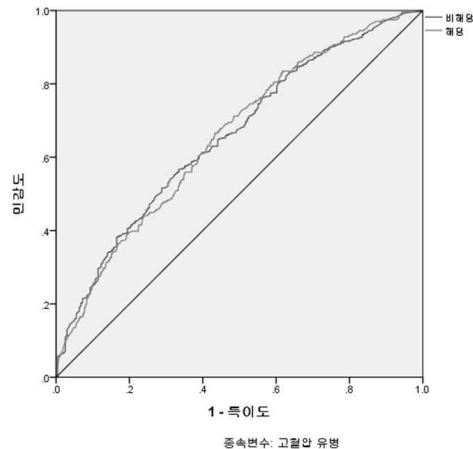
[표 1] 고혈압 유병에 따른 대상자의 특성

[Table 1] Characteristics of the subjects base on hypertension, n (%)

Variables	Hypertension		p
	No (n=2,270)	Yes (n=294)	
성별			0.709
남	1,039 (88.3)	138 (11.7)	
여	1,231 (88.8)	156 (11.2)	
최종학력			<0.001
초등학교 졸업이하	172 (79.6)	44 (20.4)	
중학교 졸업	233 (82.0)	51 (18.0)	
고등학교 졸업	912 (88.6)	117 (11.4)	
대학 졸업 이상	953 (92.1)	82 (7.9)	
가구 월 평균 총 소득			0.099
200만원 미만	574 (85.5)	97 (14.5)	
200만원-400만원	772 (87.9)	106 (12.1)	
400만원 이상	302 (90.1)	33 (9.9)	
흡연 여부			0.445
비흡연자	1,445 (89.1)	177 (10.9)	
과거흡연자	360 (87.0)	54 (13.0)	
현재흡연자	465 (88.1)	63 (11.9)	
음주 여부			0.409
비음주자	1,131 (88.0)	154 (12.0)	
음주자	1,139 (89.1)	140 (10.9)	
주관적 건강상태			<0.001
좋음	1,127 (94.2)	69 (5.8)	
보통	765 (86.7)	117 (13.3)	
나쁨	378 (77.8)	108 (22.2)	
정기적인 운동 여부			0.020
안한다	1,236 (89.9)	139 (10.1)	
한다	1,034(87.0)	155 (13.0)	

3.2 인공신경망 분석을 이용한 고혈압 관련 요인 탐색

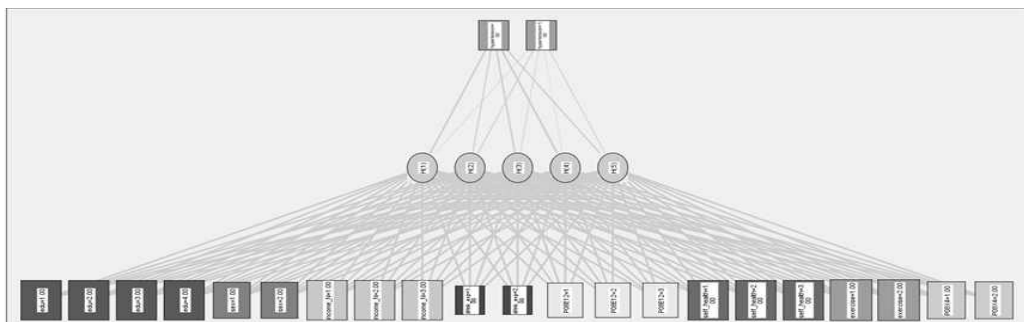
훈련 표본 60.7%, 검정 표본 29.0%, 검증 표본 10.3%에 대한 인공신경망 분석 결과, 데이터의 오차를 가장 적게 발생시키는 은닉층의 수는 5개가 도출되었고, 제공합 오차는 66.0, 분류정확도는 훈련 표본 88.2%, 검정 표본 85.6%, 검증 표본 88.6%로 도출되었다. ROC 곡선 면적(AUROC)은 0.66으로 모형의 적합도와 설명력은 보통 수준으로 평가되었다[그림 1].



[그림 1] 인공신경망 모형의 ROC 곡선

[Fig. 1] ROC curve of Neural network algorithm

연령, 성, 최종학력, 현재 취업 상태, 가구 월 평균 총 소득, 음주 여부, 흡연 여부, 주관적 건강 상태, 정기적인 운동 여부를 입력변수로 선정하여 인공신경망모형을 구축한 시냅스 가중값이 주어진 네트워크 다이어그램(synaptic weighted network diagram)의 결과는 [그림 2]에 제시하였다.



[그림 2] 시냅스 가중값이 주어진 네트워크 다이어그램

[Fig. 2] Synaptic weighted network diagram

모형 훈련 후의 네트워크 다이어그램에서 시냅스 가중값은 주어진 레이어와 다음 레이어 사이

의 관련성을 시각적으로 제시하며, 연결 가중치가 높을수록 레이어 간의 선이 굵게 제시된다. 본 모형에서 교육수준, 소득수준, 주관적 건강상태, 정기적 운동은 중년 고혈압의 가중치가 높은 주요 변수로 가정되었다. 입력 변수중요도와 입력 변수를 영향 범주별로 영향 정도의 단위를 동일하게 변환한 정규화 중요도(normalized importance)는 [표 2]에 제시하였다.

[표 2] 인공신경망 모형의 입력변수 중요도

[Table 2] Relative importance of inputs

Inputs	Relative importance	Normalized importance
최종학력	0.142	94.2%
성별	0.119	78.9%
가구평균월총소득	0.142	93.8%
음주	0.069	45.4%
흡연	0.109	72.3%
주관적건강상태	0.142	94.1%
정기적인운동여부	0.151	100%

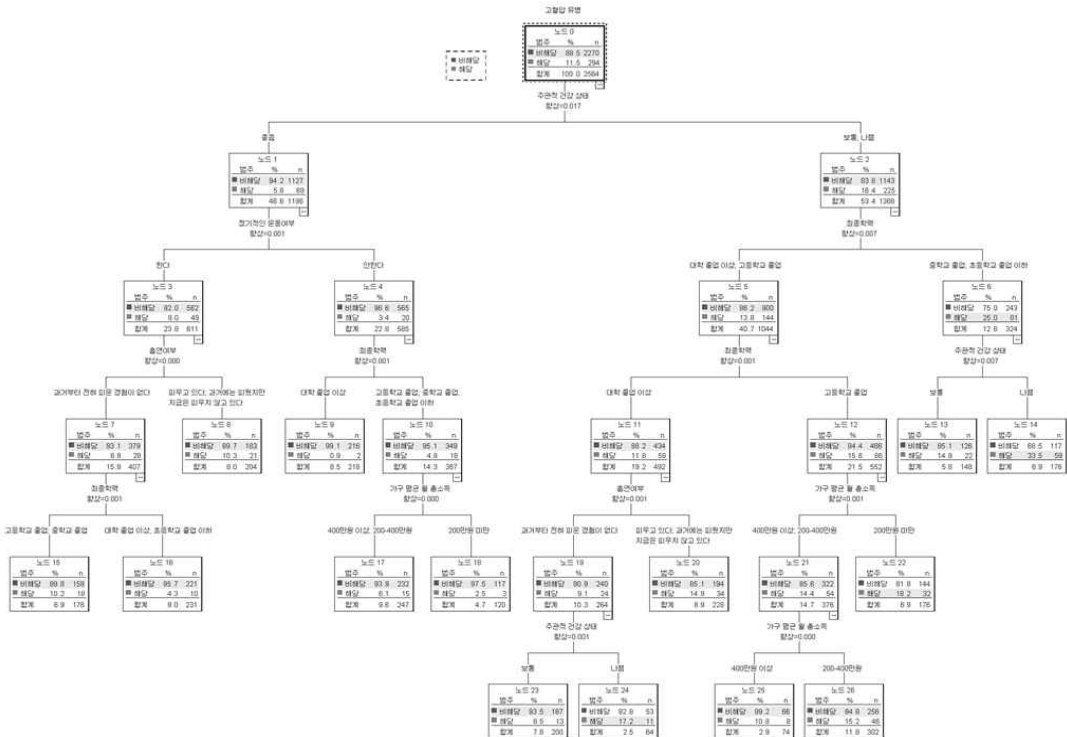
3.3 CART 알고리즘을 이용한 중년 고혈압 예측 모델링

CART 알고리즘을 이용한 중년 고혈압 예측 모델링은 [그림 3]에 제시하였다. 인공신경망 분석을 이용하여 고혈압의 가중치가 높은 주요 변수들을 예측 모형에 포함한 후 통계학적 분류모형을 구축한 결과, 유의한 요인은 주관적 건강 상태, 정기적인 운동, 최종학력, 흡연, 월 평균 가구소득이었다.

중년 고혈압 모델링에서 최우선으로 관여하는 요인은 주관적 건강상태였다. 두 번째 분류 변수는 정기적인 운동과 최종학력이었다. 세 번째 분류변수는 흡연이었고, 네 번째 분류변수는 가구 평균 월 소득이었다.

[표 3]은 중년 고혈압 유병의 유의미한 경로를 이득율이 높은 순서 데로 제시한 예측모형의 이익 지표이다. 전체 14개의 최종 노드 중에서 이득율이 유의미한 경로는 모두 6개가 도출되었고, 이 중에서 고혈압을 예측하는 최종 노드로는 14번과 22번의 2개의 경로가 확인 되었다. 먼저, 중년 고혈압의 예측에 있어서 이익지표 값이 가장 큰 제1경로는 최종학력이 중학교 졸업 이하 이면서 주관적으로 건강상태를 나쁘다고 인지하는 40-59세 중년 남녀로서 33.5%가 고혈압으로 예측되었고, 이익지표는 292.4%이었다. 두 번째 경로는 최종학력이 고등학교 졸업 이면서 가구 평균 월 소득이 200만원 미만인 주관적으로 건강상태를 보통 이하로 인지하는 40-59세 중년 남녀로서 18.2%가 고혈압으로 예측되었고, 이익지표는 158.6%이었다.

모형의 안정성을 비교하기 위해서 10-fold 교차타당성 검정을 수행한 결과, 검증 모형의 위험지수는 0.11, 오분류율은 11%로 도출되어, 예측모형의 위험지수 0.12 및 오분류율 12%와 동일하였다.



[그림 3] 고혈압 예측 결정트리모형

[Fig. 3] Prediction model for hypertension

[표 3] CART 알고리즘에 의한 이득 도표

[Table 3] Gains chart of predictor variable by CART algorithm

Node no	Node n (%) ¹	Gain n (%) ²	Response % ³	Gain Index % ⁴	Characteristic	Prediction
14	176 (6.9)	59 (20.1)	33.5	292.4	최종학력이 중학교 졸업 이하이면서 주관적으로 건강상태를 나쁘다고 인지하는 40-59세 중년 남녀	고혈압
22	176 (6.9)	32 (10.9)	18.2	158.6	최종학력이 고등학교 졸업이면서 가구 평균 월 소득이 200만원 미만인 주관적으로 건강상태를 보통 이하로 인지하는 40-59세 중년 남녀	고혈압

24	64 (2.5)	11 (3.7)	17.2	149.9	최종학력이 대학 졸업 이상이면서 평생 비흡연자이고, 주관적 건강상태를 나쁘다고 인지하는 40-59세 중년 남녀	고혈압
26	302 (11.8)	46 (15.6)	15.2	132.8	최종학력이 고등학교 졸업이면서 가구 평균 월 소득이 200-400만원 사이인 주관적으로 건강상태를 보통 이하로 인지하는 40-59세 중년 남녀	정상
20	228 (8.9)	34 (11.6)	14.9	130.1	최종학력이 대학 졸업 이상이면서 흡연 경험이 있고, 주관적 건강상태를 보통 이하로 인지하는 40-59세 중년 남녀	정상
13	148 (5.8)	22 (7.5)	14.9	129.6	최종학력이 중학교 졸업 이하이면서 주관적 건강상태를 보통으로 인지하는 40-59세 중년 남녀	정상

1 Node n(%); node number, % to 2,564

2 Gain n(%); gain number, % to 11.5

3 Response (%): The fraction of the hypertension

4 Gain index (%):=292.4 in total 14 node

4. 결론

데이터마이닝의 신경망 분석과 결정트리모형을 결합하여 중년기 고혈압의 예측 모델링을 구축한 결과, 최종학력이 중학교 졸업 이하이면서 주관적으로 건강상태를 나쁘다고 인지하는 40-59세 중년 남녀와 최종학력이 고등학교 졸업이면서 가구 평균 월 소득이 200만원 미만이고 건강상태를 보통 이하로 인지하는 40-59세 중년 남녀는 고혈압의 가능성이 높은 집단으로 분류되었다.

본 예측 모델링을 기초로 중년 고혈압 발생 가능 위험을 최소화하기 위해서 고위험 집단에 대한 지속적인 관리시스템이 요구된다.

References

- [1] J. L. Izzo, H. R. Black, Hypertension Primer, 2nd ed, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore (1999).
- [2] J. K. Park, C. B. Kim, K. S. Kim, M. G. Kang, S. H. Jee, Meta-analysis of hypertension as a risk factor

- of cerebrovascular disorders in Koreans. *J Korean Med Sci.* **(2001)**, Vol. 16, pp.2-8.
- [3] V. L. Burt, P. Whelton, E. Roccella, C. Brown, J. A. Culter, M. Higgins, M. J. Horan, D. Labarthe, Prevalence of hypertension in the US adult population: results from the 3rd National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension.* **(1995)**, Vol. 25, pp.305-313.
- [4] C. Clair, N. A. Rigotti, B. Porneala, C. S. Fox, R. B. D'Agostino, M. J. Pencina, J. B. Meigs, Association of smoking cessation and weight change with cardiovascular disease among adults with and without diabetes. *JAMA.* **(2013)**, Vol. 309, No. 10, pp.1014-1021.
- [5] R. S. Paffenbarger Jr, R. T. Hyde, A. L. Wing, I. M. Lee, D. L. Jung, J. B. Kampert, The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *NEJM.* **(1993)**, Vol. 328, No. 8, pp.538-545.
- [6] J. Lochner, B. Rugge, D. Judkins, J. Saseen, Clinical inquiries. How effective are lifestyle changes for controlling hypertension?. *J Fam Pract.* **(2006)**, Vol. 55, No. 1, pp.73-74.
- [7] Korea Institute for Health and Social Affairs, Korea Health Panel Survey 2010, Korea Institute for Health and Social Affairs, Seoul **(2012)**.
- [8] E. J. Son, H. K. Moon, The relationship of nutritional status to the degree of hypertension in residents of Kangbukgu, Seoul. *Korean J Comm Nutr.* **(2002)**, Vol. 7, pp.304-315.
- [9] H. J. Lee, H. S. Lee, Y. N. Lee, Y. A. Jang, J. J. Moon, C. I. Kim, Nutritional environment influences hypertension in middle-aged Korean adults: based on 1998 & 2001 national health and nutrition survey. *Korean J Comm Nutr.* **(2007)**, Vol. 12, pp.272-283.
- [10] R. P. Gelber, J. M. Gaziano, J. E. Manson, J. E. Buring, H. D. Sesso, A prospective study of body mass index and the risk of developing hypertension in men. *Am J Hypertension.* **(2007)**, Vol. 20, pp.370-377.
- [11] M. Rodríguez-Moran, C. Aradillas-García, L. E. Simental-Mendia, E. Monreal-Escalante, E. de la Cruz Mendoza, M. E. D. Esqueda, F. Guerrero-Romero, Family history of hypertension and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Am J Hypertension.* **(2010)**, Vol. 23, No. 3, pp.299-304.
- [12] W. S. Aronow, Hypertension guidelines. *Hypertension.* **(2011)**, Vol. 58, No. 3, pp.347-348.
- [13] T. Rosenthal, A. Alter, Occupational stress and hypertension. *J Am Soc Hypertens.* **(2012)**, Vol. 6, No. 1, pp.2-22.
- [14] H. Byeon, The risk factors of laryngeal pathology in Korean adults using a decision tree model. *J of Voice.* **(2015)**, Vol. 29, No. 1, pp.59-64.
- [15] H. Byeon, The prediction model for self-reported voice problem using a decision tree model. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society.* **(2013)**, Vol. 14, No. 7, pp.3368-3373.
- [16] Seoul Welfare Foundation, Seoul Welfare Panel Study 2010, Seoul Welfare Foundation, Seoul **(2010)**.
- [17] L. Brieman, J. Friedman, R. A. Olshen, C. J. Stone, Classification and Regression Trees, Chapman & Hall, New York **(1984)**.
- [18] H. Byeon, The factors that affects the experience of discrimination in children in multi-cultural families using QUEST algorithm : focusing on Korean language education, Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology. **(2014)**, Vol. 4, No. 2, pp.303-312.