

인공지능 모델을 이용한 청소년들의 천식 질환 발생 예측 모델

노미진* · 박순창**

A Prediction Model of Asthma Diseases in Teenagers Using Artificial Intelligence Models

Mi Jin Noh* · Soon Chang Park**

Abstract

With the recent increase in asthma, asthma has become recognized as one of the diseases. The perception that bronchial asthma is a chronic disease and requires treatment has been strengthened. In addition, asthma is recognized as a dangerous disease due to environmental changes and efforts are made to minimize these risks.

However, the environmental impact on asthma is hardly a factor that individuals in asthmatic patients can cope with. Therefore, this study was conducted to see if the asthma disease could be replaced by the individual efforts of asthma patients.

In particular, since the management of asthma is important during adolescence, we conducted research on asthma in teenagers. Utilizing support vector machines, artificial neural networks and deep learning techniques that have recently drawn attention, we propose models to predict the asthma of teenagers. The study also provides guidelines to avoid factors that can cause asthma in teenagers.

Keywords : Artificial Neural Networks, Asthma, Teenager, Support Vector Machine

Received : 2020. 11. 30. Revised : 2020. 12. 04. Final Acceptance : 2020. 12. 17.

* First Author, Assistant Professor, Keimyung University, Department of Management Information System, e-mail : mjnoh@kmu.ac.kr

** Corresponding Author, Professor, Hyupsung University, Department of Business Administration, 72, Choerubaek-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 18330, Republic of Korea, Tel : +82-2-299-0845, e-mail : psoonch@hanmail.net

1. 서 론

천식은 최근 급증하고 있는 질환 중에 하나이며 세계적인 공중보건문제로 대두되고 있다. 세계보건기구의 보고에 따르면 전 세계적으로 천식의 유병률이 매 10년마다 약 50% 증가하는 추세이며, 천식으로 인한 사망자가 25만 명에 달하는 것으로 추산되고 있다 [Yun et al., 2016]. 기관지 천식은 만성 질환으로 장기간 치료가 필요하며, 의료비용, 간접적 경제적 손실비용 등으로 인해 국가적인 측면에서 관리가 필요한 질병 중의 하나이다. 미국질병통제예방센터에 따르면 소아와 청소년들의 천식 비율이 1980년에 3.6%에서 지속적으로 증가하고 있으며, 우리나라도 천식의 유병률이 지속적으로 증가하고 있으며, 기관지 천식은 만성 질환으로 장기간 치료를 요한다고 한다[Yun et al., 2016].

천식은 복합적인 원인으로 발생하는 질환이며, 유전적 요인, 면역학적 이상, 환경적 원인 등으로 인해 발병한다. 일부의 연구들을 보면, 대기오염 인자, 호흡기 바이러스, 기상 변화 등과 같은 환경적인 요인들을 연구에 활용하여 천식과 환경 요인 간의 연관성을 살펴본다[Shin and Bae, 2020]. 이들 연구들은 천식과 기상 현상과의 관련성을 설명하면서 천식 예보제를 도입하여 환자들이 환경 변화로 인한 질환의 위험성을 인식하고 이러한 위험을 최소화하도록 노력할 수 있는 정보를 제공해야 한다고 제안하고 있다[Soyiri et al., 2013]. 이들 연구에서도 제안하고 있는 것처럼 환경적인 영향력은 천식 환자 개인이 대처할 수 있는 요인이라기보다는 사회적으로 해결해야 하는 과제인 것이다. 그러므로 본 연구는 천식 환자 개인의 노력으로 천식이라는 질병에 대한 대처가 가능하지를 살펴 보기 위하여 환자의 개인과 관련된 요인들을 연구해 보려고 한다.

천식이라는 질병에 대한 예측과 관련된 연구는 지속적으로 이루어져 왔으며, 최근 인공지능 기법에 대한 관심이 커지면서 이와 관련된 연구들이 지속적으로 이루어지고 있으며, 예측을 위한 기법으로 활용되고 있다. 인공지능 기법들은 입력 데이터의 특징 패턴에 따라 예측 결과가 달라지고 있으며, 질병과 관련된 분야에서 많이 활용되고 있다[Baek et al., 2018]. 천식뿐만 아니라 급성 죄졸증, 치매 등과 같은 다양한 질환에 대한 예측을 수행하기 위해 머신러닝을 활용하고

있으며 예측 모형을 개발하고 있다. 그러므로 본 연구에서도 청소년들의 천식을 예측하기 위하여 인공지능 분석 기법들을 활용하여 질병 예측 모형을 제안하고자 한다.

질병 예측 모형을 활용하여 청소년들의 천식을 예방하기 위해서 천신과 연관성이 있는 요인들을 고려하여 연구를 수행할 것이다. 그러므로 생활습관, 식습관, 환경특성, 기본특성과 같은 천식 발병과 관련 요인들을 파악할 필요성이 있으므로, 천식을 유발하는 생활습관, 식습관, 환경특성, 기본적인 특성을 활용하여 천식 예측 모델을 살펴보고자 한다. 즉, 인공신경망 분석을 기반으로 청소년들의 천식 예측 모델을 제안하여, 청소년들이 천식 유발 요인들을 피할 수 있는 가이드라인을 제공하고자 본 연구를 수행한다.

2. 이론적 배경

2.1 천식 질환과 관련된 선행연구

천식은 기관지 질환으로 알레르기 등 과민 반응에 의한 만성 염증성 기도 질환이며, 모든 연령층의 환자들에게 과민한 반응성을 동반하면서 기침, 호흡곤란, 흉부 압박감 등의 증상을 보이는 질환을 말한다. 현대 사회에 천식은 증가하고 있으며, 전 세계적으로 유병률이 10년마다 약 50% 증가하는 추세로 있으며, 25만 명에 달하는 사망자가 발생할 만큼 흔한 만성 질환이다[Yun et al., 2016].

일부의 연구에서는 천식발작의 유발 인자로 감기 바이러스, 약물, 습도, 스트레스, 운동, 음식물 등 다양한 요인들을 제안하고 있으며, 천식 예측 모형 개발을 위하여 자료를 수집하고 많은 연구들을 수행하고 있다[Lee, 2012]. 또 다른 연구에서는 천식 환자에 대한 연구의 중요성을 강조하면서 천식 환자에게 향후 비염 발병의 가능성을 제안하기도 한다[Ko et al., 2012]. 이와 같이 천식에 대한 중요성이 강조되면서 천식의 중요성은 지속적으로 강조되고 있지만, 천식을 예방하거나 피할 수 있는 방법에 대한 연구는 미흡한 수준이다.

천식의 발병은 개인의 진료비 부담을 가중시킬 뿐만 아니라 국가적 측면에서 생산성을 감소시키는 원인이 된다. 천식 질환자들의 실질 위험이 높기 때문에 질병에 대한 관리체계가 필요할 뿐만 아니라 천식 발병을

유발할 수 있는 요인들을 파악할 필요성이 있다. 그럼에도 불구하고 천식 예측 모형에 대한 연구가 부족하며, 질병이라는 특성으로 인해 급성 뇌졸중 환자나 치매 환자에 대한 심각성이 강조되지만[Baek et al., 2018], 청소년들의 천식에 대해서는 인식이 부족하다. 그러므로 본 연구는 성장기의 중요한 시기인 청소년들을 대상으로 천식에 대한 연구를 수행하려고 한다.

2.2 인공지능경망 분석

최근 인공지능경망이 많은 주목을 받고 있으며, 인공지능경망은 인간의 중추 신경계가 정보를 처리하는 방법을 추상화하여 의사 결정 뉴런의 연결을 구축하고 그것을 계층에 결합하는 지능체를 구축하는 것이다. 천식 환자 수를 예측하기 위하여 중회귀모형을 사용하는 경우, 로지스틱 회귀모형을 사용하는 경우, 의사결정나무모형을 사용하여 예측하기도 한다[Ko et al., 2012; Lee and Shin, 1999]. 반면, 다른 질병에 대한 예측을 위한 연구에서는 머신러닝이나 인공지능경망 분석을 도입하여 질병 예측 모형을 제안하고 있으며, 회귀모형보다는 머신러닝 모형의 예측력이 좋다는 것을 보여주고 있다[Baek et al., 2018]. 그러므로 본 연구에서도 천식이라는 질병에 대한 예측 모형을 제안하기 위하여 인공지능경망 분석을 활용하여 연구를 수행하려고 한다.

서포트 벡터 머신(SVM : Support Vector Machine)은 학습 데이터 세트를 가장 넓게 분할하여 초평면을 모델링하는 분석기법이며, 높은 정확도 및 고차원 데이터를 다룰 수 있다. 분류와 수치 예측에 사용할 수 있으며, 특히 이진분류에 사용될 때에는 매우 쉽다. 서포트 벡터 머신은 초평면의 원리를 활용하여 분류 또는 예측 문제를 해결하는 것이며[Kim, 2016; Park et al., 2017], 초평면은 데이터들 간의 거리가 극대화되는 결정면에 배치하게 되는 것이다. 이런 극대화된 결정면을 경계로 서포트 벡터 머신은 분류 문제를 해결할 수 있으며, 비선형 문제에서는 서포트 벡터 머신의 초평면만으로는 이런 문제들을 해결하는데 한계점이 존재한다. 그러므로 비선형 문제에서는 커널(Kernels)을 사용하며, 커널을 활용한 서포트 벡터 머신은 주식, 질병 질환, 환율, 블록체인 등에 활용되고 있다[Kim and Kim, 2009]. 어떤 연구자들은 변동성이 있는 지수에서 서포트 벡터 머신을 활용하면 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다고 제안하기도

한다[Huang et al., 2005].

또 다른 연구에서는 머신러닝이나 딥러닝을 활용하고 있으며, 딥러닝은 다수의 신경층으로 모델을 구성하여 패턴인식 문제 또는 특정 학습을 수행하는 기계 학습 기술들을 의미한다. 여러 머신러닝 기법 중 인간의 뇌신경 구조를 기반으로 만든 인공지능경망은 입력층, 은닉층, 출력층으로 되어 있으며, 투입층에 투입된 값은 은닉층을 거쳐서 출력층에서 산출된다. 인공지능경망은 기업의 파산여부, 자연어 처리 가격 예측 등 다양한 분야에서 활용될 수 있으며 높은 예측 결과를 제공할 수 있다[Kim and Kim, 2009]. 그러므로 본 연구는 SVM(서포트 벡터 머신), 인공지능경망 분석, 딥러닝 분석을 활용하여 천식 예측 모형을 살펴보고자 한다.

3. 연구 방법

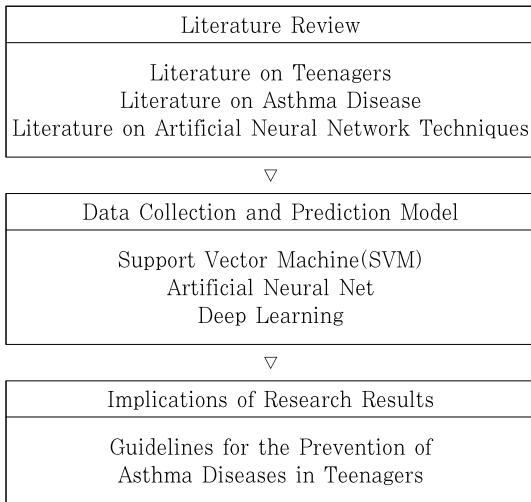
3.1 자료 수집

본 연구는 질병관리본부로부터 2019년 청소년건강행태조사 자료 57,303건을 활용하였다. 이 자료는 전국 중·고등학교 재학생들을 대상으로 조사가 수행되었으며, 표본학교 800개 중에서 중학교 400개교, 고등학교 400개교를 추출하였고, 시도, 지역군, 학교급(중학교/일반계교/특수화계교) 등 다양한 표본을 추출하였다. 표본학교 내에서 각 학년별 1개 학급을 추출하였으며 표본 학급 내의 전체 학생을 조사하였다. 경기도가 가장 큰 표본으로 중학교 80개교, 고등학교 79개교를 표본으로 추출하였고, 서울도 상당수의 표본을 차지하였으며 중학교 58개교, 고등학교 60개교를 표본으로 추출하였다. 다음으로 부산이 중학교 25개교, 고등학교 26개교를 추출하였으며, 경남이 중학교 26개교, 고등학교 26개교, 대구에서 중학교 21개교, 고등학교 21개교를 추출하였다. 나머지 지역으로는 인천, 광주, 대전, 울산 등의 지역을 대상으로 다양한 표본을 추출하였다.

3.2 연구절차 및 연구방법

본 연구는 선행연구를 고려하여 청소년의 천식 질환 유발에 대한 예측 요인들을 탐색하기 위하여 연구를 수행하였다. 머신러닝 기법으로 인공지능경망 분석과

딥러닝 기법을 적용할 것이다. 본 연구의 데이터들은 질병관리본부로부터 다운로드 한 것이며, 그림1에 본 논문의 연구절차를 제시하였다. 먼저, 청소년 관련 연구들을 기반으로 청소년 천식 질환의 중요성에 대한 연구를 살펴보고, 천식과 관련된 질병 관련 연구들을 살펴본다. 본 연구는 청소년 질병 중의 하나인 천식에 대한 발병 여부를 살펴보기 위한 연구이므로 인공지능망 관련 문헌연구들을 기반으로 연구방법론을 전반적으로 검토할 것이다. 다음으로 청소년 천식 질환과 관련된 데이터를 수집하여 데이터를 전처리를 수행할 것이며, 청소년 천식 질환을 예측하기 위하여 예측 모델을 구축할 것이다. 서포트 벡터 머신, 인공지능망, 딥러닝이라는 예측 모델을 기반으로 청소년들의 천식 질환 예방을 위한 유용한 가이드라인을 제시하고자 한다. <Figure 1>은 연구 프로세스를 도식화한 것이다.



<Figure 1> Research Process

3.3 변수 정의 및 데이터 전처리

본 연구에서 사용된 데이터는 청소년들의 생활습관(운동량, 수면, 청결), 식습관(아침식사, 과일섭취, 채소섭취, 물섭취), 환경특성(스트레스, 재정상태, 거주형태), 기본특성(건강상태, 키, 몸무게, 성별, 나이)과 천식 발병과의 관계를 파악하기 위한 데이터를 활용하였다.

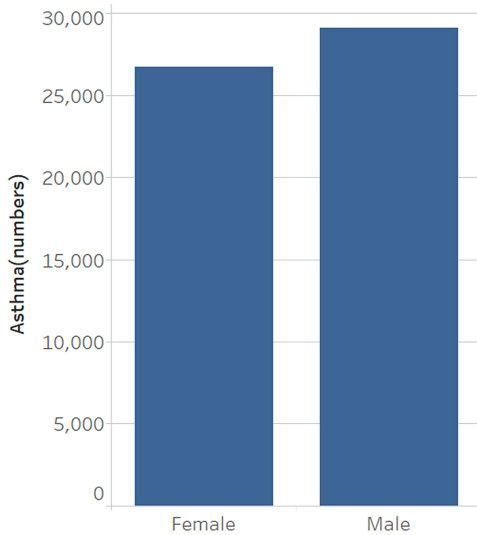
청소년들의 생활습관 중에서 운동량은 심장박동이 평상시보다 증가하거나 숨이 찬 정도의 신체활동을 하는

횟수 정도로 측정하였고, 수면은 최근 잠을 잔 시간 정도로 측정하였다. 청결은 비누를 이용하여 씻는 정도를 측정하였다. 청소년들의 식습관 중에서 아침식사는 밥, 빵, 선식, 죽, 시리얼 등 아침식사를 하는 정도로 측정하였고, 과일섭취는 과일주스를 제외하고 과일을 먹는 정도로 측정하였다. 채소 섭취는 김치를 제외하고 채소반찬, 샐러드 등을 포함하여 채소 섭취 정도로 측정하였고, 물 섭취는 생수, 탄산수, 보리수 등을 포함하여 물을 마시는 횟수 정도로 측정하였다. 청소년들의 환경특성 중에서 스트레스는 평상시에 스트레스를 느끼는 정도로 측정하였고, 재정적 상태는 청소년들이 지각하는 재정상태의 정도로 측정하였다. 거주형태는 가족과 함께 사는 경우, 친척집에 사는 경우, 하숙, 자취, 기숙사, 보육시설 등으로 조사하였다. 청소년들의 기본적인 특성 중에 건강상태는 평상시에 자신의 건강상태에 대한 정도를 측정하였고, 키와 몸무게는 최근에 측정한 값을 기준으로 하였으며, 성별과 나이도 조사하였다. 천식 발병은 의사에게 진단 받은 정도로 측정하였다.

본 연구의 데이터는 청소년 천식 질환을 예측하기 위하여 결측치 값(missing value)은 제외하였고, SVM은 수치 속성만 처리할 수 있기 때문에 로딩한 데이터 세트에서 범주형 속성을 수치 유형으로 전처리하였다. 또한 속성 간의 값의 범위가 상당한 차이가 있기 때문에 정규화를 수행한 후에 모델링 작업을 수행하였다. 모델링 작업을 하기 위해서 데이터 세트를 학습 데이터 세트와 테스트 데이터 세트로 8:2로 분할하여 서포트 벡터 머신, 인공지능망, 딥러닝과 같은 학습 모델을 적용하였다.

3.4 데이터에 대한 기초 분석

청소년들의 천식을 예측하기 위한 학습모델을 적용하기 전에 데이터에 대한 트렌드를 파악하기 위하여 데이터에 대한 기초적인 분석을 수행해 보았으며, 빅데이터 시각화 프로그램 중에서 널리 사용되고 있는 Tableau 2020.1 버전으로 청소년들의 천식에 대한 분석을 시각화를 수행하여 나타내었다. 청소년들의 성별에 따라서 천식 발생률을 살펴보았으며, 성별에 따른 청소년들의 천식 발생 빈도를 보면 남성(29,058명)이 여성(26,689명)보다 높은 빈도를 나타내고 있다는 것을 알 수 있었다(<Figure 2> 참조).

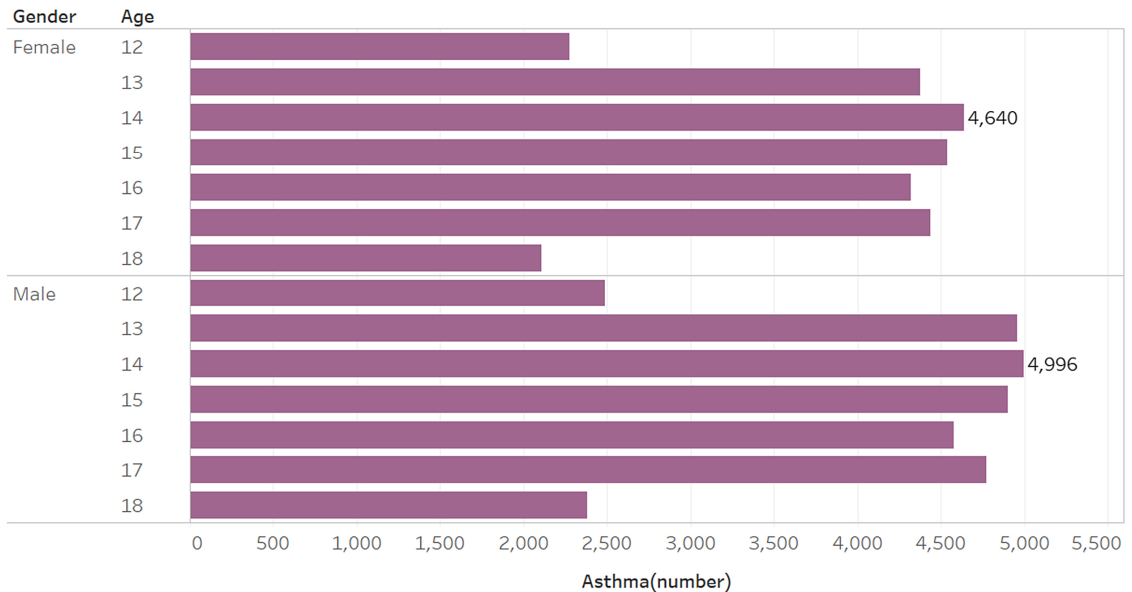


〈Figure 2〉 Number of Asthma by Gender

다음으로 청소년들의 천식 발생빈도가 성별에 따라서 다르게 나타났으므로 성별과 연령을 함께 고려하여 살펴볼 필요성이 있었다. 그러므로 청소년들의 연령과 성별을 동시에 고려하여 천식 발생 빈도를 살펴보았다. 남성의 경우 14세(4,996건)가 천식 발생건수가 가장 높은 것으로 나타났고, 다음으로 13세(4,954건)가 천식 발생이 높은 것으로 나타났다. 다음으로 남성

의 천식 발생건수는 15세(4,898건)와 17세(4,770건) 순으로 나타났다. 여성의 천식 발생건수를 보면, 14세(4,640건)가 가장 높게 나타났고, 다음으로 15세(4,535건)의 천식 발생건수가 높게 나타났다. 다음으로 17세(4,438건), 13세(4,374건), 16세(4,320건) 순으로 천식 발생건수가 차례대로 나타났다. 즉, 연령으로 천식 발생건수를 살펴보면, 남성이나 여성 모두 14세에 천식 발생건수가 가장 높다는 것을 알 수 있었다. 다음으로는 여성은 15세, 남성은 13세가 천식 발생 빈도가 높게 나타난다는 것을 보여준다. 하지만 남성과 여성 모두 12세와 18세에 천식 발생 빈도가 낮다는 것을 알 수 있었다(〈Figure 3〉 참조). 그러므로 청소년들은 남성과 여성 구분 없이 13세에서 17세까지는 천식에 대한 발생빈도가 높으므로 매우 조심해야 하는 시기임을 알 수 있었다.

청소년들의 천식 발생에 영향을 미치는 다양한 요인들을 알아보기 위하여 빅데이터 시각화를 수행해 보았다. 청소년들 가정의 재정상태, 스트레스 받는 정도, 잠을 자는 시간, 건강상태, 운동량과 천식 발생과의 관련성에 대해 살펴보았다. 청소년들의 가정 재정상태가 천식 발생에 대한 차이를 나타내지는 않고 있었다. 가정의 재정상태가 좋은 청소년들이나 좋지 않은 청소년들이나 천식 발생 빈도는 유사하게 나타났다. 반면

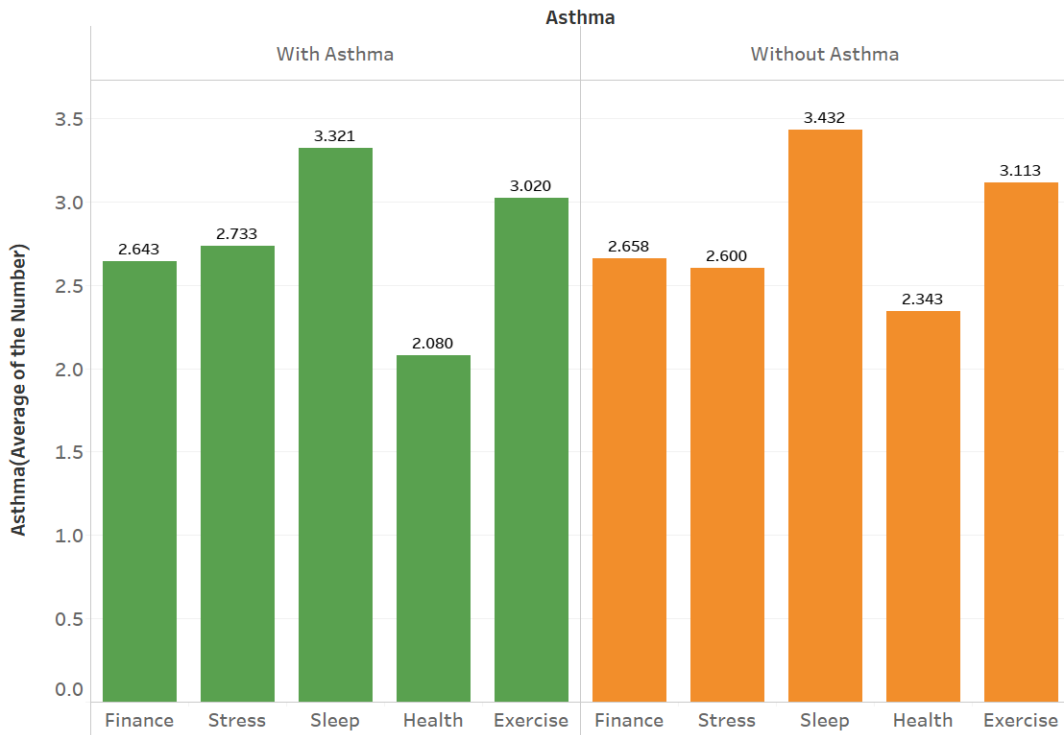


〈Figure 3〉 Number of Asthma by Gender and Age

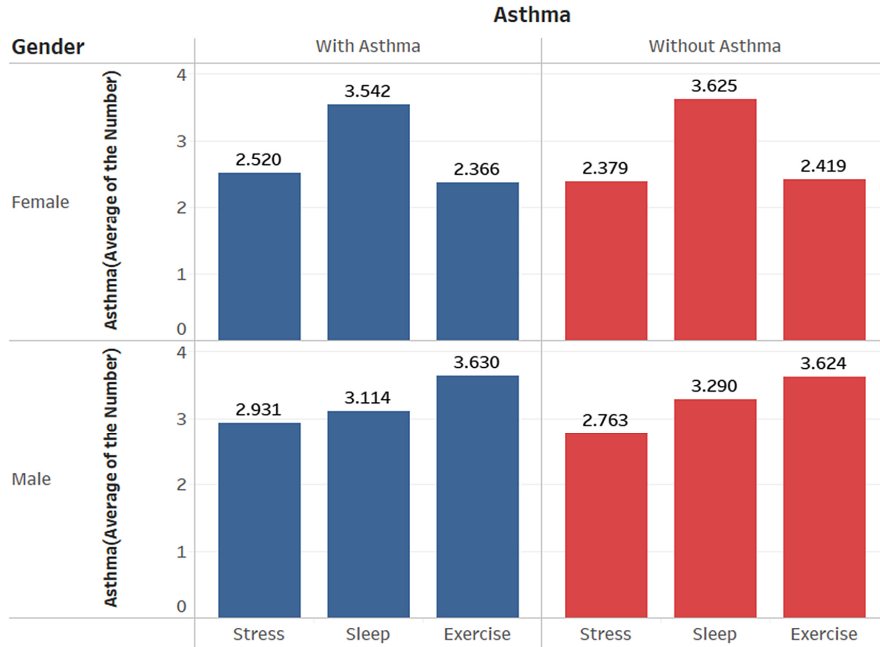
청소년들이 스트레스 받는 정도와 천식과의 관계를 보면, 스트레스를 많이 받는 청소년일수록 천식 발생 빈도가 높고 스트레스를 적게 받을수록 천식 발생 빈도가 낮다는 것을 알 수 있었다. 또한 청소년들의 잠자는 시간과 천식 발생 빈도와의 관계를 살펴보면, 잠을 충분히 자는 학생들보다는 잠을 충분히 자지 않는 학생들에게 천식에 대한 발생빈도가 높은 것으로 나타났다. 청소년들의 건강상태와 천식 발생 빈도와의 관계를 보면, 청소년들의 기본적인 건강상태가 좋을수록 천식의 발생 빈도가 적으며 건강상태가 좋지 않을수록 천식의 발생 빈도가 높은 것으로 나타났다. 마지막으로 청소년들의 운동량과 천식 발생 빈도와의 관계를 보면, 청소년들이 운동을 많이 할수록 천식이 적게 발생하고 운동량이 적을수록 천식의 발생 빈도가 높다는 것을 알 수 있었다(〈Figure 4〉 참조). 즉, 청소년들의 질병 중의 하나인 천식은 가정의 재정 상태라는 요인보다는 개인의 건강에 영향력을 미칠 수 있는 스트레스, 잠, 기본적인 건강상태, 운동량이 더 중요한 요인임을 알 수 있었다. 그러므로 청소년 시기에 천식의

발생 빈도를 줄이기 위해서는 스트레스를 적게 받고 충분한 잠을 자야하며, 기본적인 건강을 유지하면서 지속적인 운동이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

청소년들의 천식 발생에 영향을 미치는 다양한 요인들을 살펴보니, 잠, 운동, 스트레스가 중요하게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 그러므로 잠, 운동, 스트레스 요인만을 기준으로 성별에 따른 천식 발생을 자세히 살펴보기 위하여 분석을 해 보았다. 잠을 많이 잘수록 천식 발생빈도가 준다는 것을 알 수 있었으며, 성별도 상관없이 충분한 잠은 천식 발생 빈도를 줄이는 데에 도움이 된다는 것을 보여준다. 운동을 열심히 할수록 천식 발생 빈도가 준다는 것을 알 수 있었으며, 운동도 성별과는 별개로 중요한 요인임을 알 수 있었다. 마지막으로 스트레스가 천식에 미치는 영향이 있음을 알 수 있었고, 스트레스를 많이 받을수록 천식 발생 빈도가 높다는 것을 알 수 있었다. 남성, 여성 모두 스트레스가 천식에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 〈Figure 5〉는 성별에 따라 스트레스, 잠, 운동으로 인한 천식의 영향력을 분석한 결과이다.



〈Figure 4〉 Number of Asthma



<Figure 5> Number of Asthma by Stress, Sleep, and Exercise

3.5 모형 평가 및 결과

본 연구는 청소년들의 천식 발생 빈도 예측을 위해 SVM, Neural Net, Deep Learning이라는 인공지능망 분석을 활용하였다. 인공지능망 모형의 성능 평가의 척도로는 예측 모형으로 구현된 연구의 목적을 달성하기 위하여 정확도, RMSE, MAE를 기반으로 평가하였다. 정확도(Accuracy)란 전체 검증 사례 중에서 긍정과 부정 사례와는 상관없이 맞게 예측한 비율이 얼마인지를 나타내는 지표이다. 정확도는 $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$ 이라는 공식으로 측정한다. TP(True Positive)는 참 긍정, TN(True Negative)은 참 부정, FP(False Positive)는 거짓 긍정, FN(False Negative)은 거짓 부정을 의미한다. RMSE(제공된 평균 제공 오차 : Root Mean Squared Error)는 MSE에 루트(root)를 씌운 에러 지표이므로 낮을수록 좋으며, MAE(평균 절대 오차 : Mean Absolute Error)도 에러 지표이므로 낮을수록 좋은 지표이며 RMSE보다는 이해하기가 쉬운 지표이다. RMSE 공식은 MAE 비슷하며, MAE 공식에서 잔차를 제공하고 루트를 씌워서 계산한다. MAE 공식은 다음과 같다.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} |y_i - \hat{y}_i|$$

n = 오차의 개수

$|y_i - \hat{y}_i|$ = 절대 오차

본 연구의 모델 평가 결과를 보면, SVM은 정확도(93.19%)는 상당히 우수하게 나타났지만 RMSE(0.320)와 MAE(0.300) 지표가 양호하다고 보기에 는 어려움이 있다. Deep Learning 모델 평가 결과를 보면 정확도(74.78%)는 양호한 편이며 RMSE(0.252)와 MAE(0.120) 지표도 유사하게 양호한 편이다. 반면 Neural Net 모델은 정확도(93.19%)는 상당히 좋은 편이며 RMSE(0.251)와 MAE(0.124) 지표도 상당히 양호한 편이다. 그러므로 세 모델 중에서 청소년들의 천식을 예측하기 위해서는 Neural Net 모델이 가장 우수한 편으로 보인다(<Table 1> 참조). Neural Net 모델은 역전파 알고리즘(back propagation algorithm)으로 학습한 피드 포워드 신경망에 의해 모델이 학습되므로 결과가 우수한 편으로 나타나 것이다.

〈Table 1〉 The Results of Model Comparison

Model	Accuracy	RMSE	MAE
SVM	93.19%	0.320	0.300
Neural Net	93.19%	0.251	0.124
Deep Learning	74.78%	0.252	0.120

4. 결 론

천식의 치료 또는 예방을 한다는 것은 천식 유발 요인들에 대한 노출을 피하는 것이다. 하지만 천식 유발 요인들을 피하는 것은 환자의 개인적인 노력으로 할 수 있는 부분과 그렇지 않은 부분이 있다. 예를 들면, 꽃가루 유발, 기상현상, 대기오염 등과 같은 환경 요인들은 환자 개인의 노력으로 천식 유발 요인을 조절하기는 어렵다. 하지만 환자 개인의 환경이나 건강과 관련된 요인들은 환자의 노력으로 개선이 가능하다. 그러므로 본 연구는 환자의 개인적인 노력으로 천식을 유발하는 요인들을 조절하거나 회피할 수 있는 요인들을 고려하여 청소년 천식 예측 모형을 설계하였다.

본 연구는 천식을 유발하는 생활습관, 식습관, 환경 특성, 기본적인 특성들을 기반으로 천식 예측 모형을 살펴보았다. 즉, 본 연구는 청소년들의 천식 예측 모형을 제안하기 위하여, 천식 데이터를 훈련 데이터와 테스트 데이터로 분류하였으며, 이들 데이터를 기반으로 SVM, Neural Net, Deep Learning이라는 세 가지 예측 모델을 분석해 보았다. 모델의 정확도, RMSE, MAE를 기준으로 모형의 예측력을 살펴보았을 때에 Neural Net 모델이 청소년들의 천식 예측 모델로 가장 우수한 것으로 나타났다.

본 연구는 기존의 천식 환자들 중에서 일부를 추출한 임상 데이터 기반의 연구와는 달리, 청소년들의 천식 환자들을 대상으로 진행된 데이터를 활용하였다. 또한 학습에 매우 중요한 시기인 청소년들의 천식 예방을 위하여 필요한 연구이므로 본 연구를 기반으로 중요한 의의를 제시하고자 한다. 청소년들의 천식 발생의 근본 원인은 개인별 건강이 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 청소년들의 건강을 증진할 수 있는 식습관이나 운동이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 청소년들의 천식 발생 예측 모형을 구축함으로써 질병 예방을 위하여 활용할 수 있을 것으로 보인다. 특히 인공지능망 분석을 통하여 질병을 예측한다면 학문적으로 뿐만 아니라 실무적으로도 의의가 있는 것으로

보인다. 본 연구의 결과를 보면, 청소년들의 건강 요인들은 고려하였지만, 외부 환경요인들은 고려하지 않고 있다. 그러므로 향후 연구에서는 온도, 습도, 미세먼지 등과 같은 외부환경 요인들을 고려하여 청소년들의 천식을 연구한다면 좀 더 의미 있는 연구 결과를 제안할 수 있을 것이다.

References

- [1] Baek, S. G., Park, J. H., Kang, S. H., and Park, H. J., "A study on the development of severity-adjusted mortality prediction model for discharged patient with acute stroke using machine learning", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, Vol. 19, No. 1, 2018, pp. 126-136.
- [2] Huang, W., Nakamori, Y., and Wang, S. Y., "Forecasting Stock Market Movement Direction with Support Vector Machine", *Computers and Operations Research*, Vol. 32, No. 10, 2005, pp. 2513-2522.
- [3] Kim, H. M. and Kim, H., "A Study on Predicting Cryptocurrency Distribution Prices Using Machine Learning Techniques", *Journal of Distribution Science*, Vol. 10, No. 11, 2019, pp. 93-101.
- [4] Kim, S. W., "Development and Application of Risk Recovery Index using Machine Learning Algorithms", *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 23, No. 4, 2016, pp. 25-39.
- [5] Ko, H. S., Choi, S. H., and Rha, Y. H., "Role of Fractional Exhaled Nitric Oxide in Predicting Development of Allergic Rhinitis in Children with Bronchial Asthma", *Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, Vol. 22, No. 2, 2012, pp. 180-187.
- [6] Lee, K. C. and Shin, K. S., "Hybrid AI Approach to Knowledge Management by Integrating Case-Based Reasoning and

- Genetic Algorithms”, *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 1, 1999, pp. 3-27.
- [7] Lee, K. K., “Correlation Analysis About the Effect of Asian Dust Storm and Related Forecasts on Asthma Disease”, *Journal of society of Korea industrial and Systems Engineering*, Vol. 35, No. 3, 2012, pp. 234-239.
- [8] Park, Y. E., Chaffar, S., Kim, M. S., and Ko, H. Y., “Predicting Arab Consumers’ Preferences on the Korean Contents Distribution”, *Journal of Distribution Science*, Vol. 15, No. 4, 2017, pp. 33-40.
- [9] Shin, N. and Bae, S., “A Study on the Prediction of the Number of Treatment Cases for Particulate Matter-related Diseases Incorporating Structured and Unstructured data”, *The Korean Society for Quality Management Proceeding*, 2020.
- [10] Soyiri, I. N., Reidpath, D. D., and Sarran, C., “Forecasting Peak Asthma Admissions in London : An Application of Quantile Regression Models”, *International Journal of Biometeorol*, Vol. 57, 2013, pp. 569-78.
- [11] Yun et al., “The Development of Patient-tailored Asthma Prediction Model for the Alarm System”, *Allergy Asthma Respir Dis*, Vol. 4, No. 5, 2016, pp. 328-339.

■ 저자소개



Mijin Noh

Mijin Noh has been serving as an assistant professor at the department of Management Information Systems, Keimyung University, South Korea. She received her Ph.D

from Kyungpook National University, South Korea. Her research interests include social commerce, smart TV, knowledge management, and healthcare services. Her publications have appeared in refereed journals such as Telecommunications Policy, International Journal of Information Management, International Journal of Mobile Communications and other reputed journals.



Soon Chang Park

He graduated from Kyungpook National University with a degree in business administration(MIS) and is a professor of business administration at Hyupsung University.

He is interested in the acceptance of information technology, future promising technologies and industries, organizational innovation using IT, and the management of IT industry workers.