

신경망 모델을 이용한 치통발생 예측 모형에 관한 연구

김은엽 · 임근옥[†]
초당대학교 치위생학과

Predictive Modeling of Dental Pain Factors Using Neural Network Model

Eun-Yeob Kim and Kun-Ok Lim[†]

Department of Dental Hygiene, Chodang University, Muan-gun, Jeollanam-do 534-701, Korea

Abstract Oral diseases may hinder people from living a healthy life by causing obstacles in the nutrition supply of the human body. This study aims at the found out the eating habits and recognition factors of people who are currently suffering from dental pain, and made a predictive modeling using neural network, which is a data mining. The oral health condition for maintaining and improving oral health has been examined and analyzed through a survey and the groups were divided based on the presence and the absence of dental pain. This study observed on eating habits, exercise and oral habits. The study results of neural network modeling input parameter was selected significant survival factors. As a result of making a predictive modeling using the neural network, the fitness of the predictive modeling of dental pain factors was 88.7%. As for the people who are likely to experience dental pain predicted by the neural network model, preventive measures including proper eating habits, education on oral hygiene, and stress release must precede any dental treatment.

Key words Dental pain, Eating-life habit, Neural network

서 론

최근에 사람들은 건강을 유지하고 증진하기 위하여 질병을 예방하고 치료하는데 대한 연구를 하고 있으며¹⁾, 그 한 분야가 구강 건강 분야이다. 서양 선진국에서는 구강 건강증진을 위하여 연구 및 치료와 관리를 통하여 지속적으로 구강건강상태가 향상되고 있다고 보고하고 있다^{2,3)}. 그러나 우리나라는 선진국에 비하여 구강건강 실태와 관련된 기초 연구는 부족한 실정이다⁴⁾. 전 국민을 대상으로 구강건강 실태 조사를 한다는 것은 시간적, 경제적, 사회적 인 여러 제약 때문에 수행하기 쉽지 않은 것이 현실이다.

한편 구강의 이상 또는 질환은 인체의 영양공급에 지장을 초래하여 건강한 삶을 살아갈 수 없다. 그러함에도, 구강질환에 대하여 직접적으로 생명과 연관성이 적은 것으로 잘못 생각하여 소홀히 다루어져 온 것이 현실이다. 구강은 건강의 유지와 증진에 가장 기초가 되고 중요한 부분인 음식물을 섭취하는 곳으로 건강유지 및 증진의 기초

라 할 수 있다. 구강은 치통의 발생만으로도 원활한 음식물 섭취가 어렵다. 예로부터 우리나라는 ‘치아는 오복의 하나’라고 하여 치아건강을 중요시하고 있으나, 구강건강에 대한 적극적인 예방은 낮은 편이다⁵⁾.

세계보건기구(World Health Organization: WHO)에 의하면 서구 선진국에서는 1970년대 이후부터 치아우식증은 감소하고 있으나, 우리나라와 동유럽 국가 등에서는 지금까지 지속적으로 증가하고 있다고 보고된바 있다^{6,7)}. 치아우식증에 대한 다방면의 연구가 진행되고 있으나, 치아우식에 대한 편향적 자료 산출로 문제가 제기되고 있는 실정이다^{8,9)}. 치아우식증과 관련한 연구는 여러 연구자들에 의해 보고되고 있으나^{10,11)}, 구강건강 또는 치통발생 예측과 관련한 연구는 없는 실정이다.

이처럼 현대의 건강이란 질병의 치료와 예방, 생명의 연장이라는 목적도 있지만, 최근에는 이를 포함한 향후 건강한 삶을 보내기 위한 목적도 내포되어 있다. 이를 위하여 21세기 정보화 시대는 대량의 데이터 산출 및 축적됨에 따라 자료 분석을 통한 효율적인 결과를 얻는 것은 중요한 분야가 되고 있으며¹²⁾, 그 한 분야가 데이터마이닝(Data Mining)으로 숨겨진 데이터간의 관계나 알려지지 않은 규칙을 산출하여 모형화(Modeling)하여 유용한

[†]Corresponding author
Tel: 061-450-1248
Fax: 061-450-1811
E-mail: kolim@chodang.ac.kr

정보로 변환하는 과정이다¹³⁾. 즉 데이터마이닝이란 축적된 방대한 양의 데이터 안에서 유용한 지식을 찾아내는 것을 말하고, 최근에는 의료분야 등의 다양한 분야에서 이용되고 있다¹⁴⁾. 진 등¹⁾ 연구는 6세 아동을 대상으로 치면별 우식발생예측모형을 개발한 연구도 보고되었다. 최 등¹³⁾ 연구에서도 CART 알고리즘을 이용하여 구강건강과 전신건강과의 관련성을 연구하였다. 이러한 연구를 통하여 구강건강에 영향을 미치는 요인들에 대하여 많은 연구 결과를 보고하고 있다^{15,16)}. 그러나 관련 요인들을 기반으로 구강건강의 이상신호인 치통에 대한 예측 모형 연구는 아직 없는 실정이다. 치통 발생이 구강건강 저하나 사망에 직접적인 원인이 되지는 않으나, 신체적·정신적 건강 증진을 위하여 치통의 발생을 조기에 예방하여 질병의 발생을 사전에 예방할 필요가 있다. 치통의 발생은 구강 건강의 이상을 알리는 초기 신호로 발생 초기에 구강의 이상 유무를 파악하여 조기에 치료 또는 예방을 해야 한다¹⁷⁾. 이 초기 신호를 인지하지 못한 경우 구강 건강에 이상이 생긴 경우 몇 배의 시간적 경제적 손실이 생길 것이다.

이에 본 연구는 구강건강의 증진 및 유지를 위하여 조기에 구강건강의 이상 신호인 치통에 착안하여 식생활습관, 스트레스 정도, 행복지수, 구강건강관리습관에 대한 자료를 기초로 치통 발생 가능성을 사전에 예측하는 신경망 모형을 제시하였다.

신경망(Neural Network)은 사람의 두뇌에서 이루어지는 학습과정을 수학적으로 표현하여 모형화한 것이다¹⁸⁾. 즉 사람의 머리는 어떠한 패턴인식과 의사결정 등에서 현존하는 가장 빠른 기능을 수행하고 있는데 이는 뉴런(neuron)이라고 알려져 있는 요소에 기인하고 있다. 이처럼 신경망은 병렬분산 구조(parallel distributed structure)에 입각하여 복잡한 문제를 해결할 수 있다는 점이다^{19,20)}. 그러므로 일반인들의 식생활습관과 스트레스 요인을 분석하여 통계학적으로 유의한 변수를 기반으로 데이터마이닝 기법중 하나인 신경망을 이용하여 치통발생을 사전에 예측하는 모형을 제시하고자 하였다. 또한, 일반인들의 구강건강 증진을 위하여 치통이 발생할 가능성을 사전에 예측하여 식생활습관 및 스트레스 정도, 구강관리 습관 등에 대하여 점검한다면 구강건강을 증진 시키는데 이로울 것이라 사료된다. 구강건강 증진을 위하여 치통 발생 가능성을 조기에 예측하여 올바른 건강습관이 되도록 권고하여 줄 수 있을 것이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료수집

대학생 이상 일반인을 대상으로 자가기입 방식의 설문을 통하여 구강건강 유지 및 증진을 위해 구강건강실태를 조사하였다. 설문조사는 2007년 7월 1일-7월 31일동안 조사하였다. 경기도, 전라남도 각 1개 대학을 임의 선정하

여 조사자를 2명씩 총4명을 선발하여 설문을 진행하였다. 현재의 치통 발생을 예측하고자 식생활습관 및 스트레스, 행복감을 조사하였다. 현재 치통은 설문조사 시점을 기준으로 과거 1달 동안 외상으로 인한 치통의 발생을 제외한 순수한 치통발생이 있었던 경험이 있는 유무를 조사하였다. 치통의 동통의 기간은 3일 이상 있는 사람을 치통이 발생한 그룹에 분류하였다. 일상생활패턴과 스트레스 등이 치통발생가능성과 어떠한 연관성이 있는지 모형을 제시하고자 하였기에, 임의로 2개 대학만 선정하였다. 설문은 총121명을 대상으로 실시하였으나, 응답 불성실 설문 21명을 제외한 110명의 설문을 기초로 연구를 진행하였다. 본 연구 대상자는 총 110명으로 남성은 27명, 여성은 83명이었다.

2. 연구도구

본 연구목적 및 내용에 대하여 설명하고, 설문조사는 자가 기입 방법으로 진행하였다. 연구 대상자의 일반적 특성(성별, 나이, 체중, 신장, BMI:Body Mass Index)을 조사하였다. 체질량지수(BMI)는 체중과 신장으로 계산되는 값으로 성별과 상관없이 신체의 체질량을 계산하고 비교하는 것으로 공식은 체중kg/신장²m²으로 산출하였다²¹⁾. 성별에 따른 식생활 습관으로 식사 횟수, 식사 시간의 규칙성, 식사 속도, 간식 및 외식 유무, 주관적인 본인의 식습관 인식과 생활습관으로 수면시간, 운동량, 운동 종류, 운동의 적절성 인식, 음주유무를 조사하였다. 일상생활에서의 스트레스를 총 20문항으로 조사하였으며, 점수 범위는 0-80점으로 5점 척도로 산출하였다. 행복지수를 총 25 문항으로 조사하였으며, 점수 범위는 0-100점으로 5점 척도로 산출하였다. 구강건강 및 습관은 치통유무, 치과 방문 경험, 스켈링 경험 유무와 칫솔질 회수, 칫솔질 방법의 교육유무, 사용하는 칫솔의 종류, 칫솔 교환 시기, 치실 사용유무 등을 조사하였다. 스트레스 20문항에 대한 cronbach $\alpha=0.887$, 행복지수 25문항에 대한 cronbach $\alpha=0.851$ 이었다. 스트레스는 기존 연구 자료를 참고로 개발하였으며²²⁾, 행복지수는 Rothwell & Cohen과 Murray 연구자료를 기반으로 설문 문항을 개발하였다^{23,24)}.

3. 분석방법

설문을 통하여 수집된 모든 자료는 SPSS(ver 12.0)을 이용하여 통계처리 하였다. 조사대상자의 일반적인 사항은 평균과 표준편차를 산출하였고, 연구대상자들의 일반 사항과 식생활습관, 건강상태 인식에 관한 문항은 빈도와 백분율을 구하였다. 성별에 따른 일반적인 특성을 빈도와 t-test, 성별에 따른 생활습관과 건강상태에 대하여 chi-square test를 통해 유의성 검정을 하였다. 현재 치통 유무를 종속변수로 정하고 데이터 마이닝 기법의 하나인 신경망을 통하여 치통 발생 예측 모델을 생성하였다. 모델 생성은 SPSS Clementine(ver 10.0)을 이용하였다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적인 신체적 특성

연구대상자를 기반으로 치통발생 가능성 모형을 만들기 위하여 일반적인 신체적 특성을 우선 분석하였다. 이를 기반으로 모형을 향후 적용시 일반적인 신체적 특성에 따

라 문제가 발생할 여지를 보정 및 파악하고자 하였다. 총 110명의 데이터를 기반으로 분석한 결과 남성은 27명 24.5%, 여성은 83명 75.5%이었다. 신장 평균은 남성 172.59 cm, 여성 161.95 cm, 체중 평균은 남성 64.33 kg, 여성 53.81 kg이었다. BMI(Body Mass Index)는 남성이 21.58±1.84, 여성 20.51±2.00으로 성별에 따라 유의하였 다($p = 0.004$)(Table 1).

Table 1. General physical characteristics of subjects (N=110)

	Man**	Woman	Total	P-value*
Age	26.78±14.09	24.77±11.11	25.26±11.87	0.017
Height(cm)	172.59±6.81	161.95±4.34	164.56±6.81	-
Weight(kg)	64.33±6.76	53.81±5.79	56.39±7.50	-
BMI	21.58±1.84	20.51±2.00	20.77±2.01	0.004

*P-value < 0.05 : t-test

**Mean ± Standard Deviation

Table 2. General characteristic of the food and life style(1)

	Man(%)	Woman(%)	Total(%)	P-value*
How many time takes a meal?				
1 time/a day	2(7.4)	1(1.2)	3(2.7)	0.240
2 times/a day	17(63.0)	42(50.6)	59(53.6)	
3 times/a day	7(25.9)	31(37.3)	38(34.5)	
4 times/a day	-	2(2.4)	2(1.8)	
Irregular/a day	1(3.7)	7(8.5)	8(7.4)	
When takes a meal?				
Very regular	5(18.5)	3(3.6)	8(7.3)	0.111
Regular	13(48.1)	40(48.2)	53(48.2)	
Normal	4(14.8)	14(16.9)	18(16.4)	
Irregular	2(7.4)	12(14.5)	14(12.7)	
Very irregular	3(11.2)	14(16.8)	17(15.4)	
How many time meal speed?				
10 min low/one time	6(22.2)	12(14.5)	18(16.4)	0.408
10-15 min/one time	8(29.6)	15(18.1)	23(20.9)	
15-20 min/one time	12(44.5)	52(62.6)	64(58.2)	
20-30 min/one time	-	2(2.4)	2(1.8)	
30 min high/one time	1(3.7)	2(2.4)	3(2.7)	
How many time over-eating?				
Nothing/per week	12(44.5)	24(29.0)	36(32.7)	0.101
1-2 times/per week	13(48.1)	50(60.2)	63(57.3)	
3-4 times/per week	1(3.7)	9(10.8)	10(9.1)	
5 times/per week	1(3.7)	-	1(0.9)	
How many time Eating between meals?				
Nothing/per week	4(14.8)	19(22.9)	23(20.9)	0.079
1-2 times/per week	14(51.9)	34(41.0)	48(43.6)	
3-4 times/per week	8(29.6)	13(15.7)	21(19.1)	
5 times/per week	1(3.7)	17(20.4)	18(16.4)	
What kind of taste?				
Very salty taste	1(3.7)	3(3.6)	4(3.6)	0.009
Salty taste	13(48.1)	13(15.7)	26(23.6)	
Normal	10(37.1)	52(62.7)	62(56.4)	
Taste flat	-	6(7.2)	6(5.5)	
Very taste flat	-	2(2.4)	2(1.8)	
Very sweet	2(7.4)	7(8.4)	9(8.2)	
Sweet	1(3.7)	-	1(0.9)	

*p < 0.05 : Chi-square test

2. 연구대상자의 식생활습관

식사횟수는 전반적으로 2회가 남성 63.0%, 여성 50.6%로 나타났으며, 식사 시간은 일정하다고 남성 66.6%, 여성 51.8%가 답하였으나 성별에 따른 차이는 나타나지 않았다. 과식 정도는 남성 48.1%, 여성 60.2%가 주당 1~2회 정도 한다고 하였으나 성별에 따른 차이는 나타나지 않았다. 선호하는 맛은 남성 51.8%가 짠 맛을 선호하는 반면, 여성 62.7%는 보통(중간)의 맛을 선호하는 것으로 나타나 성별에 따른 차이가 나타났다($p=0.009$). 외식을 하는 회수도 남성 48.2%, 여성 53.1%가 주당 1-2회 한다고 답하였다. 본인의 식사가 균형이 있는지 인식을 조사한 결과 남성 76.9%는 '그렇다'라고 한 반면, 여성 49.4%만 균형 있는 식사를 하고 있다고 하여 성별에 따른 차이가 있었다($p = 0.011$)(Table 2).

3. 연구대상자의 수면, 운동 및 기호습관

수면시간에 대한 결과 6시간 미만 수면하는 비율이 남성은 11명 40.7%, 여성은 15명 18.0%로 나타났다. 일주일 동안 운동 시간에 대한 결과 남성은 16명 59.3%, 여성은 50명 60.3%가 주당 4시간 미만 운동하는 것으로 나타

Table 2. General characteristic of the food and life style(2)

	Man (%)	Woman (%)	Total (%)	P-value*
How many time Eating out?				
Nothing/per week	11(40.7)	28(33.7)	39(35.5)	0.864
1-2 times/per week	13(48.2)	44(53.1)	57(51.8)	
3-4 times/per week	2(7.4)	9(10.8)	11(10.0)	
5 times/per week	1(3.7)	2(2.4)	3(2.7)	
How is the habit food of oneself?				
Very good	2(7.4)	2(2.5)	4(3.7)	0.460
Good	8(29.7)	19(23.5)	27(25.0)	
Normal	13(48.1)	41(50.6)	54(50.0)	
Poor	3(11.1)	18(22.2)	21(19.4)	
Very poor	1(3.7)	1(1.2)	2(1.9)	
What kind of meal?				
Meat	7(25.9)	21(25.3)	28(25.4)	0.361
Vegetable	1(3.7)	14(16.9)	15(13.6)	
Fish	17(63.0)	44(53.0)	61(55.5)	
All	2(7.4)	4(4.8)	6(5.5)	
How is balance takes a meal?				
Yes	20(76.9)	41(49.4)	61(56.0)	0.011
No	6(23.1)	42(50.6)	48(44.0)	

*p < 0.05 : Chi-square test

Table 3. General characteristic of sleep, exercise and like food

	Man(%)	Woman(%)	Total(%)	P-value*
How many time sleep?(day)				
5 hr low	3(11.1)	5(6.0)	8(7.3)	0.139
5-6 hr	8(29.6)	10(12.0)	18(16.4)	
6-7 hr	5(18.5)	26(31.3)	31(28.2)	
7-8 hr	4(14.8)	19(22.9)	23(20.9)	
8 hr high	6(22.3)	13(15.8)	19(17.2)	
Irregular	1(3.7)	10(12.0)	11(10.0)	
How many time exercise?(per week)				
1 hr low	5(18.6)	29(35.0)	34(30.9)	0.092
1 hr	10(37.0)	17(20.5)	27(24.5)	
4 hr	10(37.0)	18(21.7)	28(25.5)	
8 hr	-	10(12.0)	10(9.1)	
12 hr	1(3.7)	5(6.0)	6(5.5)	
Nothing	1(3.7)	4(4.8)	5(4.5)	
What do you think of exercise habit?				
Yes	19(82.6)	52(66.7)	71(70.3)	0.111
No	4(17.4)	26(33.3)	30(29.7)	
How many time drink alcohol?				
Nothing	13(48.1)	54(65.1)	67(60.9)	0.186
1 time/week	6(22.3)	10(12.1)	16(14.5)	
2 time/week	4(14.8)	6(7.2)	10(9.2)	
3 time/week	2(7.4)	5(6.0)	7(6.4)	
4 time/week	1(3.7)	-	1(0.9)	
1 time/month	-	3(3.6)	3(2.7)	
2 time/month	-	1(1.2)	1(0.9)	
3 time/month	-	2(2.4)	2(1.8)	
4 time/month	-	2(2.4)	2(1.8)	
5 time over/month	1(3.7)	-	1(0.9)	
Smoking				
Nothing	21(77.8)	83(100)	104(94.6)	<0.001
Stop smoking	1(3.7)	-	1(0.9)	
Smoking	5(18.5)	-	5(4.5)	
Stress sum	19.19±13.50**	23.72±13.86	22.61±13.85	0.039
Happy sum	52.07±13.09	50.60±13.8	50.96±13.6	0.097

*Chi-square test **Average±Standard Deviation

났다. 지금 운동의 적절성에 대한 인식 결과 남성은 19명 82.6%, 여성은 52명 66.7%가 적절한 운동이라고 답하였다. 흡연은 남성은 21명 77.8%, 여성은 83명 100%가 전혀 흡연을 한 경험이 없는 것으로 나타났다($p < 0.001$)(Table 3).

4. 연구대상자의 구강건강관리습관

조사시점에 치통 유무는 남성 11.5%, 여성 20.7%가 있는 것으로 나타났다. 스켈링 경험은 남성 50.0%, 여성 66.3%가 있다고 하였다. 스켈링을 제외한 잇몸 수술을 한 경험은 남성 37.0%, 여성 3.6%가 있다고 하였다($p < 0.001$). 하루 3번 칫솔질하는 횟수는 남성 50.0%, 여성 66.3%로 나타났다($p = 0.021$). 칫솔질 교육은 남성 55.6%, 여성 69.9%가 받았다고 하였다. 칫솔 교환 시기는 남성 74.1%, 여성 75.9%가 모두 2~3개월 단위로 교체하는 것으로 조

Table 4. General characteristic of dental health habit

	Man(%)	Woman(%)	Total(%)	P-value*
Dental pain				
No	23(88.5)	65(79.3)	88(81.5)	0.228
Yes	3(11.5)	17(20.7)	20(18.5)	
Dentistry visit experience				
Yes	8(32.0)	37(44.6)	45(41.7)	0.291
No	17(68.0)	46(55.4)	63(58.3)	
Scaling experience				
Yes	13(50.0)	55(66.3)	68(62.4)	0.104
No	13(50.0)	28(33.7)	41(37.6)	
Gum operation(except for scaling)				
Yes	10(37.0)	3(3.6)	13(11.8)	<0.001
No	17(63.0)	80(96.4)	97(88.2)	
Toothbrush of times(a day)				
1 time	4(15.4)	1(1.2)	5(4.6)	0.021
2 times	4(15.4)	14(16.9)	18(16.5)	
3 times	13(50.0)	55(66.3)	68(62.4)	
4 times over	5(19.2)	13(15.6)	18(16.5)	
Toothbrush time				
After eating	20(74.1)	75(90.3)	95(86.5)	0.099
After morning meal	1(3.7)	3(3.6)	4(3.6)	
Before morning meal	3(11.1)	2(2.5)	5(4.5)	
Before sleep	3(11.1)	3(3.6)	6(5.4)	
Toothbrush education				
Yes	15(55.6)	58(69.9)	73(66.4)	0.129
No	12(44.4)	25(30.1)	37(33.6)	
What kind of toothbrush wool				
Soft wool	19(70.4)	51(61.4)	70(63.6)	0.380
Normal wool	8(29.6)	27(32.5)	35(31.8)	
Hard wool	-	-	-	
Irregular wool	-	5(6.1)	5(4.6)	
Toothbrush change period				
2-3 week	4(14.8)	7(8.4)	11(10.0)	0.569
2-3 month	20(74.1)	63(75.9)	83(75.5)	
6 month	3(11.1)	13(15.7)	16(14.5)	
Dental floss using				
Yes	6(22.2)	34(41.0)	40(36.4)	0.194
No	16(59.3)	35(42.2)	51(46.3)	
Toothpick	5(18.5)	14(16.8)	19(17.3)	

* $p < 0.05$: Chi-square test

사되었다(Table 4).

5. Neural Network(신경망)을 이용한 치통 예측 모형

치통 예측 모델링에 대한 결과는 <Fig. 1>과 같다. 본 연구에 사용된 설문 문항을 검토하여 치통 발생에 관련성이 큰 변수를 선별하였다. 치통발생 예측 모형을 만들고자 기초통계로 분석하여 유의하게 나온 변수를 기준으로 신경망 모형에 넣을 변수를 선정하였다. 사용한 상대적 중요도가 높은 독립변수는 연령(0.017), BMI(0.004), 선호 맛(0.009) 균형 있는 식사 인식(0.011), 흡연유무(<0.001), 스트레스 합(0.039), 잇몸수술유무(<0.001), 칫솔질횟수(0.021)

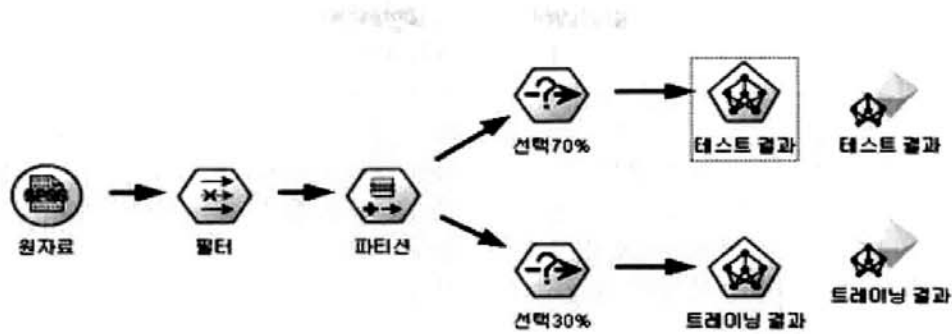


Fig. 1. Predictive modeling neural network the verification process by using a data mining tool

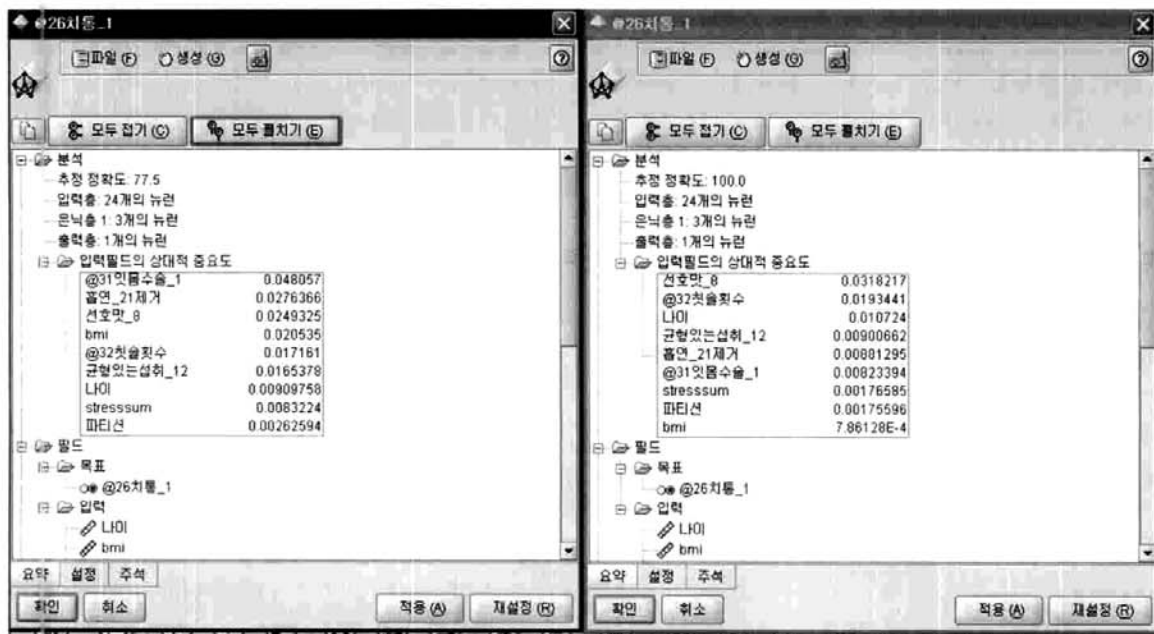


Fig. 2. Predictive modeling neural network input and output variance

이었다. 수집된 자료를 분할 활용하여 분석용(training)과 평가용(validation) 자료로 모형을 학습하고 평가하였다. 입력층은 20개의 뉴런, 은닉층은 3개의 뉴런, 출력층은 1개의 뉴런으로 구성되었다.

연구 조사된 집단에서 70.0%의 샘플을 무작위 추출하여 트레이닝 모형을 생성하였으며, 트레이닝 모형의 타당도는 77.5%이었고, 나머지 30%의 샘플로 트레이닝 모형을 테스트한 결과 모형에 대한 신뢰도는 100.0%이었다. Fig. 1은 신경망을 이용하여 치통을 종속변수로 한 결과 테스트(신뢰성) 모형과 트레이닝(타당성 검토) 모형 관련성이 높게 나타난 독립변수를 보여주고 있다. Fig. 2는 신경망 모형에 적용된 변수들의 우선순위 계산값을 보여주고 있다.

고찰

본 연구는 110명을 대상으로 모형화한 결과 치통을 경

험한 20명, 치통을 경험하지 않은 88명으로 나타났다. 성별에 따른 식생활 행동과 주관적 인식, 스트레스 정도의 차이를 파악하고, 성별에 따라 차이를 보이는 관련 독립변수를 확인하고 이를 기반으로 모형화 작업을 진행하였다. 연구결과 치통 발생의 관련변인을 살펴보면, 나이, 선호 맛 등이었는데, 이런 결과는 다른 선행연구와 비슷하였다^{17,19)}. 이 관련 유의하게 나타난 변인을 기반으로 치통을 발생 가능성을 예측하는 모형을 데이터 마이닝 기법 중 한가지인 신경망 모델로 모형화 작업을 하였다.

구강건강 모델 연구는 Rosenstock²⁵⁾이 이론적인 구강건강 모델 연구를 시작한 이래¹⁸⁾, 여러 학자들이 구강건강과 관련한 요인을 측정하는 이론적 모델연구도 보고 되었다.^{5,15,26)} 이러한 구강건강과 관련한 이론적 모델을 착안하여, 데이터 마이닝 방법 중하나인 신경망을 이용하여 기존 연구의 결과와 본 연구의 결과를 조사하여 사전에 식생활 습관 및 구강습관, 스트레스 정도에 따른 치통 발생을 사전에 예측하는 모형을 만들어 구강건강 증진에 기여

할 수 있을 것이다. 본 연구결과와 비슷하게 구강건강 증진 행위가 칫솔질, 치실 사용들이라는 연구도 보고되었다²⁷⁾. 다른 요인으로서는 구강건강상태, 구강지식 정도 등이라고 보고도 되었다⁵⁾.

치통의 발생은 신체에서 가장 민감한 통증 부분 중 하나로 알려져 있지만, 대부분의 사람들은 경미한 치통이 발생할 경우 심각하지 않은 경우를 제외하고는 초기 통증은 괜찮아 질것이라 생각하고 무시하는 경향이 있다. 그러나 경미한 치통은 구강의 이상을 알리는 초기 신호로 이 시기에 무엇이 문제인지 파악하는 것은 건강 증진 및 유지에 유익하다고, 많은 연구가 보고되고 있다. 강 등²⁸⁾ 연구에서도 칫솔질 횟수와 우식치아수 및 경험도 등의 상관성, 치과방문횟수 등도 구강건강에 영향을 미친다고 보고된바 있다. 김⁵⁾ 연구에서도 구강건강 증진행위와 인지한 구강건강과 일상생활 구강건강과의 연관성을 연구하였는데, 연령, 성별, 결혼상태, 교육정도, 경제상태, 직위와 인지한 구강건강상태 및 구강건강 증진 행위와 연관성이 있는 것으로 보고되었다. Schou과 Blikhom²⁹⁾의 연구결과에서도 구강건강증진과 연관성이 있는 요인으로 연령, 성별, 인종, 교육, 경제상태, 직업, 의료비 지출, 가족요인, 지역사회요인, 의료전달체계, 의료비 지불체계, 사회적지지 등이라고 하였다. 본 연구에서도 조사시점에 치통이 있는 사람이 20명(18.5%)를 차지하였다. Stamm⁹⁾에 의하면 치아우식 증을 집중적으로 예방하면, 높은 치아우식예방효율을 기대할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 치통을 경험한 비율이 여성이 남성 보다 높게 나왔는데, 유 등⁵⁾ 연구에서도 우식경험비율이 남성보다 여성이 더 높게 나타났다.

구강질병에 대한 연구 및 모형 연구는 많이 보고되었다^{13,18)}. 그렇지만, 구강 연구의 시초가 되는 신호인 치통에 대한 모형 연구는 아직 없는 실정으로 우리가 일상에서 무심히 지나쳐 버릴 수도 있는 치통을 사전에 예측할 수 있는 모형으로 조기에 구강건강을 확인함은 물론 일상생활 요인과 생활에 따른 스트레스의 정도도 파악하여 포괄적인 건강관리 지원 서비스를 할 수 있을 것이고, 향후 연구에서는 성별에서 치통 발생의 차이를 보이는 변수는 물론 치통을 분석 종속변수로 결과를 산출 한다면 예측 가능성은 더 높아질 것이며, 보다 현실적인 모형이 만들어 질 것이다. 그러나 본 연구는 치통 발생여부로 통계적으로 유의한 변수를 찾아내기는 연구대상자 수가 적어 모형화 작업을 하지 않았으나, 마이닝 기법들은 통계적으로 유의한 변수만 고려하는 것이 아닌 숨어있는 변수만으로도 모형을 만들 수 있다는 것을 고려하여 치통 예측 모형을 만들었다. 또한, 향후 연구에서는 치통 유무에 따른 그룹의 비중을 편중되지 않도록 유의하여 추가적인 관련 연구를 진행할 계획이다. 그러나, 치통 발생이 전적으로 구강건강의 이상이라고 판단하지는 못한다. 하지만 치통의 발생을 사전에 예측 할 수 있다면 발생 가능성을 예측할

시점에서 식생활 및 구강건강 습관 및 스트레스 정도를 파악하여 올바른 건강생활을 할 수 있도록 예시를 하여 준다면 개인적인 건강증진은 높아 질 것이다. 또한, 급성 및 만성 질환으로 발생될 가능성을 예방할 수 있으며, 이러한 자료들을 기반으로 구강건강증진에 대한 기초 연구 자료로 활용 될 수 있을 것이다³⁰⁾. 이에 본 연구는 신경망을 이용하여 치통을 일으키는 문제점에 대하여 학습을 통하여 습득하고, 순차적인 방식이 아닌 병렬적인 처리로 결과를 산출하여 모형을 제시한다는 것이 특징이다.

본 연구는 설문을 통한 단면 연구로 자체가 가지는 제한점은 많은 대상을 조사하지 못하였다는 것과 치통 발생 가능성 예측모형을 통한 향후 구강건강 습관의 여부 및 만족도를 제시하지 못하였다. 향후 연구에서는 이러한 제한점을 감안하여 연구를 진행할 예정이다. 그러나 본 연구는 제한적이거나 치통 발생을 식생활 및 구강건강 습관, 스트레스 정도를 파악하여 사전에 알려줄 수 있는 모형을 연구하였다는 것이며, 보다 구체적인 구강건강에 대한 연구를 위하여 체계적인 연구도 필요할 것이다. 또한, 치통의 유무를 잇몸 수술을 경험한 사람을 포함하였기 때문에 자료를 해석할 경우 유의하여야 할 것이다.

요 약

본 연구는 구조화된 설문을 통하여 구강건강 유지 및 증진을 위해 구강건강실태를 조사 분석하여 치통을 일으키는 요인을 기반으로 치통예측 모형을 개발하였다(n=110).

1. 연구대상자는 총 110명 남성 27명, 여성 83명이었다. 신장 평균은 남성 172.59 cm, 여성 161.95 cm, 체중 평균은 남성 64.33 kg, 여성 53.81 kg이었다. BMI (Body Mass Index)는 남성이 21.58±1.84, 여성 20.51±2.00으로 성별에 따라 유의하였다(p=0.004).
2. 식습관0 조사 결과 선호하는 맛은 남성 51.8%가 짠 맛을 선호하는 반면, 여성 62.7%는 보통(중간)의 맛을 선호하는 것으로 나타나 성별에 따른 차이가 나타났다(p=0.009). 본인의 식사가 균형이 있는지 인식을 조사한 결과 남성 76.9%는 '그렇다'라고 한 반면, 여성 49.4%만 균형 있는 식사를 하고 있다고 하여 성별에 따른 차이가 있었다(p=0.011).
3. 운동 및 기호에 대한 조사결과 일주일 동안 운동 시간에 대한 결과 남성 55.6%, 여성 55.5%가 주당 4시간미만 운동하는 것으로 나타났다. 지금 운동의 적절성에 대한 인식 결과 남성 82.6%, 여성 66.7%가 적절한 운동이라고 답하였다. 흡연은 남성 77.8%, 여성 100%가 전혀 흡연을 한 경험이 없는 것으로 나타났다(p<0.001).
4. 구강 건강 습관 조사결과 조사시점에 치통 유무는 남성 11.5%, 여성 20.7%가 있는 것으로 나타났다. 칫솔질 교육은 남성 55.6%, 여성 69.9%가 받았다고 하

였다. 하루 3번 칫솔질하는 횟수는 남성 50.0%, 여성 66.3%로 나타났다.

5. 잇몸수술 경험은 없으며, 칫솔횟수는 하루 4회하며 균형 있는 식습관을 하고 있으며, 약간 단맛을 선호하는 사람이 치통을 더 느끼는 것으로 나타났다.
6. 치통 예측 모델링에 대한 결과 신경망 모델을 사용한 상대적 중요도가 높은 독립변수는 선호 맛, 스트레스 합, 흡연 유무, 잇몸수술, BMI, 균형 있는 식사 인식, 나이였으며, 치통발생 모형의 정확도는 88.75%이었다.

참고문헌

1. Jin BH, Moon HS, Park DI, Kim JB: A study on the models predicting 6-year-old children's DMFS increment in one year. *J Korean Acad Dent Health* 16(2): 429-451, 1992.
2. Marthaler TM, OMullane DM, Vrbic V: The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995. *Caries Res* 30: 237-255, 1996..
3. World Health Organization: Global oral health data bank. Geneva 2000.
4. Kim BL, Kwon HK, Kim YN, Takashi M: Comparison of oral health status with percentile curves in Korean and Japanese adults. *J Korean Acad Dent Health* 29(1): 43-57, 2000.
5. Kim ES: A study on perceived oral health, oral health promotion and dental impact of daily living. *J Korean Acad Dent Health* 24(2): 145-157, 2000.
6. Nishi M, Stjernward J, Carsson P, Bratthall D: Caries experience of some countries and areas expressed by the Significant Caries Index. *Community Dent Oral Epidemiol* 30: 296-301, 2002.
7. Lee YH, Kwon HK: The Significant Caries(SiC) Index of Korean in 2000. *J Korean Acad Dent Health* 28(3): 438-448, 2004.
8. Spencer AJ: Skewed distributions-new outcome measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 25: 52-59, 1997.
9. Stamm JW: Types of clinical caries studies: epidemiological surveys, randomized clinical studies, and demonstration programs. *J Den Res* 63: 701-707, 1984.
10. Miyazaki H, Morimoto M: Changes in caries prevalence in Japan. *Eur J Oral Sci* 104: 452-458, 1996.
11. Yu KH, Jeon JK, Chang KW: Oral health status of Chollabuk-do province in Korea, 2000(I). *J Korean Acad Dent Health* 26(4): 619-630, 2002.
12. Huh MH, Yune SH: Exploratory data analysis(EDA). *Freedom Academy*, pp.2-15, 2000.
13. Choi YH, Kang DR, Song KB, Jeong SH: The associayion of dental status with general health by CART algorithms. *J Korean Acad Dent Health* 28(2): 177-188, 2004.
14. Park SA: An analysis of nursing needs for hospitalized cancer patients: Using Data Mining Techniques. *J Korean Oncol Nurs* 5(1): 3-10, 2005.
15. Gilbert GH, Duncan RP, Heft MW, Dolan TA, Vogel WB: Oral disadvantage among dentate adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 25: 301-313, 1997
16. Locker D, Miller Y: Evaluation of subjective oral health status indicators. *J Public Health Dent* 54: 167-176, 1994.
17. Lee HS: Factors affecting mothers' utilization of dental service: an application of the health belief model. *J Korean Acad Dent Health* 27(3): 399-413, 2003.
18. Stephen I. Gallant: Neural network learning and expert systems. 1993.
19. Simon H: Neural Networks(A comprehensive Foundation). 1994.
20. Laurene F: Fundamentals of Neural Networks. 1994.
21. Tan CE, Ma S, Wai D, Chew SK, Tai ES: Can we apply the national cholesterol education program adult treatment panel definition of the metabolic syndrome to asians?. *Diabetes Care* 27: 1182-1186, 2004.
22. Irwin G, Sarason, James H, Johnson, Judith M: Assessing the impact of life changes:Development of the life experiences survey. *J of Consulting and Clinical Psychology* 4(5): 932-946, 1978.
23. Rothewel. C, Cohen P: Happiness Is No Laughing Matter. <http://www.petecohen.com/mircosties/happiness/index.html> 2008.
24. Murray HA: Explorations in Personality. NY: Oxford University Press, 1938.
25. Rosenstock IM: Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs* 2: 328-335, 1974.
26. Locker D: Issues in measuring change in self-perceived oral health status. *Community Dent Oral Epidemiol* 26: 41-47, 1998.
27. Stewart JE, Strack G, Graves P: Development of oral hygiene self-efficacy and outcome expectancy questionnaires. *Community Dent Oral Epidemiol* 25: 337-342, 1997.
28. Kang MS, Kim CY, Kim HG, Kim BI: Influence of self-perception, attitude, behavior and knowledge about oral health on caries experience and periodontal treatment need. *J Korean Acad Dent Health* 18(1): 144-164, 1994.
29. Schou L, Blikkhom AS: Oral health promotion. USA:Oxford University Press 73-82, 1993.
30. Kin YN, Kwon HK, Chung WG, Cho YS, Choi YH: The association of perceived oral health with oral epidemiological indicators in Korean adults. *J Korean Acad Dent Health* 29(3): 250-260, 2005.

(Received May 12, 2009; Revised June 1, 2009;
Accepted June 11, 2009)

