

체형 안면 소증 및 성정 특성 기반 사상체질 진단 프로그램 개발

장은수^{*} · 박기현^{*} · 백영화^{*} · 이시우^{*} · 김성훈[‡] · 주종천^{**}

한국한의학연구원^{*}
부산대치의학 전문대학원[‡]
원광대 한방병원 사상체질과^{**}

Abstract

A Development of Sasang Constitution Diagnosis Program Based on Characteristics of Body Shape Face Physiological Symptom and Personality

Eun-Su Jang^{*}, Ki-Hyun Park^{*}, Young-Hwa Baek^{*}, Si-Woo Lee^{*}, Seong-Hun Kim[‡], Jong-Cheon Joo^{**}
Constitutional Medicine Clinical Research Center, Department Korea Institute of Oriental Medicine^{*},
School of Dentistry Busan National university[‡], College of Oriental Medicine Wonkwang University^{**}

1. Objectives

In this study we derived constitutional characteristics both by using questionnaire on character and symptom and by collecting objective measurement data through face, body shape. Furthermore, by developing a program, we intend to help one's diagnosis of Sasang constitution.

2. Methods

Through November 2007 to July 2009, we obtained questionnaire, face, and body shape data of 958 constitution confirmed subjects within the age range of 10-80 from 19 oriental medical facilities in the country. According to sex, we divided the subjects into two groups as real constitution and non-constitution group respectively. We analyzed the questionnaire through chi-square test ($p < .01$) and facial and body shape data through unpaired T-test ($p < .01$). By using weight law for questionnaire and euclidean distance for body shape and face data, we expressed constitution possibility to develop a supplementary program.

3. Results

The concordance rates of constitutional diagnosis by using the program for Taeumin, Soeumin, Soyangin are, 76.7%, 61.5%, 67.4% resulting in 69.6% in male and 64.1%, 64.7%, 65.1%, resulting in 64.7% In female respectively. New cases tested on the program showed concordance rate of 65% in male and 62% in female with real constitution.

4. Conclusion

The constitutional diagnostic program based on the face, body shape and questionnaire, may have significant meaning as a supplementary tool in the constitutional diagnosis for clinical expert.

Key Words : Sasang Constitution Medicine, Face, Questionnaire, Body shape, Program Development.

연구비지원기관 : 한국한의학연구원

• 접수일 2012년 01월 25일; 심사일 2012년 02월 01일;
승인일 2012년 02월 15일
• 교신처: 주종천
전라북도 전주시 덕진구 덕진동 2가 142-1번지, 원광대학교 전주
한방병원 사상체질과

Tel : +82-63-270-1073 Fax : +82-63-270-1594
E-mail : jchoo@wku.ac.kr

• The Society of Sasang Constitutional Medicine. All rights reserved.
This is an open access article distributed under the terms of the
Creative Commons attribution Non-commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>)

I. 서론

사상체질의학에서는 체질에 따라 처방이 다르고 병증에 대한 예방법도 달라 체질을 명확하게 아는 것은 중요한 것으로, 현 시점에서 사상의학 연구와 임상에 있어서 가장 큰 난점은 사상체질의 진단이다¹. 체질 임상 연구자들은 체질임상연구가 타 연구에 비해 어려운 점으로 객관적 체질진단이 어렵다는 점을 지적하였고 우선적으로 연구해야 할 분야로 체질진단 가이드를 제시하는 것이라고 하였다².

이제마는 『東醫壽世保元』 『四象人 辨證論』 편에서 체형기상, 성질, 병증, 용모사기로 나눠 체질별로 그 대략적인 특성을 제시한 바 있고, 더불어 체질을 정확히 진단하는 것이 여러 가지 요소를 참고하여 결정해야 함³⁻⁵을 이야기하였다.

성정과 소증에 대한 연구는 주로 설문을 통해 이루어졌다. 초기의 사상변증내용설문조사지(I)⁶에서는 성정과 병증 및 소증, 체형, 용모 등 전반에 걸친 내용이 담겨져 있다. 이런 추세는 사상체질분류검사지(Questionnaire of Sasang Constitution Classification, QSCO)⁷, QSCC II⁸에도 지속되었으나 심성을 묻는 항목들의 진단 유용도가 낮고 체형 등 외형에 관한 항목들이 체질진단에 많은 역할을 함⁹이 밝혀져 최근 체형과 용모에 관한 부분은 설문과 별도로 진행되고 있다¹⁰.

체형은 체형기상의 한 요소로 성정 및 소증 설문과는 달리 정량화, 객관화 할 수 있는 지표로 연구되어 왔다. 허 등^{11,12}이 체형 5부위로 체질을 진단하려는 시도한 이래 체간 측정부위 확대¹³, 국소부위 측정¹⁴ 연구가 진행되었으며, 최근에는 측정 방법을 자동하려는 연구가 진행 중이다¹⁵.

안면은 용모사기의 한 요소로서 체형과 마찬가지로 정량화하고 객관화 할 수 있는 좋은 지표로 최근에 많이 연구되고 있는 분야이다. 안면 특징점을 통해 사상체질에 따른 두면부의 형태학적 특징과 사상인 이목비구의 형태학적 특징에 대한 연구부터 Moire 등고선을 이용한 상안부 형태 연구¹⁶, 성별 및 연령별 안면 형태에 관한 표준화 연구^{17,18}를 거쳐 최근 3 차원

얼굴모델링과 얼굴 특징점 자동 인식을 통해 실용화하려는 연구가 진행 중이다¹⁹.

그러나 이런 연구들은 각각 그 분야에 대해 연구가 진행되었으며, 개별 연구들을 통합하려는 연구는 아직까지 시도된 바 없다.

현재 사용 중인 체질진단 도구로는 사상체질의학회의 공식 진단틀이었던 QSCCII⁸와 한국한의학연구원과 사상체질의학회가 공동 개발한 온라인 사상체질진단 설문프로그램²⁰이 대표적이라고 할 수 있다. 그러나 QSCCII는 낮은 체질진단 예측률이 다수 보고되고^{21,22} 온라인 사상체질진단 설문프로그램은 문항이 많아 응답하는데 다소 어려움이 있다고 지적되고 있다. 이런 점에서 체형, 안면, 설문을 통합하여 임상에서 손쉽게 활용할 수 있는 체질진단 보조프로그램이 있다면 임상의가 체질을 진단하는데 도움이 되리라 생각한다.

따라서 본 연구에서는 성정 및 소증에 대한 정성적 설문 증례와 체형, 용모에 대한 정량적 측정 자료를 이용하여 그 체질 특성을 파악한 후 해당 요소별 체질 가능성을 제시하고 이를 분석하여 체질가능성을 종합적으로 표현하고자 하여 손쉽게 사용할 수 있는 체질진단 보조 프로그램을 개발하였기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구 대상자 및 연구 방법

1. 연구 대상자 데이터 수집 및 체질진단

2007년 11월부터 2009년 7월까지 전국 19개 한방 의료기관에서 체질이 확인된 10-80세 사이의 남녀로, 임산부 및 신체적 정신적 심각한 질환으로 연구 참여가 어려운 사람을 제외한 1,178명을 대상으로 하였다.

대상자의 체질진단은 사상체질 전문의 혹은 인정 의로서 5년 이상의 체질 임상 경력이 있고 체질처방 사용 비율이 90% 이상인 한의사가 대상자를 최소 4회 이상 진료하여 체질을 확인하였고, 의무기록상 대상자가 같은 체질 처방 60첩 이상을 복용하여 부작용이 없었으며 주증 및 소증에서 호전반응이 있었던 경우

에 한해 대상자의 체질을 확진하였다.

2. 연구 방법

(1) 데이터 수집

대상자들로부터 체형, 안면, 설문에 대한 데이터를 수집하였다.

설문은 한국한의학연구원에서 진행 중인 “체질진단 과학화를 위한 체질증례수집 체계 구축 과제”에 체질 특성을 파악하기 위해 개발된 증례기록지¹⁾(Case Report Form, CRF)를 사용하였다. CRF는 성정 및 소증 59개 문항으로 이루어져 있으며 문항마다 제시한 세부문항 수가 달라 분석한 변수는 총 347개가 되었다.

체형은 키, 몸무게 외에도 기존연구¹¹⁻¹⁴에서 많이 활용하고 있는 5부위 너비 및 8부위 둘레를 측정하였다. 데이터 획득에 대한 상세한 내용은 장 등²³의 방식을 따랐다.

안면은 500만 화소 이상의 자동카메라를 최소사양으로 DSLR Nikon D200(1092만 화소, 카메라 렌즈 50mm)를 권장하여 대상자로부터 정면과 측면의 사진을 획득하였다. 데이터 획득에 대한 상세한 내용은 장 등²⁴의 방식을 따랐다.

(2) 연구 설계

1,178명의 데이터 중 수집 기간에 따라 먼저 수집된 자료 958명을 훈련집단으로, 다소 늦게 수집된 자료 219명을 테스트 집단으로 구분하였다. 훈련집단을 통해 개별 체질점수를 산정하고 이를 변수로 활용하여 통합 체질진단 알고리즘을 만들었으며, 이 규칙을 테스트 집단에 적용하여 체질진단 알고리즘의 타당성을 검증하고자 하였다.

(3) 개별 체질 점수 생성 및 통계 분석

통계분석은 SPSS(ver. 12.0)를 이용하였으며, 훈련집단을 대상으로 실시하였다. 설문, 체형, 안면 자료들의 성별 차이가 크므로 남녀로 나누고, 해당체질의 특성을 파악하기 위해서 체질군과 비체질군으로 나누

었다.

설문, 체형, 안면 개별 체질요소별로 각각 태음, 소음, 소양 체질점수를 도출하고, 이 점수가 가장 높은 것을 해당체질로 판별하여 체질 요소별 체질진단을 실시하였다. 또한 개별 체질점수를 변수로 활용하여 판별분석 방법에 따라 통합 체질을 최종적으로 진단하였다.

최종 프로그램의 타당도를 평가하기 위해 훈련집단을 통해 만들어진 설문, 체형, 안면 점수 산정 방식과 판별분석 수식을 테스트 집단에 적용하여 일치도를 살펴보았다. 설문, 체형, 안면요소의 개별 체질점수 도출방법은 아래와 같다.

① 설문

문항별 카이제곱 검정을 통해 $p\text{-value} < 0.01$ 인 문항에 대해 유의항목(별첨 1, 2)을 도출하고 유의항목 p value에 상용로그($-\log_{10}$)을 취하여 일정 점수를 부여하고 합산하여 등간격 점수로 변환한 뒤 이를 세 체질 점수의 합이 100점이 되도록 하여 태음, 소음, 소양 설문체질점수를 구하였다. 자세한 과정은 김 등²⁵의 방식을 따랐다.

② 체형

측정한 자료를 바탕으로 몸무게, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)와 5부위 너비와 8부위 둘레 측정치 5부위 너비의 비율 및 8부위 둘레의 비율 변수를 새로이 산출하여, 최종적으로 거리 변수 13개, 비율 변수 76개, 총 91개를 본 연구에 활용하였다. 이 변수들 중 T-test를 실시하여 $p < 0.01$ 인 유의항목(별첨 3, 4)을 변수로 구현하였다. 체형 유의변수별로 평균과 표준편차를 이용하여 각각의 데이터를 표준화하였다. 표준화된 데이터를 이용하여 체형 변수들의 체질별 평균을 구하고, 유클리디안 거리 산정법에 의해 유의변수와 체질 평균과의 거리를 구하였다. 이후 거리가 가까울수록 체질 점수는 100점에 가까게 변환하여 태음, 소음, 소양 체형체질점수를 구하였다. 변수가 생성이 되지 않은 자료 1건은 제외하였다.

③ 안면

1) 저작권 제 C-2009-002439호

Table 1. Age and Sasang Constitution Distribution of Man and Woman in Training Set

Age	Man Constitution, N(%)			Woman Constitution, N(%)		
	Taeumin	Soeumin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	Soyangin
10-19	4(2.7)	8(9.9)	3(2.6)	4(1.8)	3(1.9)	5(2.1)
20-29	11(7.3)	10(12.3)	5(4.4)	21(9.7)	29(18.1)	31(13.1)
30-39	28(18.7)	17(21.0)	16(14.0)	29(13.4)	30(18.8)	48(20.3)
40-49	34(22.7)	22(27.2)	26(22.8)	53(24.4)	34(21.3)	56(23.7)
50-59	37(24.7)	13(16.0)	34(29.8)	52(24.0)	37(23.1)	52(22.0)
60-69	26(17.3)	9(11.1)	22(19.3)	36(16.6)	19(11.9)	35(14.8)
70-79	10(6.7)	2(2.5)	8(7.0)	22(10.1)	8(5.0)	9(3.8)
Total(%)	150(100)	81(100)	114(100)	217(100)	160(100)	236(100)

Table 2. Accordance Result by Questionnaire Score in Training Set

Sex	Constitution	Predicted Constitution, N(%)			Total	Accord (%)
		Taeumin	Soeumin	Soyangin		
Man	Taeumin	98(65.3)	12(8.0)	40(26.7)	150(100)	62.6
	Soeumin	23(28.4)	37(45.7)	21(25.9)	81(100)	
	Soyangin	23(20.2)	10(8.8)	81(71.1)	114(100)	
	Total	144(41.7)	59(17.1)	142(41.2)	345(100)	
Woman	Taeumin	92(42.4)	60(27.6)	65(30.0)	217(100)	55.3
	Soeumin	4(2.5)	126(78.8)	30(18.8)	160(100)	
	Soyangin	44(18.6)	71(30.1)	121(51.3)	236(100)	
	Total	140(22.8)	257(41.9)	216(35.2)	613(100)	

대상자로부터 정면과 측면의 사진을 획득하여 정면 11개 특징점, 측면 11개 특징점 및 기준자 기준 거리를 수동으로 찍었다. 안면 사진 획득법은 SOP(레퍼런스)를 따랐으며, 특징점 및 유의변수(별첨 5, 6)도출은 장 등²⁴의 연구에 상술하였다.

안면 유의변수별로 평균과 표준편차를 이용하여 각각의 데이터를 표준화하였다. 표준화된 데이터를 이용하여 체형 변수들의 체질별 평균을 구하고, 유크리디안 거리 산정법에 의해 유의변수와 체질 평균과의 거리를 구하였다. 이후 거리가 가까울수록 체질 점수는 100점에 가깝게 변환하여 태음, 소음, 소양 안면체질점수를 구하였다.

안면 사진에서 기준자가 없거나 포인팅 정보가 없는 것, 변수 결측이 10%가 넘는 데이터인 남성 87건, 여성 183건이 제외되었다.

Ⅲ. 훈련 집단의 체형, 안면, 성정 및 소증 체질진단 결과

1. 일반 사항

훈련집단 연구대상은 전체 958명 중 남성이 345명이었으며 체질분포는 태음인 150명, 소음인 81명, 소양인 114명이었다. 연령별로는 10대가 15명, 20대가 26명, 30대가 61명, 40대가 82명, 50대가 84명, 60대가 57명, 70대 이상이 20명 이었다(Table 3). 여성이 613명이었으며, 체질분포는 태음인 217명, 소음인 160명, 소양인 236명이었다. 연령별로는 10대가 12명, 20대 81명, 30대 107명, 40대 143명, 50대 141명, 60대 90명, 70대 이상이 39명 이었다(Table 1).

2. 개별 체질점수에 따른 체질진단 결과

(1) 설문 점수 체질진단 결과

설문 유의항목 가중치를 이용하여 설문 점수를 구

Table 3. Accordance Result by Body Shape Score in Training Set

Sex	Constitution	Predicted Constitution, N(%)			Total	Accord (%)
		Taeumin	Soeumin	Soyangin		
Man	Taeumin	100(67.1)	15(10.1)	34(22.8)	149(100)	56.7
	Soeumin	8(9.9)	53(65.4)	20(24.7)	81(100)	
	Soyangin	43(37.7)	29(25.4)	42(36.8)	114(100)	
	Total	151(43.9)	97(28.2)	96(27.9)	344(100)	
Woman	Taeumin	152(70.0)	25(11.5)	40(18.4)	217(100)	51.5
	Soeumin	32(20.0)	91(56.9)	37(23.1)	160(100)	
	Soyangin	71(30.1)	92(39.0)	73(30.9)	236(100)	
	Total	255(41.6)	208(33.9)	150(24.5)	613(100)	

Table 4. Accordance Result by Face Score in Training Set

Sex	Constitution	Predicted Constitution, N(%)			Total	Accord (%)
		Taeumin	Soeumin	Soyangin		
Man	Taeumin	68(65.4)	20(19.2)	16(15.4)	104(100)	54.3
	Soeumin	14(21.5)	33(50.8)	18(27.7)	65(100)	
	Soyangin	32(36.0)	18(20.2)	39(43.8)	89(100)	
	Total	114(44.2)	71(27.5)	73(28.3)	258(100)	
Woman	Taeumin	91(62.8)	22(15.2)	32(22.1)	145(100)	54.9
	Soeumin	29(25.0)	58(50.0)	29(25.0)	116(100)	
	Soyangin	41(24.3)	41(24.3)	87(51.5)	169(100)	
	Total	161(37.4)	121(28.1)	148(34.4)	430(100)	

하고, 세 체질 점수 중 가장 높은 것을 해당 체질로 보았을 때 남성은 태음인 65.53%, 소음인 45.7%, 소양인 71.1%의 일치율을 보여 남성 일치율은 62.6%로 나타났고 여성은 태음인 42.4%, 소음인 78.8%, 소양인 51.3%의 일치율을 보여 여성 일치율은 55.3%로 나타났다(Table 2).

(2) 체형 점수 체질진단 결과

체형 유의항목으로부터 각 체질 중심점을 구하고 각 증례와 중심점과의 유클리디안 거리를 구하여 이를 체형 점수로 표현한 뒤 한 증례에서 세 체질 점수 중 가장 높은 것을 해당체질로 보았을 때 실제 체질과 얼마나 일치하였는지를 살펴보았다.

남성은 태음인 67.1%, 소음인 65.4%, 소양인 36.8%의 일치율을 보여 남성의 일치율은 56.7%로 나타났고, 여성은 태음인 70%, 소음인 56.9%, 소양인 30.9%로 여성의 일치율은 51.5%로 나타났다(Table 3).

(3) 안면 점수 체질진단 결과

안면 유의항목으로부터 각 체질 중심점을 구하고 각 증례와 중심점과의 유클리디안 거리를 구하여 이를 안면 점수로 표현한 뒤 한 증례에서 세 체질 점수 중 가장 높은 것을 해당 체질로 보았을 때 실제 체질과 얼마나 일치하였는지를 살펴보았다. 남성은 태음인 65.4%, 소음인 50.8%, 소양인 43.8%의 일치율을 보여 남성의 일치율은 54.3%로 나타났고, 여성은 태음인 62.8%, 소음인 50.0%, 소양인 51.5%로 여성의 일치율은 54.9%로 나타났다(Table 4).

3. 개별체질점수를 이용한 통합 판별분석 체질진단 결과

설문과 체형, 안면 점수로 판별분석을 진행한 결과 남성 태음인은 76.7%, 소음인은 61.5%, 소양인은 67.4%가 일치하여 전체적으로 69.6%의 일치율을 보였다. 여성 태음인은 64.1%, 소음인은 64.7%, 소양인은 65.1%가 일치하여 전체적으로 64.7%의 일치율을 보였

Table 5. Accordance Result by Questionnaire, Face and Body Shape in Training Set

Sex	Constitution	Predicted Constitution, N(%)			Total	Accord (%)
		Taeumin	Soeumin	Soyangin		
Man	Taeumin	79(76.7)	4(3.9)	20(19.4)	103(100)	69.6
	Soeumin	10(15.4)	40(61.5)	15(23.1)	65(100)	
	Soyangin	16(18.0)	13(14.6)	60(67.4)	89(100)	
	Total	105(40.9)	57(22.2)	95(36.9)	257(100)	
Woman	Taeumin	93(64.1)	11(7.6)	41(28.3)	145(100)	64.7
	Soeumin	11(9.5)	75(64.7)	30(25.9)	116(100)	
	Soyangin	31(18.3)	28(16.6)	110(65.1)	169(100)	
	Total	135(31.4)	114(26.5)	181(42.1)	430(100)	

Table 6. 5-fold CV Result in Program Model in Training Set

Sex	Constitution	First	Second	Third	Forth	Fifth	Average(%)
Man	Taeumin	93.8	71.4	60.0	72.7	78.9	73.8
	Soeumin	66.7	55.6	72.7	53.8	41.2	56.9
	Soyangin	57.1	59.1	66.7	68.8	66.7	62.9
	Total	71.2	63.5	64.7	66.7	62.7	65.8
Woman	Taeumin	74.2	57.6	65.4	59.3	64.3	64.1
	Soeumin	54.5	72.7	55.2	70.8	52.6	61.2
	Soyangin	54.5	41.9	77.4	68.6	69.2	62.7
	Total	61.6	55.8	66.3	66.3	64.0	62.8

다(Table 5).

IV. 체질진단 프로그램 검증

1. 훈련집단 프로그램 신뢰도 검증

판별분석 함수 모델의 신뢰도를 알아보기 위해 설문, 체형, 안면 점수로 판별분석한 모델에 대해 5-집단 교차 검증(5-fold Cross Validation, 5-fold CV)을 실시하였다. 5-fold CV는 본 연구에 사용한 데이터(data)의 80%로 판별분석을 시행하고 이 수식을 이용하여 나머지 20%를 테스트(test) 하는 방식으로 총 5회에 걸쳐 진행하였다.

5-fold CV 결과 1차에서 남성은 71.2%, 여성은 61.6%, 2차에서 남성은 63.5%, 여성은 5.8%, 3차에서 남성은 64.7%, 여성은 66.3%, 4차에서 남성은 66.7%, 여성은 66.3%, 5차에서 남성은 62.7%, 여성은 64%로 나타나 평균적으로 남성은 65.8%, 여성은 62.8%의 일치율을 보였다(Table 6).

2. 훈련집단 프로그램의 테스트 집단 적용

체질 특성을 기반으로 각 요소별 점수를 산출하여 이를 판별 분석한 과정을 프로그램화 한 체질진단 툴(tool)이 새로운 증례에 대해 체질을 어떻게 판별하는지 살펴보기 위해 신규 증례를 대상으로 검증 작업을 실시하였다.

(1) 대상자 분포

신규 증례 분석을 위해 동일한 기준으로 동일기관에서 모집하되 다소 늦게 모집된 219명 중 남성은 80명으로 태음인 37명, 소음인 16명, 소양인 27명이었고, 여성은 전체 139명으로 태음인 50명, 소음인 45명, 소양인 44명이었다(Table 7).

(2) 체질진단 일치도 결과

설문, 체형은 프로그램 점수 계산법에 따라 계산하였고, 안면도 동일한 방법으로 계산하였는데, 안면자료 변수 결측이 10% 미만인 자료는 앞서 계산한 변수

Table 7. Age and Sasang Constitution Distribution of Test Set

Age	Man Constitution, N(%)			Woman Constitution, N(%)		
	Taeumin	Soeumin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	Soyangin
10-19	5(13.5)	3(18.8)	4(14.8)	2(4.0)	5(11.1)	7(15.9)
20-29	1(2.7)	1(6.3)	3(11.1)	6(12.0)	7(15.6)	2(4.5)
30-39		4(25.0)	6(22.2)	9(18.0)	10(22.2)	8(18.2)
40-49	11(29.7)	3(18.8)	5(18.5)	11(22.0)	6(13.3)	12(27.3)
50-59	12(32.4)	1(6.3)	2(7.4)	13(26.0)	7(15.6)	7(15.9)
60-69	7(18.9)	2(12.5)	7(25.9)	9(18.0)	4(8.9)	3(6.8)
Over 70	1(2.7)	2(12.5)			6(13.3)	5(11.4)
Total(%)	37(100)	16(100)	27(100)	50(100)	45(100)	44(100)

Table 8. Test Set Accordance Result through Integrated Program

Constitution	Predicted Constitution, N(%)	Total N	Accord (%)		
				Taeumin	Soeumin
Man	Taeumin	27(73.0)	3(8.1)	7(18.9)	65.0
	Soeumin	1(6.2)	11(68.8)	4(25.0)	
	Soyangin	8(29.6)	5(18.5)	14(51.9)	
	Total	36(45.0)	19(23.8)	25(31.2)	
Woman	Taeumin	36(72.0)	3(6.0)	11(22.0)	61.9
	Soeumin	9(20.0)	24(53.3)	12(26.7)	
	Soyangin	8(18.2)	10(22.7)	26(59.1)	
	Total	53(38.1)	37(26.6)	49(35.3)	

들의 평균을 삽입하여 점수화 하였다. 이후 프로그램 상의 판별분석 수식으로 점수화하여 가장 높은 점수를 해당체질로 인정할 때 기존 체질과의 일치를 살펴 보았다.

그 결과 남성에게 있어 태음인 일치도는 73%, 소음인 일치도는 68.8%, 소양인 일치도는 51.9%로 남성에서 평균적으로 65%가 일치하였고, 여성에게 있어 태음인 일치도는 72%, 소음인 일치도는 53.3%, 소양인 일치도는 59.1%로 여성에서 평균적으로 61.9%가 일치하였다(Table 8).

이후 설문, 체형, 안면 자료 일부로도 체질을 진단할 수 있도록 하기 위해 결과 표현은 설문 점수, 체형 점수, 안면 점수, 설문 체형 통합 점수, 설문 안면 통합 점수, 체형 안면 통합 점수, 설문 체형 안면 통합 점수로 하였다.

V. 체질진단 프로그램 구조

설문과 체형에서는 JAVA Runtime과 Spring Web Framework 프로그램을 이용하여 변수를 생성하고, 안면에서는 Java Script 프로그램을 이용하여 안면에 특징점을 수동으로 찍어 변수를 생성하였다(Figure 1).

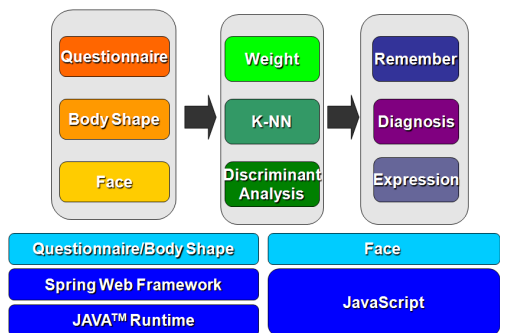


Figure 1. Construction of sasang constitution diagnosis program.

VI. 고찰

본 연구에서는 성정 및 소증에 대한 정성적 설문 증례와 체형, 용모에 대한 정량적 측정 자료를 이용하여 그 체질 특성을 파악한 후 해당 요소별 체질가능성을 제시하고 이를 분석하여 체질가능성을 종합적으로 표현하고자 하였다.

본 연구에서는 데이터 마이닝 기법 중 각 세부 분류마다 데이터의 속성에 맞는 분석법을 활용하고자 하였고, 최종적으로 만들어진 변수 특징에 적합한 분석법을 다시 활용하여 최적의 모델을 찾아가 하였다.

설문연구에서는 중요 항목에 가중치를 두는 기법을 활용하여 문항별 중요도에 차별을 두는 가중치법을 사용하였다. 가중치를 두는 방법은 중요하다고 생각하는 속성의 문항을 늘이거나, 중요한 문항에 2배의 가중치를 두는 등 연구자에 의도에 따라 여러 가지 방법을 사용할 수 있다. 본 연구의 성정 소증 설문에서는 유의항목에 마이너스 상용로그(-log10)를 취해 그 가중치를 자연스럽게 정하였는데 이 경우 p value 가 0.01이면 2점, 0.001이면 3점이 된다.

설문 가중치법을 이용하여 진단 가능성을 %로 나타내어 이를 체질진단에 활용하였다. 설문 변수의 수는 소음인이 많고, 소양인이 적어 설문의 체질진단은 소음인 진단이 가장 높게 나타날 것이라 생각되었으나 실제로는 남성에서 태음인 65.5%, 소음인 45.7%, 소양인 71.1%, 여성에서 태음인 42.4%, 소음인 78.8%, 소양인 51.3%가 일치하여 다소 상반되는 결과를 얻었다. 이는 소음인 유의항목이 많이 나타나고 태음인과 소양인 유의항목이 적게 나타난 것을 100점 점수대로 변환하면서 유의항목이 적게 나타난 소양인이 과대평가되고, 유의항목이 많이 나타난 소음인이 과소평가되었다고 생각된다. 향후 남성 소양인 문항 개발과 여성 태음인 문항 개발을 통해 소양인 소증문항과 태음인 성정문항이 보완되어야 할 것이다.

체형, 안면 연구에서는 군집분석을 사용하여 체질 가능성을 %로 나타내었다. 군집분석은 모집단 또는 범주에 대한 사전정보가 없는 경우에 관측치들 사이

의 거리를 이용하여 전체를 유사한 몇 개의 그룹 또는 군집으로 나누는 분석법으로 군집분석에서 가장 어려운 점은 군집들 사이의 거리를 어떻게 정의하느냐 하는 것이다. 크게 계층적 방법과 비계층적 방법으로 나눌 수 있으며, 이런 군집 방법은 매우 큰 자료에 대해 효과적 분석이 가능하나 이상치에 민감한 단점이 있다^{26,27}. 안면과 체형 연구에서는 판단에 영향을 미칠 수 있는 변수를 미리 선정하지 않고 나타난 모든 변수를 이용하여 체질 가능성을 표현하고자 하여 다변량 구조 파악에 유리하고, 분리군집 방법에서 많이 알려져 있는 k-평균 군집방법²⁸을 이용하여 각 체질 가능성을 표현하였다. 전반적으로 체형에서는 체질 간 점수 차이가 많아 세 체질 특성이 뚜렷하여 군집이 잘 되었으나, 안면에서는 체질 간 점수 차이가 적어 세 체질 특성이 뚜렷하지 않아 군집이 잘 되지는 않았다.

체형에서 태음인과 소음인의 점수분포가 다소 높게 구현되었다. 반면 소양인은 그 점수가 낮아 체형 특징이 외부로 잘 표현되지 않거나 다른 체질과 유사하게 표현되는 면이 있음을 확인하였다. 실제로 남성은 태음인 67.1%, 소음인 65.4%, 소양인 36.8%, 여성은 태음인 70%, 소음인 56.9%, 소양인 30.9%에서 실제 체질과 일치하여 유클리디안 거리를 이용한 최근접 이웃 추출 방식이 태음인과 소음인 진단에 어느 정도 기여하였다. 그러나 남녀 공히 소양인은 체질진단 일치율이 낮았다는 점에서 향후 소양인 체형 지표를 발굴하는 노력이 필요하다고 생각된다.

안면에서 유의하게 나타난 변수가 너무 많아 계층 클러스터링을 이용하여 변수를 줄였는데, 계층 클러스터링 방식이란 비슷한 특징 중 유의확률이 낮은 변수를 살리고 유의확률이 높은 변수를 제거하는 방식이다. 비록 태음인 변수가 20개, 소음인, 소양인 변수 10개로 줄어들었으나 해당체질의 특성이 높은 항목들이 남아 체질 가능성을 살펴보는데 무리가 없을 것으로 생각된다. 클러스터링 후 유클리디안 거리를 통해 체질별 점수를 산정한 결과 안면에서도 태음인은 전반적으로 점수가 높게 구현되고 소음인과 소양인은 점수가 다소 낮게 구현되었다. 실제로 남성은 태음인

65.4%, 소음인 50.8%, 소양인 43.8%가 실제 체질과 일치하였고, 여성은 태음인 62.8%, 소음인 50.0%, 소양인 51.5%가 실제 체질과 일치하여 태음인 진단 정확률이 가장 높았다. 안면 연구에서 유크리디안 거리를 이용한 방식이 체질진단에 어느 정도 기여하고 있음을 알 수 있었으나 전문가들이 생각하는 안면의 진단 기여도가 90%가 넘는다고 한 보고⁵와는 많은 차이가 나며, 특히 소양인 진단도가 낮은 문제가 있었다. 이런 점은 소양인의 안면 특징인 눈빛, 매서움, 뚝뚝함 등이 안면변수인 거리, 각도, 비율로 표현되기 어려운 점이라는 면에서 다소 이해될 만한 부분이라 생각된다. 향후 기상과 기운을 측정할 수 있는 방법들의 개발노력은 필요하다고 본다.

최종체질진단을 위해 좀 더 직관적이고 사후관리 즉 모형의 갱신에 유리하다고 알려진 분석방법인 판별분석을 이용하여 체질가능성을 표현하였다. 판별분석이란 집단 간의 차이를 식별하는데 사용되는 여러 개의 서로 상관된 판별 변수와 사전에 정의된 하나의 집단 변수를 가지고 있는 다변량 자료를 대상으로 집단 간의 분리 정도에 관한 해석, 각 개체를 특정 집단에 분류하는데 필요한 적정분류기준의 설정, 판별 변수에 관한 구조분석과 분류를 진행하는데 적합한 통계적 기법을 말한다^{27,29}.

이를 이용하여 최종적으로 설문, 체형, 안면을 이용한 판별 모델은 모든 체질에서 일치율이 60%가 넘는 결과를 얻어 훈련집단을 이용한 알고리즘이 의미있다고 보인다. 또한 설문, 체형, 안면 점수를 이용한 판별 분석은 5-fold Cross Validation 및 새로운 테스트 군에서도 60% 이상의 일치율을 보여 체질을 진단하는 보조 도구로 바로 사용하여도 전문가가 체질을 진단하는데 도움을 줄 것으로 생각된다. 단 남성 소양인과 여성 소음인에 대한 진단율은 다소 낮은 경향으로 향후 이에 대한 보완이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 비록 객관적 자료를 기반으로 체질진단 프로그램을 만들기는 하였으나, 대상자 수의 부족 등으로 인해 연령별로 모델을 만들지는 못했다. 더불어 태양인이 모델에서 제외되어 네 체질에 대한 모델링

이 되지 못한 점이 있다. 이에 대한 후속연구가 지속되기를 희망한다.

Ⅶ. 결론

본 연구에서는 5년 이상의 체질 임상 경력과 90% 이상의 체질처방 비율을 사용하는 사상체질 전문가가 체질을 진단하였고, 같은 체질 처방 60첩 이상을 복용하여 주증 및 소증에서 호전반응이 있었던 1,284명을 대상으로 성정 및 소증에 대한 설문자료, 체형 측정자료, 안면 사진 자료를 획득하여 체질 특성을 알아보고 체질진단 프로그램을 구현하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 체질진단 프로그램의 훈련집단 진단 정확도는 남성에서 태음인 76.7%, 소음인 61.5%, 소양인 67.4%가 일치하였고 여성에서 태음인 64.1%, 소음인 64.7%, 소양인 65.1%가 일치하여 남성에서 69.6%, 여성에서 64.7%의 체질이 일치하였다.
2. 5-fold CV를 통한 체질진단 신뢰성 검증 결과 남성은 65.8% 여성은 62.8%를 나타내었고, 새로운 증례에 적용한 테스트 집단의 체질진단 정확도는 남성 65%, 여성 61.9%의 일치율을 나타내었다.

이상의 결과로 체형, 안면, 성정 및 소증 특성에 바탕을 둔 본 체질진단 프로그램은 사상체질 전문가가 체질을 진단할 때 보조하는 도구로서 체질진단 객관성을 확보하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Ⅷ. 감사의 글

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.20110027739).

VIII. 참고문헌

1. Choi SM, Lee SH, Yoon YS, Kim JY. The study of Data Factors for SCIB(Sasang Constitution Information Bank). J Sasang Constitut Med. 2005;17(1):45-55.(Korean)
2. Yoo JH, Jang ES, Lee HJ, Kim YY, Kim HS, Lee SW. Knowledge and Attitude of Sasang Constitution Investigators on the Sasang Constitution Clinical Study in Korea. J Sasang Constitut Med. 2008;20(3):118-132. (Korean)
3. Lee JM. 사상의학 개정판. 사상의학교실. Jipmoondang. 2006:151-161.
4. 윤원교, 김종원. 사상체질 진단법의 문헌적 고찰. J Sasang Constitut Med. 1999;11(2):95-117.(Korean)
5. Jung WG, Kim JW. The Study on the Application of the Methods of Sasang Constitution Diagnosis. J Sasang Constitut Med. 2000;12(2):34-42.(Korean)
6. Lee EJ, Goh BH, Song IB. The Study on the Questionnaire of Sasang Constitution Classification(I). J Sasang Constitut Med. 1995;7(2):89-100.(Korean)
7. 김선호, 고병희, 송일병. 사상체질분류검사의 타당화 연구. J Sasang Constitut Med. 1993;5(1):67-85. (Korean)
8. 김선호, 고병희, 송일병. 사상체질분류검사지(QSCCⅡ)의 표준화 연구. J Sasang Constitut Med. 1996;8(1):187-246.(Korean)
9. Kim TY, Yoo JH, Lee EJ, Goh BH, Song IB. The Study on the Upgrade of QSCC(Ⅱ). J Sasang Constitut Med. 2003;15(1):27-38.(Korean)
10. Korea Institution Oriental Medicine. 사상체질진단 객관화 기초연구. 대전. 2006.(Korean)
11. 허만희, 고병희, 송일병. 사상인의 형태학적 도식화를 위한 연구. J Sasang Constitut Med. 1989;1(1):29-40. (Korean)
12. 허만희, 송정모, 김달래, 고병희. 사상인의 형태학적 도식화에 관한 연구. J Sasang Constitut Med. 1992;4(1):107-148.(Korean)
13. Kim JW, Jeon SH, Sul YK, Kim KK, Lee EJ. A Study on the Body Shape classified by Sasang Constitutions and Gender using Physical Measurements. J Sasang Constitut Med. 2006;18(1):54-61.(Korean)
14. Lee HS, Park SS. A Morphological Study of the Angle of Costal Arch according to the Sasang Constitution. J Sasang Constitut Med.2008;20(1):48-55.(Korean)
15. Jeon SH, Kwon SD, Park SJ, Kim JY, Song JH, Kim HJ, Kim JW. An Accuracy Analysis of the 3D Automatic Body Measuring Machine. J Sasang Constitut Med. 2008;20(1):42-47.(Korean)
16. Jong SC, Lee EJ, Lee SK, Han GH, Hho BH, Song IB. A Morphological Study on the Upper Face of Moire According to the Sasang Constitution. J Sasang Constitut Med. 1998;10(2):271-281.(Korean)
17. Yun JH, Lim KS, Kim SB, Lee JH, Park GS, Lee SK, Lee EJ, Koh BH, Song IB. The Comparison Research of the Head and Face on the 30's, 40's, and the 50's, 60's, in Korean Men according to Sasang Constitution. J Sasang Constitut Med. 2000;12(2):143-152.(Korean)
18. Yun JH, Lee SK, Lee EJ, Goh BH, Song IB. Morphological standardization research of the head and face on the 50's, and 60's, in Korean according to Sasang Constitution. J Sasang Constitut Med. 2000;12(2):123-131.(Korean)
19. Seok JH, Song JH, Kim HJ, Yoo JH, Kwak CK, Lee JH, et al. A Software Error Examination of 3D Automatic Face Recognition Apparatus (3D-AFRA): Measurement of Facial Figure Data. J Sasang Constitut Med. 2007;19(2):30-39. (Korean)
20. Jeon SH, Jeong SI, Kwon SD, Park SJ, Kim KK, Kim JW. A Study on the Diagnostic Accuracy Rate of the Sasang Constitution Questionnaire for Doctors Used in the On-line System. J Sasang Constitut Med. 2008;20(3):82-93.(Korean)

21. Kim SB, Lee SK, Lee EJ, Koh BH, Song IB. A Study on the Validity to make a diagnosis of Soeumin by QSCC II(uestionnaire of Sasang Constitution Classification II). J Sasang Constitut Med. 2000;12(2): 94-103.(Korean)
22. Park HS, Ju JC, Kim JH, Kim KY. A Study on the Clinical Application of the QSCC II(uestionnaire of Sasang Constitution ClassificationII). J Sasang Constitut Med. 2002;14(2):35-44.(Korean)
23. Jang ES, Lee HJ, Kim HG, Baek YH, Lee SW, Kim JY. A Study on the Reliability of Sasang Constitutional Body Trunk Measurement. ECAM. Volume 2012. Article ID 604842.
24. Jang ES, Kim YJ, Kim SH, Joo JC. Characteristics of Distance, Angle and Ratio among the Face Point on Photo in Sasang Constitutional Medicine. J Sasang Constitut Med. 2010;22(2):37-47.(Korean)
25. Jang ES, Kim MG, Baek YW, Kim YJ, Kim JY. Influence of Cold and Heat Characteristics and Health State in Sasang Constitution Diagnosis. J Sasang Constitut Med. 2009;21(3):76-88.(Korean)
26. Lee HS, Lim JH. SPSS(Statistical Package for the Social Science) 14.0 Manual. Kyoungkido:Bobmunsa. 2008. (Korean)
27. Song MS, Cho SS. SAS를 이용한 통계 자료 분석. Seoul:Freedom Academy. 2002.(Korean)
28. Beum SG. 사상체질 분류모형 개발 및 진단 시스템 구현에 관한 연구. 동의대학교 대학원 박사학위 논문. 2008.(Korean)
29. Kim KY, Jeon MS. SAS 판별 및 분류분석. Seoul: Freedom Academy. 1997.(Korean)