

四象體質音聲分析機(PSSC)를 통한 한국인 成人男性의 體質別 音響特性研究 - 短文을 중심으로 -

최재완 · 송학수 · 한동윤 · 조성언* · 왕향란* · 전종원** · 유준상 · 김달래†

삼지대학교 한의과대학 사상체질의학과, *삼한방병원
**삼지영서대학 멀티미디어디자인학과, †경희대학교 한의과대학 사상체질과

Abstract

A Study on the Characteristics of the Korean Adult Male Sound According to Sasang Constitution Using PSSC with a Sentence

Choi Jae-Wan, Song Hak-Soo, Han Dong-Youn, Cho Sung-Eon*,
Wang Hyang-Lan*, Jeon Jong-Weon**, Yoo Jun-Sang, Kim Dal-Rae†

Dept. of Sasang Constitutional Medicine College of Oriental Medicine, Sangji Univ.

*SAM Oriental Medical Hospital, **Dept. of MultiMedia Design, Sangji-YoungSeo College.

†Dept. of Sasang Constitutional Medicine College of Oriental Medicine, Kyung-Hee Univ.

1. Objectives and Methods

A Study on the Characteristics of the Korean Adult Male Sound according to Sasang Constitution using PSSC with a Sentence.

Sasang Constitutional Medicine(SCM) is the one of the traditional Korean Medicine. It classifies people into four categories like Taeyangin, Soyangin, Taeumin and Soeumin. The rule to classify is Appearance and Body Shape, Facial Appearance and Speech, Character and Talents and Diseases and Medications.

This study was done to investigate the relationships between Voice and Sound parameters using PSSC(Phonetic System of Sasang Constitution) in a sentence.

Experimental Participants were 195 Korean adult males including 1 Taeyangin, 37 Soyangin, 105 Taeumin and 52 Soeumin.

Sasang Constitutional specialist used PSSC and Korean Medical Diagnosis to classify participants into four constitution.

2. Results

In Pitch segment, Soyangin's Center freq.(4) was significantly high compared with Taeyangin and Taeumin groups. Soyangin's and Soeumin's Center freq.(6) was significantly high compared with Taeyangin and Taeumin groups.

In APQ segment and Octave segment, there were no significant differences among four groups.

In Shimmer segment, Taeumin's F Shimmer(1) and F Shimmer(2) were significantly high compared with Taeyangin and Soyangin groups.

In Energy segment, Taeyangin's 2k-4k total sum, 2k-4k dev., C dev., C# dev. and D S.D. were significantly high compared with other groups.

In Recording time segment, there was no significant difference among four groups.

More Taeyangin cases and the other parameters are needed to determine constitution using PSSC and to make PSSC effective.

3. Conclusions

From above result, there is the possibility of efficiency standard guide for constitution diagnosis by analyzation of voice.

Key Words : SCM, PSSC, Pitch, APQ, Shimmer, Energy

• 접수일 2006년 11월 02일; 승인일 2006년 11월 27일

• 교신처 : 유준상 강원도 원주시 우신동 삼지대학교 한의과대학 사상체질의학교실 Tel : +82-33-741-9202 Fax : +82-33-743-7184
E-mail : hiruk@sangji.ac.kr

I. 緒 論

四象醫學은 조선 후기 東武 李濟馬선생 (1837-1900)에 의해서 四象人의 性理와 外形을 통한 四象體質論으로 정립된 韓國의 독자적인 의학이다. 李濟馬선생은 『東醫壽世保元』에서 체질진단법으로 體形氣像, 容貌詞氣, 性質材幹, 病證藥理를 제시하고 있으나 진단의 객관화 확보에 많은 어려움을 겪고 있다. 그동안 체질진단의 객관성을 확보하기 위해 체형^{1,2}, 두면부³, 생화학⁴, 유전자^{5,6}, 진단기기⁷, 설문지⁸⁻¹⁰, O-ring rest¹¹, 지문¹², 음성¹³⁻¹⁹ 등의 다양한 방법으로 체질진단을 시도하고 있다. 그중 음성에 관해서는 한의학에서 四診 중 聞診의 하나이며, 五音(角徵宮商羽)과 五聲(呼笑歌哭呻)으로 五臟의 병변을 연관지어 기술해 왔으나²⁰, 임상적으로는 五音과 五聲은 그리 활발하게 이용되지 못하고 있는 실정이다. 사상의학에서 음성을 이용한 체질진단연구를 하는 이유는 사상체질 진단시 容貌詞氣를 살펴야 하는데, 바로 詞氣라는 부분에 음성이 포함되기 때문

이다²¹.

『東醫四象診療醫典』¹⁶과 權英植의 望診法¹⁴에 따르면 “少陽人의 聲音은 가늘어도 명랑하며 가볍게 말한다(音聲細而亮 輕言者). 少陰人은 약간 맑고 약간 탁하며 말이 많다(半清半濁 多言者). 太陰人은 음성이 탁하고 크며, 했던 말을 또 하고 말을 잘 하지 않으려고 한다(音聲濁大 鄭聲不欲言者).”라고 하여 사상체질 분류에 음성특징을 설명하고 있다.

四象體質과 音聲分析은 기존에는 CSL(Computerized Speech Lab), laryngograph, EGG를 이용하여 음성학적으로 개인의 특징이 잘 반영된다고 인정된 항목들을 분석하였다. 여기서는 그러한 항목들을 좀 더 세분화하고 또한 기존에 지적되었던 太陽人의 숫자도 보강하여 만든 四象體質音聲分析機(PSSC)를 통해서 분석했다.

본 연구에서는 사상체질음성분석기를 통해서 건강한 한국인 성인남성 195명에 대해서 기존의 연구와는 다르게 문장을 대상으로 하여 Pitch, APQ, Shimmer, Octave, Energy 등 영역에서 231개

Table 1. General Characteristics of Experimental Participants in Total Male Group (Unit: Mean ± S.D.)

Constitution	Number	Age(years)	BMI(kg/m ²)	Height(cm)	Weight(kg)
Taeyangin	1	59.0	23.4	173	70
Soyangin	37	36.1±11.5	22.8±2.2	171.2±5.8	67.0±7.8
Taeumin	105	36.1±11.3	26.3±3.1	172.0±6.1	77.8±10.6
Soeumin	52	34.4±12.6	21.6±2.6	173.2±6.2	64.8±8.6
Sum	195	35.7±11.8	24.4±3.5	172.2±6.1	72.3±11.3
P-value		0.193	0.000*	0.474	0.000*

* P<0.05

Table 2. Crosstable for Constitution and Age Distribution (Unit: person)

Constitution	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	Sum
Taeyangin				1		1
Soyangin	14	12	5	5	1	37
Taeumin	41	34	18	8	4	105
Soeumin	26	12	8	2	4	52
Sum	81	58	31	16	9	195
%	(41.5%)	(29.7%)	(15.9%)	(8.2%)	(4.6%)	(100%)

항목으로 차별화하여 체질별로 분석하였다. 이에 유의한 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 研究方法 및 方法

1. 연구대상

2004년 6월부터 2005년 12월말까지 원주 소재 상지대학교 부속 한방병원 사상체질과를 내원한 성인 남성 환자와 상지대학교 한의과 대학 재학생중 일부에서 목소리에 이상이 없는 21세 이상의 성인 남성을 대상으로 하였다. 사상체질별 구분은 太陽人 1명, 少陽人 37명, 太陰人 105명, 少陰人 52명 총 195 명을 대상으로 하였다. 평균연령은 35.7세, 평균 몸무게 72.3kg, 평균 신장 172.2cm, 평균 BMI는 24.4였다. 연령별 분포는 20대 81명, 30대 58명, 40대 31명, 50대 16명, 60대 9명이었다.

BMI, 체중은 태음인집단이 다른 세집단보다 유의성 있게 높게 나타났다.

2. 연구방법

1) 측정기구

(1) 사상체질음성분석기(Phonetic System for Sasang Constitution)¹⁾

(2) 마이크로폰

Model : ATM75(AUDIO-TECHNICA)

Frequency Response : 60~15,000 Hz

Signal to Noise Ratio : 58 dB, 1 kHz at 1 Pa

(3) Sound Card

Model : Sound Blaster DE5.1 Lite

Signal to Noise Ratio : 91dB

Bit/Sampling Rate : 16bit/48kHz

음성녹음과 분석 program은 PSSC를 이용하였다. PSSC는 (주)Voice one과 상지대학교 사상체질의학교실에서 함께 개발한 program

으로 음성과 기본정보를 입력하면 음성의 특징을 분석하여 체질을 판별해준다. 여기서는 컴퓨터에 내장된 PSSC를 이용하여 기본 음성에 관한 parameter들을 추출하였다.

2) 측정방법

(1) 기본정보 입력

Name 에는 연구대상자의 성명을 입력하고, Chart NO.에는 차트번호 또는 관리하고자 하는 번호(코드)를 입력하고 Sex 에는 마우스를 이용해서 성별을 선택하고, Age에는 나이를 입력하고, Height에는 cm단위로 신장을 입력하며, Weight에는 kg단위로 체중을 입력한다(Fig. 1).

(2) 기존문장 낭독을 통한 음성녹음

① 음성입력방법

연구대상자들에게 준비된 단문을 미리 읽어 보도록 연습시킨 후 평소의 속도로 자연스럽게 읽도록 하였다. 이때 PSSC를 사용하여 녹음을 하였으며 마이크로폰과 입술사이의 거리는 1cm 정도를 유지하였다. 입력할 때는 검사자가 손으로 시작과 종료 표시를 한다. 장소는 45~50 dB정도의 잡음이 노출된 곳도 가능하게 하였으며 실내온도 20±5℃를 유지하였다.

② 녹음 순서

Fig. 2의 창에서 "Record"라고 쓰여진 회색 버튼을 누르면서 검사자가 손짓

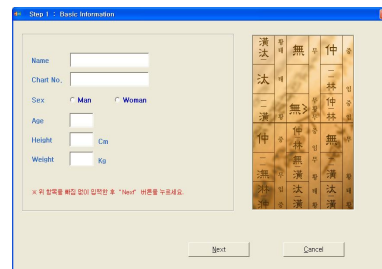


Fig. 1. Basic Information Window of PSSC

* 이하는 PSSC 라 칭함

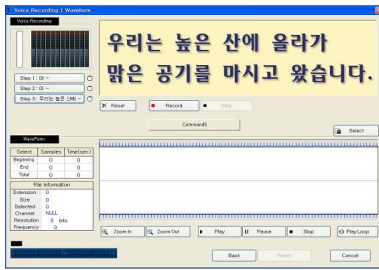


Fig. 2. Voice Recording Window of PSSC

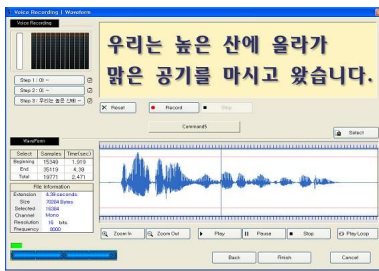


Fig. 3. Voice Waveform Window of PSSC

으로 “아” 발음을 시작하도록 하되, 녹음시간은 2초 이상 4초미만의 시간이 경과했다고 판단될 때 검사자가 녹음 종료 표시를 하도록 한다. 그 다음에는 “이” 발음을 녹음하고, 마지막으로 “우리는 높은 산에 올라가 맑은 공기를 마시고 왔습니다.”를 녹음한다. 녹음이 다 되어서 Stop 버튼을 클릭하면 Fig. 3과 같이 음성파형이 나타난다. 음성파형을 마우스로 클릭(click)해 시작부분을 선택하여 드래그(drag)한 뒤 다시 클릭(click)하면 끝부분이 선택되어 구간을 선택할 수 있게 된다.

(3) 체질 판정

Fig. 3에서 “Finish” 버튼을 클릭하면 문장 중 선택구간을 주파수 분석, 음계를 이용한 宮商角徵羽 분포, 옥타브 분석, 에너지 분석, APQ 분석, Shimmer 분석, 牙舌脣齒喉와 단어당 발화된 시간분석 등을 통해 알고리즘화된 전산화 프로그램으

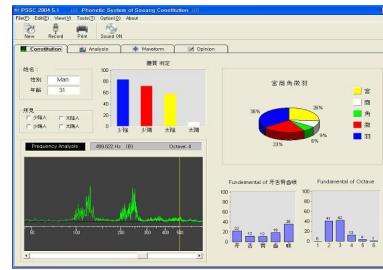


Fig. 4. Sasang Classification Window of PSSC

로 연구대상자의 사상체질을 판정한다 (Fig. 4).

3) 연구대상자의 체질진단

연구대상자들의 체질 분석은 상지대학교 사상체질의학교실 전문의가 四診을 종합하고, 사상체질음성분석기를 이용한 체질분석을 시행해 참고하여 판정하였다. 또한 일부의 환자는 사상체질처방을 사용하여 확인을 하였다.

4) 분석항목

(1) 주파수 관련 항목

- ① Pitch란 문장 음성파형 중에서 모음 성분의 평균 Pitch 값이다.
- ② Pitch 1~5는 전체 음성파형을 5등분으로 나누어 각 구간에서의 모음 성분 평균 Pitch 값이다.
- ③ Pitch S.D.는 Pitch 1~5의 표준편차 값이다.
- ④ Center Pitch는 문장 음성파형 중 안정된 모음구간에 대한 평균 Pitch 값이다
- ⑤ Center freq.(1)이란 0~64Hz의 주파수 중심값이다.
- ⑥ Center freq.(2)이란 65~128Hz의 주파수 중심값이다.
- ⑦ Center freq.(3)이란 129~256Hz의 주파수 중심값이다.
- ⑧ Center freq.(4)이란 257~512Hz의 주파수 중심값이다.
- ⑨ Center freq.(5)이란 513~1024Hz의 주

파수 중심값이다.

⑩ Center freq.(6)이란 1025~2048Hz의 주파수 중심값이다.

⑪ Center freq.(7)이란 2049~4096Hz의 주파수 중심값이다.

Pitch는 음성의 기본 진동수를 의미하는 것으로 음성의 고저를 판단하는 데 사용되며, 중심주파수는 음성의 주파수 에너지 분포의 중앙값을 의미하는 것으로 보다 세밀한 음성의 특징을 추출하기 위하여 사용하였다.

(2) APQ 관련 항목

- ① APQ(center)란 Amplitude Perturbation Quotient의 약어로, 음성파형의 진폭 변동률을 구한 것이다.
- ② APQ(2)이란 음성파형 중 “우리는 높” 부분의 APQ값이다.
- ③ APQ(3)이란 음성파형 중 “은 산에 올라가” 부분의 APQ값이다.
- ④ APQ(4)이란 음성파형 중 “맑은 공기를 마시고 왔습니다.” 부분의 APQ 값이다.
- ⑤ 전체APQ1은 결과적으로 APQ(center)와 같은 값이다.
- ⑥ 전체APQ2는 전체 음성파형에서 모음 성분에 대한 APQ 값이다.
APQ 값이 높으면 음성은 탁하게 들리며, 낮으면 음성은 맑게 들린다.

(3) Octave 관련 항목

- ① Octave1이란 0~64Hz까지의 음성 에너지 값이다.
- ② Octave2이란 65~128Hz까지의 음성 에너지 값이다.
- ③ Octave3이란 129~256Hz까지의 음성 에너지 값이다.
- ④ Octave4이란 257~512Hz까지의 음성 에너지 값이다.
- ⑤ Octave5이란 513~1024Hz까지의 음성 에너지 값이다.
- ⑥ Octave6이란 1025~2048Hz까지의 음성 에너지 값이다.

사람마다 주로 사용하는 음성의 옥타브 에너지가 다르며, 음성의 고저, 강약, 음색과 관련이 있다고 볼 수 있다.

(4) Shimmer 관련항목

- ① Total shimmer란 음성파형의 전체 Shimmer값이다.
- ② Octave 1 shimmer란 0~64Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ③ Octave 2 shimmer란 65~128Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ④ Octave 3 shimmer란 129~256Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ⑤ Octave 4 shimmer란 257~512Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ⑥ Octave 5 shimmer란 513~1024Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ⑦ Octave 6 shimmer란 1025~2048Hz 구간의 음성파형 Shimmer값이다.
- ⑧ 0k~2k Shimmer란 0~2000Hz 범위의 Shimmer값이다.
- ⑨ 2k~4k Shimmer란 2001~4000Hz범위의 Shimmer값이다. 본 실험에서는 Shimmer를 주파수에너지 특징을 관찰하기 위해 사용하였으며, 주파수 에너지의 편차를 정량화한 값이다.

(5) Energy 관련항목

- ① Total energy란 음성파형 분석구간의 전체에너지 값이다.
- ② Total energy(2)란 음성파형 중 “우리는 높” 분석구간의 에너지 값이다.
- ③ Time Domain Total Sum/Time Domain Count란 음성파형 분석구간의 평균 에너지 값이다.
- ④ 0k-2k total sum이란 0~2000Hz의 에너지 합이다.
- ⑤ 0k-2k dev.(편차합)이란 0~2000Hz에서의 파형의 변화분이다.
- ⑥ 2k-4k total sum이란 2001~4000Hz의 에너지 합이다.

- ⑦ 2k-4k dev.이란 2001~4000Hz에서의 파형의 변화분이다.
 - ⑧ ZeroOver Total E이란 0보다 큰 진폭 에너지의 합이다.
 - ⑨ ZeroUnder Total E이란 0보다 작은 진폭 에너지의 합이다.
 - ⑩ ZeroOver Peak E이란 0보다 큰 peak 에너지의 합이다.
 - ⑪ ZeroUnder Peak E이란 0보다 작은 peak 에너지의 합이다.
 - ⑫ Max Average 이란 가장 많이 사용한 음성에너지의 평균 크기이다.
- (6) 기타 항목
- ① [음계명-Shimmer]는 각 음계에 해당하는 주파수 에너지를 갖고 처리한 Shimmer값이다.
 - ② [음계명 tot E]는 각 음계에 해당하는 주파수 에너지의 합이다.
 - ③ [음계명 편차합]은 각 음계에 해당하는 주파수 에너지의 편차합이다.
 - ④ [음계명 S.D.]은 각 음계의 편차합을 각 음계의 에너지 합으로 나눈 값이다.
 - ⑤ Peak 1~10은 음성의 주파수 분포에서 기본 배음을 포함하여 10개의 배음 성분의 주파수 값이다.
 - ⑥ PeakValue 1~10은 음성의 주파수 분포에서 기본 배음을 포함하여 10개의 배음성분의 크기를 나타낸다.
 - ⑦ 전체음성구간은 문장을 읽어나간 전체 시간을 의미한다.
 - ⑧ 비음성구간은 문장을 읽는 과정에서 끊긴 부분으로 음성에너지가 발생하지 않는 시간을 의미한다.
 - ⑨ 실제음성구간은 전체 음성구간에서 비음성 구간을 제외한 시간을 의미한다.
 - ⑩ Divide By Time 1~10은 전체 음성구간을 10등분하여 각 구간별 음성에너지를 합한 값이다.
 - ⑪ Divide By Energy 1~10은 전체 음성

파형의 크기를 10등분으로 나누어 각 구간별 음성 에너지를 합한 값이다.

3. 통계처리

1) ANOVA (Analysis of Variance) 분석
 四象體質에서 각 체질간에 음성 특성을 알기 위해 단문의 음성자료를 바탕으로 음성 parameter를 추출한 후 체질 분류에 따라 수치간의 유의적인 차이가 있는지를 ANOVA Test²²⁾를 이용하여 검정하였고, 유의수준 α 는 0.05로 하였다. 사후분석은 등분산인 경우에는 Scheffe법을 사용하였고, 등분산이 아닌 경우에는 Tanhame법을 사용하였다.

Ⅲ. 研究結果

성인 남성 전체는 太陽人 1명, 少陽人 37명, 太陰人 105명, 少陰人 52명 총 195명이었다

1) Pitch

성인 남성 전체에서 Center Pitch는 太陽人 집단, 少陽人 집단, 太陰人 집단, 少陰人 집단이 각각 117.2, 101.0±26.1, 95.7±17.2, 98.6±9.5로 나타나서 유의성 있는 차이는 아니지만 태양인 집단, 소양인집단에서 높게 나타났다(P=0.363). Center frequency에서는 Center freq.(4)와 Center freq.(6)이 유의성 있는 차이가 있었는데 Center freq.(4)는 소양인집단이 태양인집단과 태음인 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. Center freq.(6)은 소양인집단과 소음인집단이 태양인집단과 태음인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. 그 외에 Pitch1, Pitch2, Pitch3, Pitch4, Pitch5, Pitch S.D.를 분석하였으나 유의성 있는 차이가 없었다(Table 3).

2) APQ

성인 남성 전체에서 APQ는 유의성 있는 차이가 없었다(Table 4).

Table 3. Pitch in Total Male Group(Unit: Hz)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
Center Pitch	117.2	101.0±26.1	95.7 ±17.2	98.6±19.5	0.363
Pitch	117.9	101.4±26.0	96.7±17.8	99.1±19.1	0.446
Center freq.(1)	48.6	38.0 ±4.4	38.5 ±5.3	38.5 ±5.7	0.271
Center freq.(2)	118.1	105.4 ±8.8	108.0 ±7.8	109.2 ±7.0	0.071
Center freq.(3)	158.7	191.2±24.4	189.5±24.5	186.9±25.6	0.534
Center freq.(4)	339.8	412.3±20.6	407.5±23.0	409.9±29.5	0.031*
Center freq.(5)	738.8	728.7±20.3	732.8±22.0	728.7±17.9	0.570
Center freq.(6)	1307.6	1354.3±49.9	1323.7±57.5	1347±51.5	0.009*
Center freq.(7)	2945.3	2578.4±116.3	2589.9±168.6	2588.4±138.6	0.133

* P<0.05

Table 4. APQ in Total Male Group(Unit: dB)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
APQ(center)	0.237	0.226±0.042	0.230±0.051	0.226±0.05	0.951
APQ2	0.33	0.248±0.057	0.254±0.063	0.246±0.065	0.528
APQ3	0.29	0.251±0.067	0.246±0.085	0.241±0.075	0.875
APQ4	0.248	0.236±0.050	0.228±0.059	0.231±0.063	0.899
전체 APQ1	0.237	0.026±0.042	0.230±0.051	0.226±0.05	0.951
전체 APQ2	1.415	1.445±0.176	1.44±0.172	1.421±0.154	0.902

Table 5. Shimmer in Total Male Group(Unit: dB)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
Shimmer	45.68	44.37±3.13	44.31±2.96	44.65±3.38	0.897
Total Shimmer	0.457	0.444±0.031	0.443±0.03	0.447±0.034	0.897
0k-2k Shimmer	0.456	0.443±0.032	0.442±0.031	0.445±0.035	0.922
2k-4k Shimmer	0.471	0.454±0.041	0.457±0.046	0.465±0.041	0.607
Octave2 Shimmer	0.020	0.058±0.035	0.061±0.034	0.059±0.033	0.682
Octave3 Shimmer	0.125	0.100±0.025	0.092±0.021	0.096±0.024	0.125
Octave4 Shimmer	0.173	0.140±0.019	0.140±0.021	0.141±0.020	0.431
Octave5 Shimmer	0.091	0.097±0.018	0.101±0.024	0.101±0.024	0.781
Octave6 Shimmer	0.045	0.047±0.013	0.048±0.015	0.048±0.013	0.951
F Shimmer(1)	1.223	2.191±0.395	2.317±0.324	2.225±0.376	0.005*
F Shimmer(2)	0.245	0.438±0.079	0.463±0.065	0.445±0.075	0.005*

* P<0.05

3) Shimmer

성인 남성 전체에서 Shimmer, Total Shimmer 및 Octave Shimmer에서는 유의성이 없었으며, 각 음정 Shimmer에서는 F(파) Shimmer(1)와 F(파) Shimmer(2)에서 유의성이 있었다(P=0.005).

F(파) Shimmer(1)와 F(파) Shimmer(2)는 태음인 집단이 태양인집단과 소양인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다(Table 5).

4) Octave

성인 남성 전체에서 Octave는 유의성 있는 차이가 없었다(Table 6).

5) Energy

성인 남성 전체에서 Energy는 2k-4k total sum, 2k-4k dev., C(도) 편차합, C(도)# 편차합, D(레) S.D.에서 유의성이 있었으며 태양인집단이 다른

Table 6. Octave in Total Male Group(Unit: dB)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
Octave2	757198.98	1390301.50 ±849860.52	1384263.80 ±831334.36	1282690.98 ±844464.35	0.780
Octave3	1622384.60	1275718.75 ±646211.83	1153367.20 ±471858.62	1104378.42 ±439608.05	0.330
Octave4	1207377.50	890993.85 ±477617.56	868208.61 ±422826.16	765141.24 ±308676.17	0.311
Octave5	290028.84	332712.23 ±175092.03	329058.01 ±173839.97	298776.25 ±157846.32	0.722
Octave6	70957.78	73960.49 ±38621.48	73697.94 ±36463.17	69256.07 ±37862.93	0.905

Table 7. Energy in Total Male Group(Unit: dB)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
Total Energy(1)	87691855	76686241 ±34418371	70884243 ±28958846	66723208 ±28010208	0.437
Total Energy(2)	12978425	10904903 ±4975044	10189187 ±4282693	9526980 ±425511	0.471
Time Domain					
Total Sum / Time Domain Count	2358.27	2684.27 ±1275.10	2463.47 ±904.75	2319.19 ±877.24	0.390
0k-2k Total Sum	3214605375	1658148442 ±1115738593	1692822848 ±1134272797	1475101766 ±804893172	0.289
0k-2k Dev.	1464334070	740397104 ±520529474	753282694 ±527707808	668870716 ±398495974	0.359
2k-4k Total Sum	303812023	81726921 ±52960798	90875768 ±60419281	83349577 ±50461651	0.002*
2k-4k Dev.	143026359	37743092 ±25907277	42667425 ±30559125	39368159 ±25082540	0.004*
ZeroOver Total E	46222096	38643617 ±17563609	35754314 ±14382283	33728561 ±13998664	0.421
ZeroUnder Total E	41469759	38042623 ±16895498	35129929 ±14611312	32994647 ±14059252	0.450
ZeroOver Peak E	6502053	5644279 ±2518130	5226725 ±2195227	4917909 ±2228373	0.471
ZeroUnder Peak E	6476774	5261155 ±2501026	4963041 ±2133042	4609586 ±2084219	0.482
C편차합	255568772	65771565 ±60269507	69701720 ±60969795	66229904 ±53236089	0.018*
C# 편차합	241313563	62573594 ±49130102	74627857 ±61960067	68409147 ±49759300	0.017*
D S.D.	23647908	2746508 ±2966567	2849699 ±3225339	3046338 ±2961107	0.000*

* P<0.05

Table 8. Voice Recording Time in Total Male Group(Unit: data length)

Constitution	Taeyangin	Soyangin	Taeumin	Soeumin	P-value
Total Voice Recording Time	37184.00	28829.38 ±3573.16	28697.39 ±3678.10	28515.17 ±4571.66	0.188
Voice Recording Time	34984.00	28180.73 ±3069.64	27971.68 ±3410.92	27619.02 ±3817.46	0.194
Non-Voice Recording Time	11.00	3.24 ±4.86	3.63 ±4.42	4.48 ±6.31	0.322

세 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다(Table 7).

6) 성인 남성 전체의 음성구간

“우리는”의 시작 부분부터 “왔습니다.”의 끝 부분까지 음성 녹음된 전체부분이 전체 음성구간(Total Voice Recording Time)이고, 실제 음성구간(Voice Recording Time)은 “우리는”과 “높은”의 사이에 잠깐 쉬는 비음성구간(Non-Voice Rec

ording Time)을 제외한 부분이다. 사상체질별로 유의성 있는 차이는 없었다(Table 8).

IV. 考 察

현재로부터 약 100여년전에 東武 李濟馬에 의해 창안된 사상의학은 한국 한의학으로서 매우 독특한 의학이다. 세계 어디에서도 그 유

래를 찾아 볼 수 없는 의학이며, 사람의 체질을 太陽人, 少陽人, 太陰人, 少陰人으로 나누어 각각 질병의 치료와 양생방법을 제시하고 있는 것이다. 이러한 사상의학이 세계의학으로 가기 위해서는 객관적인 사상체질진단의 노력이 있어야 한다.

그중 음성을 이용한 객관적 진단방법은 그간 많은 노력이 있어 왔다. 많은 시행착오를 거쳐 개발된 음성 분석기가 사상체질음성분석기(PSSC)인데, 기존의 연구에서는 “아”, “이”와 같은 단모음을 중심으로 사상체질별, 음성분석 항목을 비교 관찰하여 왔다.

본 연구에서는 성인 남성 195명을 대상으로 문장을 중심으로 하여 四象體質別 音響特性을 연구하였다. 문장을 읽어서 녹음시키고 PSSC를 이용해 四象體質에 따른 音響特性을 관찰하였다. 音響特性에 관한 Parameter는 Pitch, APQ, Shimmer, Octave, Energy 및 기타 함수들이 있다.

Pitch는 음성의 높낮이로 성대 진동주기에 대한 청자의 지각적인 개념이다. Pitch는 초기 연구에서 음성분석과 사상체질과의 관계에서 가장 주목 받았던 Parameter였다. 66명의 성인 남성의 문장녹음을 분석한 梁¹⁵의 논문에서는 소음인집단의 Pitch가 태음인집단에 비해 유의성 있게 높다고 하였고, 金¹⁹은 성인남성 23명의 “아”음을 음성 분석한 결과, Center freq.(4)에서 소음인집단의 주파수가 태음인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. 辛¹⁶은 140명 성인남성의 단모음, 단자음, 단어를 녹음하여 음성분석을 한 결과 Pitch Maximum, Pitch Range에서 태양인집단이 소음인집단에 비해 유의성 있게 높게 나타났다. 朴¹⁸은 71명의 성인남성을 대상으로 단모음 ‘에[e]’를 녹음하여 음성 분석한 결과 사상체질별로 유의성 있는 결과가 나오지 않았다.

Pitch는 음성의 기본 진동수를 의미하는 것으로 음성의 고저를 판단하는 데 사용되며, 중심주파수는 음성의 주파수 에너지 분포의 중앙값을 의미하는 것으로 보다 세밀한 음성의 특징을 추출하기 위하여 사용하였다.

단문을 중심으로 한 본 연구에서 Pitch 항목 중 성인 남성 전체에서 유의성 있었던 항목은 Center freq.(4), Center freq.(6)이었고, Center freq.(4)는 소양인집단이 태양인집단과 태음인 집단보다 유의성 있게 높게, Center freq.(6)은 소양인집단과 소음인집단이 태양인집단과 태음인 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. 따라서 소양인집단은 Center freq.(4) 즉 257~512Hz를 많이 사용한다는 의미이며 소양인집단과 소음인집단은 Center freq.(6) 즉 1025~2048Hz를 많이 사용한다는 의미이다. 그러므로 성인 남성 전체에서 소양인집단과 소음인집단은 다른 집단에 비해 257~512Hz와 1025~2048Hz에서 고음일 가능성이 높다.

APQ값이 높으면 음성은 탁하게 들리며, 낮으면 음성은 맑게 들린다.

APQ 항목에 대해서 기존 연구에서는 金¹⁴이 성인남성 231명을 대상으로 “아”음에 대해 분석해 본 결과 APQ(3/3) 즉 음성파형의 3등분 중 3번째 부분에서 소음인집단이 유의성 있게 높게 나타났다. 그러나 문장을 음성 분석한 본 연구에서는 성인 남성 전체에서 사상체질별로 유의성 있는 차이는 없었다.

사람마다 주로 사용하는 음성의 옥타브 에너지가 다르며, Octave는 음성의 고저, 강약, 음색과 관련이 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서 Octave항목에 대해서는 성인 남성 전체의 문장음성 분석결과 사상체질별 유의성 있는 차이가 없었다. 金¹⁹이 성인남성 231명의 “아”음을 대상으로 하여 음성 분석한 결과에서도 Octave, Shimmer, Energy에서도 사상체질별 유의한 차이가 없었다.

Shimmer는 주파수에너지 특징을 관찰하기 위해 사용하였으며, 주파수 에너지의 편차를 정량화한 값이다.

朴¹⁸은 성인남성 71명을 대상으로 단모음 ‘에[e]’를 녹음하여 음성 분석한 결과 Shimmer값은 체질별로 유의성이 없었다. 본 연구에서 Shimmer항목 중 성인 남성 전체에서 유의성 있었던 항목은 F(파) Shimmer(1)와 F(파) Shimmer(2)이었

고, F(파) Shimmer(1)와 F(파) Shimmer(2)는 태음인집단이 태양인집단과 소양인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. 따라서 성인 남성 전체에서 태음인집단은 다른 집단에 비해 F(파) Shimmer(1) 즉 F(파)음계에 해당하는 주파수 에너지를 갖고 처리한 Shimmer값(1)과 Shimmer값(2)이 크다는 의미이다.

Energy항목에 대한 선행연구에서 辛^{16} 은 140명 성인남성의 단모음, 단자음, 단어를 녹음하여 음성분석을 한 결과 Energy에서 태양인집단이 태음인집단에 비해 유의성 있게 높게 나타났다. 본 연구의 성인 남성 전체에서 유의성 있었던 항목은 2k-4k total sum, 2k-4k dev., C(도) 편차합, C(도)# 편차합, D(레) S.D.이었고, 태양인집단이 다른 세 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. 따라서 성인 남성 전체에서 태양인집단은 2k-4k total sum, 2k-4k dev., C(도) 편차합, C(도)# 편차합, D(레) S.D. 즉 2001~4000Hz의 에너지 합, 2001~4000Hz에서의 파형의 변화분, C(도)음계에 해당하는 주파수 에너지의 편차합, C(도)#음계에 해당하는 주파수 에너지의 편차합, D(레)음계의 편차합을 D(레)음계의 에너지 합으로 나눈 값이 다른 집단에 비해 크다는 의미이다.

성인 남성 전체의 음성구간에서는 사상체질별 문장음성 분석결과와 유의성 있는 차이가 없었다.

총괄하면 총 195명의 성인 남성 전체에 대한 문장음성 분석결과와 소양인집단과 소음인집단의 Center freq.(4), Center freq.(6)에서 높게 나와서 고음을 사용한다고 볼 수 있었다.

APQ 즉 음성의 청탁에 대해서는 사상체질별 차이가 없었다. 음성의 고저, 강약, 음색과 관련 있는 Octave에서도 사상체질별 차이가 없었다.

Shimmer에서는 성인 남성 전체에서 태음인집단의 F(파) Shimmer 값이 높게 나와 특정 음계의 잡음이 많음을 알 수 있었다.

Energy에서는 성인 남성 전체에서 태양인집단의 목소리가 에너지가 있음을 알 수 있었다.

위의 연구에서 제한점 및 향후 연구를 위한 제언을 하면 사상체질별 분포에서 太陽人의

숫자가 1명으로 너무 적다고 생각된다. 차후의 연구에서는 太陽人체질의 음성 DB구축이 필요하리라 여겨지며, 연령별 분포에서 20대, 30대가 70.2%를 차지하고 51~60세 16명(8.2%), 61~70세(4.6%)로 51세 이상의 인원이 상대적으로 숫자가 적었다. 연령별로 대략 30명 이상의 인원으로 구성되는 것이 필요하리라 사료된다. 또한 사상체질별 진단 뿐 아니라 사상체질과 表裏證의 구분까지 같이 분류되어서 통계를 내는 것도 필요하리라 사료된다.

V. 結 論

195명의 성인 남성에 대해 단문을 중심으로 음성을 분석하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1) Pitch

Center freq.(4)는 소양인집단이 태음인집단과 태음인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다. Center freq.(6)은 소양인 집단과 소음인 집단이 태양인 집단과 태음인 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다.

2) Shimmer

F(파) Shimmer(1)과 F(파) Shimmer(2)는 태음인집단이 태양인집단과 소양인집단보다 유의성 있게 높게 나타났다.

3) Energy

2k-4k total sum, 2k-4k dev., C(도) 편차합, C(도)# 편차합, D(레) S.D.에서 유의성이 있었으며 태양인집단이 다른 세 집단보다 유의성 있게 높게 나타났다.

4) APQ, Octave와 성인 남성 전체의 음성구간에서는 사상체질별 유의성 있는 차이가 없었다.

향후의 연구에서는 太陽人 숫자를 보강하고, 연령별 30명 이상의 인원을 충족시키는 것

이 필요하며, 사상체질별 분류 외에 表裏證 분류를 같이 분석하면 더 세분화된 음성특성항목이 발견될 수 있을 것이라 생각되며, 이와 같이 연구된다면 사상체질별 및 병증분류가 가능한 사상체질음성분석기의 개발도 가능하리라 사료된다.

VI. 參考文獻

- 허만희, 송정모, 김달래, 고병희. 사상인의 형태학적 도식화에 관한 연구. 사상의학회지. 1992;4(1):107-148.
- 이수경, 이의주, 홍석철, 고병희. 신체계측 및 검사소견을 중심으로 한 사상인의 특징에 대한 분석. 사상의학회지. 1996;8(1):349-376.
- 고병희, 송일병, 조용진, 최창석, 김종원, 홍석철 외 3인. 사상체질별 두면부의 형태학적 특징. 사상의학회지. 1996;8(1):101-186.
- 조황성, 지상은, 이의주, 홍석철, 고병희, 권건혁 외 2인. 사상체질별 두면부의 형태학적 특징. 사상의학회지. 1996;8(1):101-186.
- 조동욱, 이창수, 고병희, 조황성. 유전자지문법을 이용한 사상체질의 유전적 분석 연구. 사상의학회지. 1996;8(2):151-164.
- 한성규, 지상은, 최선미. HLA typing을 이용한 체질유전자 분석에 관한 연구. 사상의학회지. 2001;13(1):97-103.
- 김종원, 고병희, 송일병. EAV의 측정치와 사상체질유형 및 중풍과의 상관성에 관한 연구. 사상의학회지. 1995;7(2):59-88.
- 김선호, 고병희, 송일병. 사상체질분류검사(QSCC)의 타당화 연구. 사상의학회지. 1993;5:61-80.
- 김선호, 고병희, 송일병. 사상체질분류검사(QSCC II)의 표준화 연구. 사상의학회지. 1996;8(1):187-246.
- 이정찬, 고병희, 송일병. 사상체질분류검사(QSCC II)의 타당화 연구. 사상의학회지. 1996;(1):247-294.
- 김정렬, 김달래. 계측기를 이용한 O-ring test법의 검증에 관한 연구. 사상의학회지. 1996;7(1):69-102.
- 박성식, 최재영, 정민석, 김이석, 이제만, 이경애 외 3인. 사상체질유형과 지문. 손바닥문의 관련성에 대한 연구. 사상의학회지. 1998;10(1):81-100.
- 김달래, 박성식, 권기록. 성문분석법에 의한 사상체질진단의 객관화 연구(I). 사상의학회지. 1998;10(1):65-80.
- 김선형, 신미란, 김달래, 권기록. Laryngograph와 EGG를 이용한 음향특성과 사상체질간의 상관성 연구. 사상의학회지. 2000;12(1):144-156.
- 양승현, 김달래. 성문과 사상체질과의 상관성에 관한 연구. 사상의학회지. 1996;8(2):191-201.
- 신미란, 김달래. CSL을 통한 음향특성과 사상체질간의 상관성 연구. 사상체질의학회지. 1999;11(1):137-158.
- 양상묵, 김선형, 유준상, 김형석, 이영훈, 김달래. Pitch Range와 Bandwidth를 이용한 음성특성과 사상체질간의 상관성 연구. 사상체질의학회지. 2001;13(3):31-39.
- 박성진. Harmonics(배음)와 Formant Bandwidth(포먼트 폭)를 이용한 음성특성과 사상체질간의 상관성 연구. 상지대학교 대학원. 박사학위 논문. 2002:1-31.
- 김동준, 정운기, 최재완, 김달래, 전종원. 사상체질 음성분석기(PSSC-2004)를 통한 성인 남성의 체질별 음향특성. 사상체질의학회지. 2005;17(1):67-83.
- 허준. 동의보감. 一卷. 대성문화사, 서울, 1992:95.
- 고병희, 김경요, 김달래, 김종원, 김진성, 박성식 외 10인. 사상의학. 집문당, 서울, 1997:121.
- 박종구, 장세진 공저. SPSS/PC⁺를 이용한 보건통계학. 도서출판 우현, 1997:111-137.