

기능성 소화불량 환자에서 설 지표의 경향성 파악

김지혜¹, 고석재², 박재우², 김근호¹

¹한국한의학연구원 미래의학부, ²경희대학교 한의과대학 비계내과학교실

Trends of Tongue Features in Functional Dyspepsia Patients

Jihye Kim¹, Seok-jae Ko², Jae-woo Park², Keun Ho Kim¹

¹Future Medicine Division, Korea Institute of Oriental Medicine

²Dept. of Gastroenterology, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

ABSTRACT

Objectives: In this study, the tongue features of patients with functional dyspepsia (FD) were compared with those of healthy controls.

Methods: This prospective, case-control study was conducted on patients with FD and controls recruited at a single center. After screening, the subjects were allocated to the patient or control groups (patients=42, controls=40). Tongue images were acquired using a computerized tongue image acquisition system (CTIS). An independent t-test was conducted to compare the measurements from patients and controls. Binary logistic regression was performed to determine significant differences between the two groups after adjusting for age and sex.

Results: The CIE a* color value in the tongue coating area was significantly lower in the patients with FD than in the controls (p=0.001). The tongue coating ratios were also significantly higher in the FD group than in the control group (p=0.003). We found that the CIE a* color value in the tongue coating area and the tongue coating ratios were significant predictive factors in both groups, based on binary regression analysis (p=0.016, 0.044, respectively).

Conclusions: This study found that FD was significantly associated with CIE a* color value in the tongue coating area and tongue coating ratios. We suggest that these factors could be used as objective indicators of FD.

Key words: functional dyspepsia, tongue diagnosis, tongue color, tongue coating, computerized tongue image acquisition system

1. 서론

기능성 소화불량은 인과관계가 명확한 기질적 질환이 없이 상복부에 다양한 위장관 증상이 나타나는 질환으로, 한방임상의 다빈도 상병 중 하나이다¹. 기능성 소화불량 자체가 직접적으로 생명을 위

협하는 질환은 아니나, 식사 전후 불편감, 복부팽만감, 복통, 트림, 가스 충만감 등의 여러 가지 증상들로 인해 환자 개인에게는 삶의 질을 저하시키는 요인이 되며, 꾸준한 관리와 적절한 치료가 요구되는 질환 중 하나이다^{2,3}.

기능성 소화불량의 원인에 대해서 확실하게 규명된 바는 없지만, 이에 대한 원인으로 위장관 운동이나 위산 분비 및 내장의 과도한 감수성과 적응조절의 장애, 헬리코박터균 감염, 위 점막의 염증 및 유전자적 요인 등으로 간주되고 있다⁴⁻⁶.

한의학적으로 기능성 소화불량은 內傷病 또는

· 투고일: 2018.09.03, 심사일: 2018.09.22, 게재확정일: 2018.09.28
· 교신저자: 김근호 대전광역시 유성구 유성대로 1672
한국한의학연구원 미래의학부
TEL: +82-42-868-9365 FAX: +82-42-868-9480
E-mail: rkim70@kiom.re.kr

痞滿, 噯氣, 吞酸, 嘈雜, 懊惱 등의 飲食傷, 內傷轉變證 범주에서 다루어지며, 食滯, 食傷이라고 하여 음식요인을 중요시 하였다^{7,8}. 또한 《脾胃論》에서 “夫胃爲清純沖和之氣 人之所賴以爲 主者也 若謀慮神勞 動作形苦 嗜慾無道 思想不遂 飲食失宜 皆能致傷 既傷之後 須用調補”라고 언급한 것과 《調經論》에서 “志有餘即 腹脹飧泄”라고 언급한 바와 같이 음식요인뿐만 아니라 스트레스와 우울 등과 같은 감정적 변화도 위장관 운동기능에 장애를 야기할 수 있다고 보았다. 현대의학적 관점에서도 기능성 소화불량은 생리적 요인 이외에 정서적, 인지적, 행동적 요인들의 영향을 받는다고 보고되고 있다⁹.

혀의 관찰은 비침습적으로 내부의 건강상태를 살펴볼 수 있는 유용한 진단방법으로^{10,11}, 혀는 혈관과 신경이 많이 분포되어 있고 혈액의 공급이 충족하며 점막상피가 얇고 유두의 변화가 매우 예민하여 체내의 변화를 관찰하기 용이하기 때문이다¹⁰. 한의학적 관점으로 臟腑經絡學說에 따르면 經絡과 經筋의 순행을 통하여 혀와 內臟이 연락되며, 특히 心, 脾, 胃와 혀와의 관계는 더욱 밀접하다¹¹. 따라서 설진은 臟腑의 虛實과 病邪의 輕重을 파악하는데 필수적이며 소화기, 순환기 및 신경계통과도 연관된다.

이처럼 질환의 진단과 예후를 판단함에 있어 설질과 설태의 색상과 설태의 양, 혀의 모양, 두께 등의 설 특성을 살펴 관찰하는 것은 매우 중요하다.

본 연구에서는 기능성 소화불량 환자와 건강대조군을 모집하여 설 영상 촬영장치를 통해 설 영상을 획득한 후 두 군 간의 설 특성을 비교 분석하여 유의한 임상지표를 발굴하였다. 또한 상관성 분석을 통해 질환의 분류 가능성을 타진해보고자 하였다. 연구를 통해 유의한 결과를 얻어 이를 보고하고자 하는 바이다.

II. 본 론

1. 연구디자인 및 연구윤리

본 연구는 강동 경희대 한방병원 임상시험윤리

위원회의 승인을 받은 후 진행되었다(IRB No. KHNMC0H 2016-05-002-003). 또한 본 임상연구는 임상연구정보서비스에 등록되어 임상시험 등록번호를 부여 받았다(KCT0002450). 임상연구 중에는 피험자 보호, 보고된 임상연구 관련 자료가 근거문서와 대조하여 정확하고 검증 가능한지 여부 및 임상연구가 승인된 계획서, 임상연구 관리기준 및 시행규칙의 규정에 따라 수행되는지 여부를 확인하기 위하여 모니터링을 실시하였다.

2. 연구대상

본 연구는 2017년 5월부터 2017년 11월까지 강동 경희대 한방병원 한방 소화기내과에서 진행되었다. 만 20세 이상 65세 미만의 지원자들 중 기능성 소화불량 환자군과 기능성 소화불량으로 진단되지 않는 건강대조군 각각 44명씩 총 88명을 모집하였다. 기능성 소화불량의 진단은 Rome III 기준의 정의에 근거하여 소화불량증 주소증으로 발병이 6개월 이전이며, 3개월 이상 지속적이고 재발성인 경우로 하였다. 제외기준으로 위 내시경을 비롯한 검사 상 증상을 설명할 수 있는 이상 소견이 있는 경우, 과민성 장 증후군 및 심각한 구조적 질환 혹은 정신과적 질환이 존재하는 경우, HIV 양성 반응이 있는 경우, 임신 및 수유 중인 경우, 소화관 질환으로 수술을 시행한 경우, 체중감소, 연하장애가 존재하는 경우, 1개월 이내 다른 임상시험에 참가하고 있는 경우, 임상연구에 참여가 어려운 경우에 해당하는 지원자들은 연구에서 모두 제외하였다. 모든 피험자는 임상시험의 목적과 방법 등에 대한 충분한 설명을 받은 후에 시험대상자 동의서를 작성하고 연구에 참여하였다.

3. 연구방법

1) 인구학적 정보 조사

전체 피험자 88명은 문진을 통해 연령(년), 성별, 신장(cm), 체중(kg), 체질량지수(kg/m²), 이환기간(개월), 과거력 및 현병력, 수술력, 약물력, 기

호식품(음주, 흡연, 카페인 복용)을 조사하였다. 선정제의 기준을 만족한 피험자의 경우 연구담당자는 설 영상 촬영 전 주의사항과 촬영 방법에 대한 충분한 사전교육을 실시한 후 촬영을 실시하였다.

2) 설 영상 촬영

본 연구에서 설 영상 촬영에 활용된 장비는 한국한의학연구원에서 개발된 장비(K-TDS4000, 한국한의학연구원, 대전, 한국)로, 본 장비는 IEC 60601-2 판을 기준으로 전기·기계적 안전성 평가 및 전자파 안전성 평가를 통과하였고, 재현성과 반복성을 평가하는 성능평가 또한 완료하였다.

기존 설 영상 촬영장치와는 다르게 본 장비는 혀의 배면부뿐만 아니라 혀 측면을 촬영할 수 있는 특징점을 가지고 있다. 또한, 정·측면 동시 촬영 및 정·측면 격자가이드라인의 적용을 적용하여 영상 촬영의 신뢰도와 용이성을 확보하였고, 간접조명환경을 구현하여 조명의 높은 균일도 확보

및 침에 의한 빛 반사를 최소화하였다¹².

3) 설 지표 추출

설질과 설태의 색상, 설질 영역과 설태 영역의 비율을 계산하기 위해 설질과 설태의 영역을 분리하는 작업이 수행되어야 한다. 분리 작업에 앞서 설 영상은 촬영 시 조명과 카메라 특성에 따라 색상 왜곡이 발생할 수 있기 때문에 피험자의 본래 혀 색상으로 재현하기 위해 색상 보정 작업이 선행되어야 한다. 12개의 색상차트를 이용하여 색상이 보정된 혀 영상에서 영역을 분리하기 위해 스네이크 알고리즘을 적용하여 자동으로 대략적인 혀 영역을 검출한 후 검출된 경계 점들을 수동으로 조절하여 정확한 설질 영역 검출 작업을 수행하였다. 검출된 혀 영역의 픽셀 값은 RGB 색 공간에서 CIE Lab 색 공간으로 변환하였다(Fig. 1). 지표 추출에 대한 자세한 내용은 선행연구를 참고할 수 있다¹³.

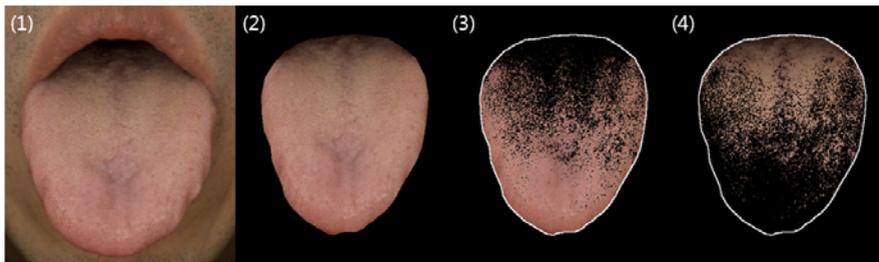


Fig. 1. Illustrations show (1) the original tongue image, (2) segmented tongue region, (3) tongue substance area, and (4) tongue coating area.

CIE Lab는 Commission Internationale d' Eclairage (CIE)라는 국제 표준 컬러 측정기구에 의하여 1976년 제정된 색체계로, CIE Lab 색 공간의 가장 큰 장점은 RGB나 CMYK와 달리 디스플레이 장비나 인쇄 매체에 독립적이라는 것이다. 특히 휘도 측인 CIE L* 값은 인간이 느끼는 밝기에 대응하도록 설계되었으며, CIE L*이 0이면 검은색을, 100이면 흰색을 나타낸다. CIE a*는 빨강과 초록 중 어느 쪽으로 치우쳤는지를 나타내며, CIE a*이 음

수이면 초록에 치우친 색이며, 양수이면 빨강/보라 쪽으로 치우친 색이다. 또한 CIE b*은 노랑과 파랑을 나타내고, 색상 값이 양수이면 노랑을 나타낸다. 색상 값의 상대적인 비고를 통해 설의 색상 특징과 설태의 양을 해석할 수 있다¹⁴.

설질과 설태의 색상 값을 변환한 후 설질과 설태의 영역을 CIE a* 값을 기준으로 나누었으며, 세부적으로 설침-설중-설근 영역으로 세분화하였다. 전체 설질 영역과 설태 영역의 비율과 더불어

각각의 영역에 대한 설태 설질 비율을 계산하였다.

구간을 제시하였다.

3. 통계분석

본 연구에 사용된 모든 통계분석은 통계분석용 프로그램인 SPSS 23.0(SPSS 23.0, SPSS, USA)을 이용하여 분석되었고, 유의수준은 0.05로 하였다. 수집된 자료는 연속형 변수의 경우 평균과 표준편차로 나타내고 범주형 변수는 빈도와 퍼센트로 나타냈다. 일반적 특성은 독립표본 t-test를 이용하였고, 분석 값은 평균과 표준편차로 제시하였다. 또한 기능성 소화불량과 설 지표 간의 상관성을 살펴보기 위해서 이원 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression)을 수행하였으며, 교차비(crude odds ratio, cOR)와 95% 신뢰구간과 성별과 연령이 통제된 보정 교차비(adjusted odds ratio, aOR)와 95% 신뢰

III. 연구결과

1. 일반적 특성

기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 인구학적 정보 및 혈액 지표 간의 비교 결과는 Table 1과 같다. 환자군의 연령 범위는 22-65세, 평균 연령은 37.38±11.56세로 나타났으며, 건강대조군의 연령 범위는 20-59세, 평균 연령은 30.68±9.19세로 나타났다. 환자군과 건강대조군 모두 여성 피험자의 비율이 높았으며, 인구학적 정보에서는 성별과 연령, 신장에서 두 군 간의 유의한 결과를 확인할 수 있었다. 또한 두 군 간의 혈액 지표 비교에서 유의한 차이를 보이는 지표는 없었다.

Table 1. General Characteristics of Functional Dyspepsia and Control Groups (n=82)

Variables	Patient group (n=42)	Control group (n=40)	p-value
Age (year)	37.38 (11.56)	30.68 (9.19)	.005*
Sex	Male (No. of subject, %)	9 (21.4)	17 (42.5)
	Female (No. of subject, %)	33 (78.6)	23 (57.5)
Height (cm)	163.16 (6.35)	167.01 (7.42)	.013*
Weight (kg)	58.45 (11.27)	61.46 (10.04)	.206
Vital signs			
Body mass index (kg/m ²)	21.86 (3.61)	21.94 (2.69)	.904
Systolic blood pressure (mmHg)	111.88 (10.64)	113.53 (10.60)	.487
Diastolic blood pressure (mmHg)	69.49 (8.32)	68.25 (8.87)	.519
Pulse rate (beats per minute)	77.02 (10.02)	75.18 (10.37)	.417
Blood parameters			
White blood cells	5.80 (1.59)	5.84 (1.52)	.897
Hemoglobin	13.30 (1.63)	13.90 (2.29)	.172
Hematocrit	40.11 (3.99)	41.87 (4.90)	.078
Platelets	252.79 (61.68)	257.00 (41.81)	.720
Aspartate transaminase (AST)	20.98 (6.54)	20.23 (4.84)	.558
Alanine aminotransferase (ALT)	17.43 (16.06)	16.10 (10.60)	.661
Blood urea nitrogen	13.12 (3.86)	12.58 (3.02)	.479
Creatinine	0.87 (1.09)	0.79 (0.17)	.631
Erythrocyte sedimentation rate	10.83 (8.14)	8.38 (7.18)	.152
Fasting blood glucose	95.33 (8.82)	93.98 (6.81)	.439

Data are represented as the means±standard deviation or as numbers of participants and proportions: N (%) for continuous and categorical variables, respectively. †p<0.05, *p<0.01

2. 설 지표 비교 분석 결과

1) 기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 설 색상 비교 분석

기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 설 색상 비교 분석을 수행한 결과는 Table 2와 같다. 설질 영역의 색상 값을 비교한 결과 CIE L*과 CIE b* 색상 값이 더 높은 경향을 보였으며 반대로 CIE a* 색상 값은 작은 경향을 보였다. 그러나 모든 지표에서 통계적으로 유의한 차이는 확인할 수 없었다.

반면에 두 군 간의 설태 영역 색상 값을 비교한 결과 CIE a* 색상 값에서만 통계적으로 유의한 결과를 확인할 수 있었다(p=0.001).

2) 기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 설태 비율 비교 분석

기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 설태 비율을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 전체 설태 비율을 포함한 모든 지표에서 환자군이 건강대조군 보다 더 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

Table 2. Comparison of Tongue Colors between Functional Dyspepsia and Control Groups (n=82)

Variables		Patient group (n=42)	Control group (n=40)	p-value
Tongue body	CIE L*	48.74 (3.91)	49.57 (3.05)	.287
	CIE a*	21.39 (1.64)	21.81 (1.28)	.204
	CIE b*	16.19 (2.89)	15.73 (2.50)	.441
Tongue coating	CIE L*	43.74 (6.88)	43.35 (6.52)	.796
	CIE a*	13.54 (0.71)	14.04 (0.62)	.001*
	CIE b*	14.85 (3.07)	14.35 (3.01)	.454

Data are represented as the means±standard deviation or as numbers of participants and proportions. *p<0.01

Table 3. Comparison of Tongue Coating Ratios between Functional Dyspepsia and Control Groups (n=82)

Variables	Patient group (n=42)	Control group (n=40)	p-value
전체 영역 설태 비율	30.44 (18.24)	20.42 (10.75)	.003*
설근 영역 설태 비율	55.88 (22.21)	43.36 (19.47)	.008*
중심 영역 설태 비율	22.61 (22.54)	13.07 (12.76)	.021*
설첨 영역 설태 비율	8.78 (14.65)	1.70 (2.61)	.004*

Data are represented as the means±standard deviation or as numbers of participants and proportions. *p<0.01

3. 기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 설 지표 상관성 분석 결과

기능성 소화불량과 설 지표 간의 상관성 분석 결과는 Table 4와 같다. 설태 영역의 CIE L*, a*, b* 색상 값과 설태 영역의 모든 지표에서 통계적

으로 유의한 상관성을 확인할 수 있었다. 반면 성별과 연령이 보정된 결과에서는 CIE a*와 설첨 영역의 설태 비율만 통계적으로 유의한 상관성을 보였다(p=0.016, 0.044).

Table 4. Associations between Functional Dyspepsia and Tongue Features

Patient (reference)		Control			
		Crude		Adjusted	
		OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
설질 영역	CIE L*	1.071 (0.944-1.215)	0.285	1.110 (0.962-1.282)	0.154
	CIE a*	1.217 (0.900-1.645)	0.203	0.983 (0.694-1.392)	0.924
	CIE b*	0.937 (0.796-1.103)	0.436	0.909 (0.761-1.085)	0.291
설태 영역	CIE L*	0.991 (0.929-1.058)	0.001 [‡]	1.007 (0.939-1.081)	0.842
	CIE a*	2.957 (1.457-6.000)	0.003 [‡]	2.607 (1.191-5.704)	0.016 [†]
	CIE b*	1.295 (1.042-1.610)	0.020 [†]	0.915 (0.781-1.072)	0.273
전체 영역	설태 비율	0.954 (0.922-0.987)	0.007 [‡]	0.964 (0.928-1.000)	0.051
설근 영역	설태 비율	0.972 (0.951-0.993)	0.011 [†]	0.980 (0.957-1.005)	0.115
중심 영역	설태 비율	0.971 (0.945-0.997)	0.028 [†]	0.978 (0.950-1.007)	0.135
설첨 영역	설태 비율	0.888 (0.805-0.980)	0.018 [†]	0.904 (0.820-0.997)	0.044 [†]

OR : odds ratio, CI : 95% confidence interval, adjusted for age and sex, [†]p<0.05, [‡]p<0.01

IV. 고찰 및 결론

설진은 한의학의 주요 진단 방법 중 하나로, 인체 내부의 생리적, 병리적 상태를 비 침습적으로 관찰할 수 있다는 강점을 가진다. 혀는 소화기관의 기능 상태와 인체의 영양 상태와 매우 밀접한 관계가 있으며 혈액순환의 기능 상태와 체액의 변화를 반영하고¹⁵ 인체의 오장육부(五臟六腑)의 변화를 확인할 수 있다¹³. 혀의 여러 특성들 중에서도 설 색상과 설태 비율은 중요 임상 지표이며, 질병의 정도를 반영하고 질병의 예후를 결정하는 주요 기준이 된다.

본 연구에서는 설 영상 촬영장치로 혀의 배면부를 촬영하고 설질과 설태의 영역을 나눈 후 각 영역의 색상 값을 계산하였다. 또한 전체 영역에서의 설태 비율과 설첨, 설중, 설근 세 영역으로 나누어 각각의 영역에서의 설태 비율을 계산하였다. 최종적으로 두 군 간의 설 지표의 차이와 상관성을 살펴보고자 하였다.

피험자 간의 인구학적 요소들에서는 성별과 연령, 신장에서 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 이는 환자군에서 여성 피험자가 상대적으로 많이 모

집되었기 때문에 나타난 결과로 생각된다. 기능성 소화불량 환자군과 건강대조군 간의 유의한 차이를 보이는 설질 영역의 색상 값은 확인할 수 없었다. 그러나 설태 영역에서는 CIE a* 색상 값만 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다.

CIE a* 색상 값이 작게 나타난 결과에 대한 해석을 두 가지로 해볼 수 있다. 첫 번째로 설태의 색상이 붉게 나타난 경우이다. 그러나 피험자들은 촬영 전 염태 될 수 있는 음식의 섭취를 금하였고, 설 영상 촬영지침을 준수한 상태이기 때문에 외부 요인으로 설태가 붉게 염태 될 가능성은 매우 낮다. 또한 생리학적으로, 임상적으로도 설태 색상의 붉음은 해석이 용이하지 않다. 두 번째로 설질 표면을 덮고 있는 설태의 양이 적어 설태 사이로 설질의 노출이 많아 설태 영역의 색상 추출 결과 붉은 색을 나타내는 CIE a* 색상 값이 높게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 이에 영역별 설태 비율 분석 결과를 들어 추가적으로 설명하면, 환자군이 건강대조군에 비해 설태의 양이 상대적으로 많았으며, 전체 영역에서 설태 비율을 포함한 모든 변수에서 군 간의 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 또한 이원 로지스틱 회귀분석을 이용한

상관성 분석에서도 일관성 있는 결과를 확인할 수 있었다.

2014년 손 등¹⁶은 60명의 기능성 소화불량 환자 내 로마기준에 따른 아형별 및 한의병증 유형별 설태 지표 간의 비교분석을 수행하였다. 그 결과 로마기준에 따른 아형별 설태 지표는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 5개의 한의병증 유형별 설태의 분포 비율은 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 두 건의 임상연구가 다른 연구디자인 설계되어 연구결과의 통합적인 해석은 어려우나 본 연구에서의 장단점과 손 등의 논문에서 제시하고 있는 한계점, 설태 지표 이외에 다른 설 지표들의 추가, 보완을 통해 확장된 임상연구를 수행할 필요가 있다고 사료된다.

2015년 김 등¹⁷은 소화불량 환자 60명과 건강대조군 12명을 모집하여 두 군간의 설진의 색상 값을 비교 분석하였다. 다만 본 연구와 비교하여 김 등의 논문은 소화불량 환자에 위염 환자 및 위식도 역류질환의 환자까지 포함했다는 점과 설질의 색상 값 추출을 위해 측면 허 영상을 활용했다는 점, 설태 지표는 분석에 활용하지 않았다는 점이 다르다. 분석에 활용된 영상이 배면부와 측면부라는 차이점이 있음에도 불구하고 세부적으로 기능성 소화불량 환자 23명과 건강대조군 11명 간의 설질 색상을 비교한 결과는 본 연구의 결과와 경향성이 동일하게 나타났다. 이는 강력하진 않지만 설 영상 촬영장치에서 제공되는 분석 변수가 기능성 소화불량을 분류할 수 있는 분류 변수로서 활용할 수 있음을 시사한다.

본 연구를 통해 기능성 소화불량 환자와 기저 질환이 없는 정상인 간의 설 색상과 설태 비율을 비교한 결과 질환의 유무에 따라 설 지표의 특성이 다름을 확인할 수 있었다. 이는 위내시경 또는 초음파 상으로는 분류가 어려운 기능성 소화불량 환자의 진단 가능성을 확인했을 뿐만 아니라 비위 기능 이상과 주요 구성요소들의 불균형이 허를 통해서 관찰 가능하다는 한의학적인 개념과 이론에

일치하는 부분으로 설진의 임상적 근거 마련에도 의의가 있다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫 번째로 연구 결과를 일반화하기에는 피험자의 수가 부족하다는 점이다. 이는 대규모 다기관 임상연구를 통해 다수의 임상데이터를 확보하고 이를 기반한 분석 및 결과의 검증이 수행되어야 할 것이다. 두 번째로 기능성 소화불량 내 변증 유형에 대한 조사가 이루어지지 않았다는 점이다. 최근 기능성 소화불량의 변증 분류에 따르면 간위불화(肝胃不和), 음식정체(飲食停滯), 비위습열(脾胃濕熱), 한열착잡(寒熱錯雜), 비위허한(脾胃虛寒), 위음부족(胃陰不足)과 같이 6개의 변증 유형으로 나뉠 수 있다고 하였다¹⁸. 그러나 본 연구에서는 변증에 따른 설 특징을 살펴보기에 피험자 수가 적절하지 않아 변증별 설 특징은 비교분석 할 수 없었다. 향후 변증 분류 도구를 활용한 추가적인 연구를 수행하여 본 연구의 결과에서 더 나아가 단순히 질환 유무의 분류가 아닌 기능성 소화불량 환자 내 변증과 설진과의 상관성을 분석하고 기능성 소화불량 내 변증 분류 도구로서 설진기의 활용 가능성을 타진해 보고자 한다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 기능성 소화불량 환자와 건강대조군을 대상으로 설 지표를 비교하고 통계학적으로 유의한 결과를 얻어 기능성 소화불량과 설 지표 간의 경향성을 파악할 수 있었다는 점에서 본 연구는 의미가 있다고 사료된다. 연구 결과를 통해 설 영상을 기반으로 설진을 보다 정밀하고, 정량적이고 객관적으로 수행할 수 있으며, 한의 임상에서의 설 영상 촬영 장치의 활용 가능성을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구에 참여해주신 연구진과 피험자 분들께 감사의 말씀을 전합니다.

This work was supported by the technology

innovation program funded By the Ministry of Trade, industry & Energy (MOTIE, Republic of Korea). [100060251, Development of the diagnostic device for functional dyspepsia based on Korean-Western medicine fusion abdominal diagnosis (D17460)].

참고문헌

1. Lee JH, Kim HY, Rho SH, Yoon DH, Kim KH, Lee JY, et al. Dyspepsia in Korean Population: Who Needs Endoscopy?. *Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy* 2001;22(1):1-7.
2. Talley NJ, Silverstein MD, Agreus L, Nyren O, Sonnenberg A, Holtmann G. AGA technical review: evaluation of dyspepsia. *Gastroenterology* 1998;114(3):582-95.
3. Park MI. Diagnosis and management of dyspepsia. *Korean Journal of Medicine* 2009;76(2):298-303.
4. Bharucha A, Camilleri M, Low P, Zinsmeister A. Autonomic dysfunction in gastrointestinal motility disorders. *Gut* 1993;34(3):397-401.
5. Tougas G. The autonomic nervous system in functional bowel disorders. *Gut* 2000;47(4):78-80.
6. Simonian HP, Panganamamula K, Chen JZ, Fisher RS, Parkman HP. Multichannel electrogastrography (EGG) in symptomatic patients: a single center study. *Am J Gastroenterol* 2004;99(3):478-85.
7. Lee BK, Kim TH, Park YB. Diagnostics of traditional Korean medicine 2nd edition. Gyeonggi-do: Seongbosa: 2009.
8. Heo J. Donguibogam. Seoul: Namsandang: 1980. p. 262-70, 428-43, 460-67, 274-77.
9. Wilhelmsen I. Somatization, sensitization, and functional dyspepsia. *Scand J Psychol* 2002; 43(2):177-80.
10. Wu Z, Li M, Zhang Y, Chen M. Study on relationship between the thickness of tongue fur and the expressions of apoptosis-related genes of the tongue epithelial cells in patients with diseases of the digestive system. *Journal of traditional Chinese medicine. Academy of Traditional Chinese Medicine* 2007;27(2):148-52.
11. Fei ZF, Gu YD. Mirror of Health: Tongue Diagnosis in Chinese Medicine. Beijing: People's Medical Publishing House: 2007.
12. Jung CJ, Kim KH, Jang JS, Jeon YJ. Development and evaluation of an indirect illumination for tongue image acquisition. *Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers* 2014; 51(11):2619-26.
13. Jung CJ, Kim KH, Jeon YJ, Kim J. Improving color and shape repeatability of tongue images for diagnosis by using feedback gridlines. *European Journal of Integrative Medicine* 2014;6(3):328-36.
14. Jung CJ, Nam JH, Jeon YJ, Kim KH. Color distribution differences in the tongue in sleep disorder. *Evid Based Complement Alternat Med* 2014;2014:323645.
15. Im Y. Atlas of Chinese Tongue Diagnosis 2nd edition. Seoul: Jeongdam: 2003. p. 1-35.
16. Son J, Kim J. Diagnostic values of tongue coating thickness and sterno-costal angle in functional dyspepsia. *J Int Korean Med* 2014; 35(2):157-74.
17. Kim JH, Jeong CJ, Kim KH. Trends in tongue color and heart rate variability on chronic dyspepsia patients. *J Int Korean Med* 2015; 36(3):348-60.
18. Kim JB, Kim JH, Son CG, Kang WC, Cho JH. Development of instrument of pattern identification for functional dyspepsia. *Korean J Oriental Physiology and Pathology* 2010; 24(6):1094-8.