

후각 기능에 대한 선별검사로써 자가 측정 후각 설문지 (Scent Survey for Screening Test)의 임상 실행 가능성

건국대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

양영수 · 최혜랑 · 조재훈 · 홍석찬 · 김진국

Clinical Feasibility of Scent Survey for Screening Test for Olfactory Function

Youngsoo Yang, MD, Hye Rang Choi, MD, Jae Hoon Cho, MD,
Seok-Chan Hong, MD and Jin Kook Kim, MD, PhD

Departments of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surger, School of medicine, Konkuk University, Seoul, Korea

Background and Objectives: The scent survey for screening (SSS) test is a subjective olfactory questionnaire devised for this study. We demonstrated the correlation of the SSS test with other olfactory tests and the efficacy of the SSS test as an olfactory screening test compared to KVSSII.

Subjects and Method: A total of 363 patients who visited our ORL outpatient department underwent the SSS test, VAS, and KVSS I and II. The patients were divided into two groups, a group with normal olfactory function and a group with olfactory dysfunction according to the KVSS II test. In each group, the correlations between the olfactory tests were studied, and the cut-off value of the SSS test as a screening test was investigated.

Results: There was positive correlation between CCSIT and KVSS I, II, T, D, and I tests and the SSS test in the total group and in the olfactory dysfunction group ($p < 0.05$). The identification test in the KVSS II showed the highest positive correlation. While the cut-off value of normal olfactory function in the KVSS II is 28, the SSS test showed the highest specificity and sensitivity of 74 under an ROC curve.

Conclusion: The SSS test showed very high correlation with other olfactory tests, especially in an olfactory dysfunction group. This result indicates that the SSS is appropriate as a screening test to select people with olfactory disorder.

KEY WORDS: Questionnaire · Olfaction disorders · Olfactory function test.

서 론

후각 기능은 단순히 냄새를 감지하고 음식을 느끼는 기능뿐만 아니라, 상한 음식을 감별해내고, 독성 가스 및 화재 연기 탐지를 통해 각종 위험사고로부터의 노출을 예방하는 역할을 하며, 좋은 향기를 맡음으로 기분이 좋아지는 감정의 변화에도 관여한다. 또한 산업체 근로자, 조리사, 조향사, 소

방관과 같은 특수 직업 군에서 후각의 중요성은 더욱 강조된다. 최근 사회, 경제적으로 생활수준이 높아지면서 후각기능 이상에 대한 의료적 관심이 증가 하고 있으며,¹⁾ 많은 이비인후과 외래에서 후각이상을 주된 증상으로 내원하는 환자들이 증가하고 있는 추세이다.

후각장애는 여러 원인에 의해 발생하며 원인과 관계없이 후각 장애가 있으면 정상적인 생활을 유지하기 힘들며 삶의

논문접수일: 2017년 3월 3일 / 수정완료일: 2017년 4월 13일 / 심사완료일: 2017년 5월 31일

교신저자: 김진국, 05030 서울 광진구 능동로 120-1 건국대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

Tel: +82-2-2030-7662, Fax: +82-2-2030-5299, E-mail: entalk@kuh.ac.kr

질이 저하된다.²³⁾ 급성 상기도 감염에 의해 후각이상 발생하는 경우 병원에 일찍 방문하여 조기에 진단이 가능하나,⁴⁾ 만성 부비동염, 특발성 기능저하인 경우 후각이상이 천천히 그러나 점진적으로 진행하여, 진단이 늦어져서 치료시기를 놓치는 경우가 많다.

독일과 스웨덴에서 무작위적으로 시행된 후각검사 연구에 따르면 45세 이상 피험자 중 5%는 후각상실(anosmia), 15%는 후각감퇴(hyposmia)이었으며,⁵⁾ 연령이 증가함에 따라 후각이상자의 비율이 증가하는 양상을 보인다.⁶⁾ 하지만 후각능력은 그 정도를 측정하는데 있어 다른 감각기관(청각, 시각)과 다르게 정확한 진단 방법은 현재 없는 실정이다.⁷⁾

후각기능을 주관적으로 평가하는 방법으로는 대표적으로 VAS(Visual Analog Scale) 검사법이 있으며,⁸⁹⁾ Semi-objective한 psychophysical test로 KVSS(Korean version of the Sniffin' stick),¹⁰⁾ BTT(Butanol Threshold Test),¹¹⁾ CC-SIT(Cross-Cultural Smell Identification Test)¹²⁾ 등이 이용되고 있다.

Semi-objective한 검사법은 후각장애를 평가할 수 있는 진단적 검사법으로 사용되며, 각 나라에서 종류가 다양하게 개발되어 이용되고 있지만, 검사 과정에 시간과 인력이 필요한 경우가 많아 선별검사로써 적합하지 않다.

Scent survey for screening(SSS) test는 본 연구에서 시행한 후각기능 평가로서 한국인에게 친근한 냄새 20가지를 대상으로 각 냄새에 얼마나 친숙한지 여부를 점수화 하여 확인하는 설문지이다. SSS test를 기존 사용하는 다른 후각기능 검사와 비교 분석하였고, 특히 KVSSII 검사와 비교하여 SSS test의 검사로서의 효용성을 평가하였다. 또한 기존에 사용하고 있는 VAS검사와 SSS test의 검사 결과를 비교하여 선별검사로써의 효용성을 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

Subjects

본 연구는 콧물, 코막힘, 후각저하 등을 주소로 2012년 1월부터 2015년 7월까지 건국대학교병원 이비인후-두경부 외과 외래를 방문한 환자들을 대상으로 검사를 진행하였으며, 총 363명이 연구 대상으로 선정되었다. 환자들은 주관적인 후각기능검사로써 Scent survey for screening(SSS) test, VAS검사를 시행하였고, Semi-objective 검사로 CCSIT, KVSS I, KVSS II 검사를 시행하였다. KVSS II 검사의 총 점 48점을 기준으로 28점 미만인 대상을 후각이상 군, 28점 이상을 정상후각 군으로 나누었다.

그리고 60세 이상의 환자들의 경우 MMSE(Mini-Mental Status Examination)검사를 시행하여, 24점 이하의 환자들은 인지기능 장애를 의심하여 연구에서 배제하였다. 연구에 참가한 환자들에서는 검사에 대한 동의를 구하였고, 건국대학교 임상시험위원회 승인을 받았다.

Visual analogue scale(VAS)

후각기능을 환자 스스로 평가하는 검사 방법으로 0점에서 10점으로 후각기능을 점수화 하여 기록하며(Fig. 1), 이는 10 cm의 직선을 이용하여 왼쪽 끝은 0점으로 오른쪽 끝은 10점으로 하였다.⁸⁾ 환자는 이 10 cm의 직선에 자신의 후각능력을 체크하는 방법으로 이루어지며, 체크한 위치를 0에서부터의 거리를 기재하였다.

CC-SIT

CC-SIT 검사는 12가지 후각항목으로 이루어진 소책자 형태이며, 제품화하여 제작, 판매하고 있다. 12장으로 이루어진 페이지 하단부에 연필로 긁을 수 있는 칸이 있으며, 환자는 본인 스스로 연필을 이용하여 하단부를 긁어서 냄새를 맡도록 한 후 4가지 보기 중에 하나를 고르도록 하며, 맞춘 정답의 개수를 기재하였다.¹²⁾

KVSS I, KVSS II

KVSS 검사는 한국인에게 익숙한 냄새를 이용한 한국형 후각검사법으로, 선별검사인 KVSS I, 포괄적인 검사인 KVSS II로 이루어져 있다. KVSS I test는 8가지 다른 냄새를 대상으로 검사하며, 환자는 4가지 정답지에서 하나의 냄새를 고르는 형식이다. 0~4점은 무후각, 5~6점은 후각저하, 7~8점 사이는 정상후각을 뜻하며, 선별검사로 그 의미가 있다.

KVSS II 검사는 후각역치 검사, 후각 식별검사, 후각 인지검사로 구성되어 있으며, 후각 역치검사와 후각 식별검사는 각각 3쌍으로 된 16가지 후각검사용 펜으로 검사를 하며, 후각 역치검사에는 부탄올(n-Butanol)을 이용하여, 최고 농도인 4%에서 1 : 2의 비율로 희석시킨 16개의 후각검사용 펜을 이용한다. 3개의 검사에서 얻어진 점수를 합쳐 Threshold-Discrimination-Identification score(TDI score)를 산출하였으며, 정상후각은 28점 이상, 후각감퇴는 21~27점, 후각소실은 20점 이하로 정의하였다.¹⁰⁾¹³⁾

Scent survey for screening

본 연구에서 사용된 설문지는 “커피, 비누, 오렌지, 마늘, 박

하, 레몬, 오이, 사과, 생선, 바나나, 계피, 장미, 알코올, 간장, 복숭아, 박하, 가솔린, 초콜릿, 바닐라, 탄고무” 총 20가지의 냄새물질을 대상으로 작성되었다(Fig. 1).

각각의 냄새물질을 대상으로 친숙도의 정도에 따라 매우 친숙 5점, 친숙 4점, 보통이면 3점, 잘 모름 2점, 전혀 모름이면 1점으로 표기하였고, 친숙도를 각각의 항목에 대한 총합

으로 계산하여 100점 만점으로 표기하였다. 20가지 냄새 목록 선정은 이전 연구를 기반으로 선정되었다.¹⁴⁾






Statistical analysis

Scent survey for screening test와 기존의 후각기능 검사와의 상관관계를 SPSS version 21.0을 이용하여 분석하였고,

후각기능(인지 및 역치)검사

No. _____ 성별 / 나이 : _____


다음 냄새를 상상하여 얼마나 친숙한지 표기해 주세요
(중고 싫음을 표시하는 것이 아닙니다)

	 매우 친숙(5)	 친숙(4)	 보통(3)	 잘 모름(2)	 전혀 모름(1)
커피					
비누					
오렌지					
마늘					
박하					
레몬					
오이					
사과					
생선					
바나나					
계피					
장미					
술					
간장					
복숭아					
스프레이파스					
고무탄내					
휘발유					
초콜릿					
바닐라					

설문 시간 ()

다음 보이는 눈금자에 당신의 후각 능력을 표시하세요

0; 전혀냄새를 알지못함 10; 모든 냄새를 잘 맡음



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 1. A scent survey for screening test (SSS test) ranked by priority and VAS score.

MedCalc version 16.4.3을 이용하여 KVSS II 점수 28점에 해당하는 VAS와 SSS test의 ROC(Receiver operating characteristic) curve, AUC(Area under the curve)을 산출하고 cut-off value을 알아보았다.

결 과

SSS test와 다른 후각기능 검사의 평균값 및 분포

환자들에게 SSS test, VAS, CCSIT, KVSSI, KVSSII 총 5 가지 후각검사를 시행하였고, 전체 363명 중에서 KVSS II 검사에서 정상후각군은 55명, 후각이상군은 308명이었다. 전체 평균 연령은 43세이었으며, 남녀 성비는 1.64로 남자 환

자수가 더 많았다. KVSSII 검사는 Threshold test, Discrimination test, Identification test로 구분하였으며, 각각 검사의 평균, 표준편차 및 점수의 범위는 Table 1과 같다.

SSS test와 다른 후각기능 검사와의 상관관계

전체 환자를 후각이상 군, 정상후각 군으로 구분하여 SSS test와 기존의 후각기능 검사 결과와의 연관성을 비교하였다(Table 2).

전체 군과 후각이상 군 모두에서 VAS, CCSIT, KVSS I, KVSS II, T, D, I 검사는 SSS test와 연관성이 있었으나($p < 0.05$), 정상후각 군에서는 VAS 검사를 제외한 후각검사에서 SSS test와의 연관성이 없었다($p > 0.05$).

Table 1. Demographic data result and Olfactory test result (n=363)

Olfactory status	Normosmia	Dysfunction	Total
Frequency (n)	55	308	363
Age Range	16-61	18-70	16-70
Mean (SD)	36.65 (16.11)	44.36 (16.82)	43.20 (16.92)
Sex			
Male:female	27:28	199:109	226:137
SSS test score Range	47-99	20-97	20-99
Mean (SD)	78.65 (11.90)	64.00 (17.51)	66.22 (17.57)
VAS score Range	5-10	0-10	0-10
Mean (SD)	7.47 (1.46)	5.55 (2.68)	5.84 (2.63)
CCSIT score Range	4-11	0-12	0-12
Mean (SD)	8.35 (1.72)	6.71 (2.49)	6.96 (2.46)
KVSS I score Range	1-8	0-9	0-9
Mean (SD)	5.53 (1.16)	4.26 (1.71)	4.45 (1.70)
KVSS II score Range	28-37	4-27	4-37
Mean (SD)	30.71 (2.69)	19.63 (4.90)	21.31 (6.11)
Threshold score Range	1-15	0-16	0-16
Mean (SD)	6.33 (2.36)	3.31 (2.45)	3.76 (2.66)
Discrimination score Range	8-18	1-13	1-18
Mean (SD)	11.73 (2.14)	7.49 (2.46)	8.13 (2.85)
Identification score Range	9-15	1-15	1-15
Mean (SD)	12.65 (1.54)	8.84 (2.86)	9.42 (3.03)

SD: standard deviation

Table 2. Correlation between SSS and other olfactory tests

		Normosmia (n=55)	Dysfunction (n=308)	Total (n=363)
VAS	R* (p-value)	0.3387 (<0.05)	0.4989 (<0.05)	0.5299 (<0.05)
CCSIT	R* (p-value)	0.0555 (0.68)	0.4551 (<0.05)	0.4672 (<0.05)
KVSS I	R* (p-value)	0.0572 (0.67)	0.3101 (<0.05)	0.3511 (<0.05)
KVSS II	R* (p-value)	0.2312 (0.08)	0.5788 (<0.05)	0.6087 (<0.05)
T	R* (p-value)	0.0810 (0.55)	0.2505 (<0.05)	0.3306 (<0.05)
D	R* (p-value)	0.2482 (0.06)	0.3545 (<0.05)	0.4458 (<0.05)
I	R* (p-value)	0.0651 (0.63)	0.4723 (<0.05)	0.5160 (<0.05)

*: pearson correlation coefficient

전체 군에서 SSS test와 KVSS II에서의 상관계수가 가장 높게 나타났으며($r=0.6087$), KVSS II 검사 중에서도 Identification test score가 가장 높은 연관성을 보였다($r=0.5160$). 반면에 후각이상 군에서 Threshold test score가 SSS test와 가장 연관성이 떨어졌다($r=0.2505$).

SSS test와 KVSS II의 cut-off value 비교

KVSSII 검사와 가장 상관계수가 높은 전체 군에서, SSS test의 민감도, 특이도를 ROC curve를 통하여 최적 cut off

value를 추정하였다. ROC curve 상에서 AUC(Area under the curve)가 0.754로 reference line 0.5보다 높게 나타났으며($p<0.05$) 통계적으로 유의한 결과를 보였다(Table 3, Fig. 2).

ROC curve상에서 민감도와 특이도가 가장 높은 SSS test 점수는 74점 이었고, 해당 점수에서 72.1%의 민감도, 69.1%의 특이도를 보였다. 통계 결과 검사의 전반적인 판별력 지표로 사용되는 양성우도비(positive likelihood ratio) 2.33에 해당한다. 이는 KVSS test 검사에서 정상후각에 해당하는 사람이 SSS test상에서 후각저하 소견이 나오는 확률에 비해 실제 KVSSII test에서 후각이상으로 나온 사람이 실제 SSS test에서 검사에서 후각저하소견으로 나올 확률이 2배 이상 높다고 볼 수 있다(Table 4).

VAS 검사에서 ROC curve상 AUC값은 0.707로 reference line 0.5보다 높게 나타났으며, 민감도와 특이도가 가장 높은 VAS 점수는 5점에 해당하였으며, 해당 점수의 민감도와 특이도는 각각 45.1%, 89.1%에 해당한다. 민감도가 더 높은 검사법은 SSS test에 해당하였고, AUC값은 두 검사간의 통계학적인 차이는 없었다($p>0.05$).

고 찰

여러 논문에서 주관적인 후각 능력 정도를 평가하는 검사 방법을 개발하고, 활용하고 있지만,⁹⁾¹⁵⁾¹⁶⁾ 한국인의 실정에 맞는 검사지의 개발은 아직 시도 되지 않고 있으며, 또한 기존에 사용하는 VAS 검사법은 문항이 단편적이어서 다양한 후각자극의 대상을 평가할 수 없는 단점이 있다.

SSS test와 VAS 검사는 실제 후각 상태를 측정하여 확인하는 검사가 아니며, 환자의 주관적인 후각 능력을 본인 스스로 점수화 하여 평가한다. 따라서 검사가 용이하고 빠르게 진행되며, 후각기능을 평가하는 선별검사로서의 역할이 가능하다. 이에 반해 CCSIT, KVSSI, KVSSII 검사는 실제

Table 3. Comparison of ROC curves

	AUC	SE	95% CI
SSS test	0.754	0.0331	0.706–0.797
VAS	0.707	0.0314	0.658–0.754

SE: standard error

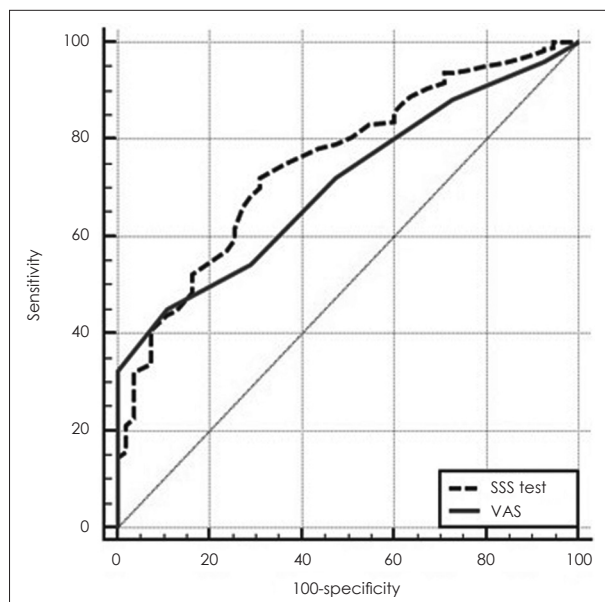


Fig. 2. Comparison of ROC curve between SSS test and VAS.

Table 4. SSS test of Criterions values and coordinates of the ROC curve

Criterion	Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI	+LR	-LR
≤70	61.69	56.0–67.1	74.55	61.0–85.3	2.42	0.51
≤71	66.23	60.7–71.5	72.73	59.0–83.9	2.43	0.46
≤72	68.51	63.0–73.7	70.91	57.1–82.4	2.35	0.44
≤73	70.13	64.7–75.2	69.09	55.2–80.9	2.27	0.43
≤74*	72.08	66.7–77.0	69.09	55.2–80.9	2.33	0.40
≤75	75.00	69.8–79.7	63.64	49.6–76.2	2.06	0.39
≤76	78.25	73.2–82.7	56.36	42.3–69.7	1.79	0.39
≤77	79.22	74.3–83.6	52.73	38.8–66.3	1.68	0.39
≤78	80.52	75.6–84.8	49.09	35.4–62.9	1.58	0.40

+LR: Positive likelihood ratio, -LR: Negative likelihood ratio

화학물질을 이용하여 후각기능을 평가하며, 후각에 대한 거짓반응을 확인하는 검사도 포함되기에 semi-objective한 후각기능 검사에 해당하고, 확진검사에 이용된다. KVSS II 검사에서 후각 이상을 진단하는 cut off value 28점이며, 본 연구 결과 이에 해당하는 ROC curve상 SSS test의 cut off value는 74점으로, 만약 SSS test를 시행하여 74점 이하의 점수가 나온다면 후각저하를 의심해 볼 수 있을 것이다.

SSS test, VAS 두가지 검사 모두 AUC값은 0.5 이상($p < 0.05$)으로 중등도의 정확함($0.7 < AUC \leq 0.9$)¹⁷⁾ 검사법이라고 할 수 있다. SSS test의 AUC(0.754)값은 VAS검사의 AUC(0.707)값에 비해 높은 경향성은 보이고 있지만 통계학적인 차이는 없었다($p > 0.05$). 이는 SSS test의 경우 20가지의 다양한 냄새 항목을 대상으로 하는 반면, VAS 검사의 경우 단일 검사 항목으로 단편적인 후각능력만을 확인하기에 피 검사자의 주관적인 오류가 존재할 수 있음을 추정해 볼 수 있다.¹⁸⁾

SSS test는 후각이상 군에서 다른 후각 검사들과 매우 높은 상관도를 보이고 있어($p < 0.05$) (Table 2), 질병을 일차적으로 선별하는 본 검사의 목적에 부합 하다고 볼 수 있으며, KVSSII 검사 중에서 특히 Identification test에서 가장 SSS test와의 연관성이 높게 나타났다($r=0.5160$). Identification test는 특정 냄새를 선택하는 방법으로 검사가 진행되며, 이는 SSS test의 특정 냄새 항목에 대해 친근도 점수를 매기는 방식과 유사하기 때문으로 생각된다.

하지만 후각정상 군에서는 SSS test는 다른 후각 검사 대부분과 연관성이 없었으며($p > 0.05$), 이는 실제로는 후각저하가 있어도 본인 생활함에 불편함이 없다면 SSS test와 같은 주관적인 검사에서는 정상소견으로 나타날 수 있음을 생각해볼 수 있고, 또한 표본의 수가 상대적으로 부족한 55명으로 유의성을 분석하는데 한계점이 있을 수 있기 때문으로 생각된다.

검사지에 어떤 냄새물질을 후각 검사지 항목에 포함시켜야 하는지에 대해서는 아직 논란의 여지가 있지만, 본 연구에서는 일상생활에서 접할 수 있는 냄새 중에서 친숙하지만, 불쾌할 수도 있는 냄새를 추가하였다. 커피 냄새는 한국인들에게 가장 좋아하고 친숙한 냄새이기에 설문지 항목에 포함하였고, 탄고무, 휘발유 냄새는 사람들이 꺼려하는 냄새이지만, 화재의 위험성과 같은 안전상의 문제가 있기에 설문지 항목에 포함 하였다.¹⁴⁾

기존의 다른 여러 연구에서도 주관적인 후각 검사지의 효용성 연구를 시행하였고, Takebayashi의 연구 결과에서도 선별 검사지로서의 유용성을 VAS검사와 비교하여 확인

하였으며(AUC 0.962), 질병에 대한 민감도(99.0%), 특이도(90.11%)의 의미 있는 결과값을 보여주었다.¹⁹⁾²⁰⁾ 선별 검사지로서의 유용성 확인은 본 연구와도 일치하는 부분이었으며 KVSS II와 같은 semi-objective한 후각 검사의 기능을 설문지 형태의 후각검사지가 어느정도 대체할 수 있음을 시사하고 있다. 하지만 SSS test의 민감도(72.1%), 특이도(69.1%)는 Takebayashi 연구 결과에 비하여 낮은 값을 보이고 있으며 이에 대한 원인은 Takebayashi 연구에서는 설문지 결과 어떤 냄새인지 잘 모르겠다(unknown)는 답변이 50%가 넘으면 연구에서 배제하였고, 이 과정에서 선택 편위(selection bias) 문제가 작용할 수 있음을 추정해 볼 수 있다.

외래 진료실에서는 모든 환자들을 대상으로 semi-objective한 후각검사를 할 시간과 공간이 부족하며, 후각검사 도구들의 비용적인 측면과 관리적인 측면에서도 어려운 점이 많다. 여러 나라에서 주관적인 후각 검사지가 쓰이고 있지만, 아직 한국인의 실정에 맞는 설문지 형태의 후각 검사지는 개발되지 않았다. 이에 후각 기능 평가의 좋은 선별검사로서 SSS test는 진료실에서 손쉽게 시행될 수 있으며, 비용 효과적인 면에서 의미가 있다.

본 연구의 제한점으로 SSS test는 오직 냄새에 대한 과거 노출 경험 및 기억력에 의존하여 친근도 점수를 확인해야 한다는 것이다.²⁰⁾ 이에 SSS test는 Identification test score와 연관성이 높고 Threshold test score에서는 연관성이 낮다. 그 이유는 피검자가 특정 냄새에 대한 각각의 역치 농도(threshold)를 기억하여 구분하기가 힘들므로 Threshold test와 연관성이 낮다고 생각된다. 따라서 SSS test와 같은 설문지 형태 후각 검사는 환자의 실제 후각능력을 측정하는 것에는 그 한계점이 존재한다.

또한 병원 외래 환자 군을 대상으로 시행한 검사이기에 실제 객관적으로 후각 저하가 없더라도 이차적 이득(secondary gain)으로 후각 기능의 저하를 느낄 수 있어, 주관적인 검사지를 통한 검사로는 평가절하 되었을 가능성이 있다.¹⁸⁾

그리고 모집단을 본원 클리닉을 방문하는 환자를 대상으로 구성하였으므로 대부분의 환자가 추후 ESS, Septoplasty, SMT 등의 수술을 받게 되는 경우가 많았고, 이에 따라 후각이상 군의 표본이 상당수 모집 되었다. 따라서 정상후각 군의 표본 수가 상대적으로 적어서 통계적 유의성을 분석하는데 한계점이 있다.

결론

SSS test는 기존에 사용되고 있는 다른 후각 검사와의 뚜

렷한 상관관계를 보이고 있으며, 본 연구에서는 특히 SSS test와 KVSS II 검사를 비교하여 후각이상을 의심해 볼 수 있는 SSS test 점수의 cut-off value를 제시해 보았다. 또한 기준에 사용하고 있는 VAS 검사법과 비교하여 SSS test의 유용성을 확인해 보았다.

SSS test는 간단하게 후각기능을 검사해 볼 수 있는 장점이 있으며, 이는 의료 접근이 용이하지 않은 지역 등에서 비용, 인력, 시간을 단축 및 절감할 수 있는 후각 기능 선별 검사로서의 의료기관에서 유용하게 사용될 수 있다. 더 많은 수의 정상후각 군을 대상으로 한 연구가 시행된다면 SSS test를 표준 선별검사로 널리 사용하는 데 있어서 큰 도움이 될 것이라 생각한다.

중심 단어 : 설문지 · 후각장애 · 후각기능검사.

Acknowledgments

Disclosure of financial support: This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2016R1D1A1B01012705).

저자역할(Author Contributions)

양영수, 최혜랑, 조재훈, 홍석찬, 김진국은 본 연구에서 모든 자료에 접근할 수 있으며 자료의 완전성과 자료 분석의 정확성에 책임을 지고 있습니다.

연구 기획: 김진국. 자료해석 및 분석: 양영수, 최혜랑. 논문초안: 양영수. 논문수정: 양영수, 홍석찬, 조재훈, 홍석찬, 김진국. 연구총괄: 김진국

REFERENCES

- 1) Deems DA, Doty RL, Settle RG, Moore-Gillon V, Shaman P, Mester AF, et al. Smell and taste disorders, a study of 750 patients from the university of Pennsylvania smell and taste center. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;117:519-28.
- 2) Park SW. Current Trend of Olfactory Disorder Management. *Korean J Otolaryngol* 2012;55:272-7.
- 3) Choi SH, Kim ST, Park HM, Moon KH, Jung JH, Cha HE. Analysis of characteristics and Steroid Effects in Olfactory Dysfunction Patients. *J Rhinol* 2016;23(1):39-43.
- 4) Jung DH, Paik SI, Jung YK, Kim KB. Clinical Analysis of Olfactory Dysfunction. *J Rhinol* 1995;2(2):118-23.
- 5) Landis BN, Hummel T. New evidence for high occurrence of olfactory dysfunctions within the population. *Am J Med* 2006;119(1):91-2.
- 6) Lee WH, Wee JH, Kim DK, Rhee CS, Lee CH, Ahn S, et al. Prevalence of subjective olfactory dysfunction and its risk factors: Korean national health and nutrition examination survey. *PLoS One* 2013;8(5):e62725.
- 7) Scott AE. Clinical characteristics of taste and smell disorders. *Ear Nose Throat J* 1989;68:297-315.
- 8) McCormack HM, Horne DJ, Sheather S. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. *Psychol Med* 1988;18:1007-19.
- 9) Croy I, Nordin S, Hummel T. Olfactory Disorders and Quality of Life. *Chem Senses* 2014;39:185-94.
- 10) Hong SC, Yoo YS, Kim ES, Kim SC, Park SH, Kim JK, et al. Development of KVSS Test (Korean Version of Sniffin' Sticks Test). *Korean J Otolaryngol* 1999;42:855-60.
- 11) Cain WS. Testing olfaction in a clinical setting. *Ear Nose Throat J* 1989;68:316-8.
- 12) Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-item Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT). *Laryngoscope* 1996;106:353-6.
- 13) Cho JH, Jeong YS, Lee YJ, Hong SC, Yoon JH, Kim JK. The Korean version of the Sniffin' stick (KVSS) test and its validity in comparison with the cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Auris Nasus Larynx* 2009;36:280-6.
- 14) Kim JM, Jeong MS, Shin DH, Seol JH, Hong SC, Cho JH, et al. Olfactory Identification Test Using Familiar Distracters for Koreans. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2014;7(1):19-23.
- 15) Ferdenzi C, Coureaud G, Camos V, Schaal B. Human awareness and uses of odor cues in everyday life: Results from a questionnaire study in children. *Int J Behav Dev* 2008;32:422-31.
- 16) Martin GN, Apena F, Chaudry Z, Mulligan Z, Nixon C. The development of an attitudes towards the sense of smell questionnaire (SoSQ) and a comparison of different profession's responses. *N Am J Psychol* 2001;3:491-502.
- 17) Song SW. Using the Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve to Measure Sensitivity and Specificity. *Korean J Fam Med* 2009;30:841-2.
- 18) Bensafi M, Rouby C. Individual differences in odor imaging ability reflect differences in olfactory and emotional perception. *Chem Senses* 2007;32:237-44.
- 19) Tsuzuki K, Fukazawa K, Takebayashi H, Oka H, Miwa T, Kurono Y, et al. Olfactory evaluation using a self-administrated odor questionnaire. *Jpn J Rhinol* 2009;48:1-7.
- 20) Takebayashi H, Tsuzuki K, Oka H, Fukazawa K, Daimon T, Sakagami M. Clinical availability of a self-administered odor questionnaire for patients with olfactory disorders. *Auris Nasus Larynx* 2011;38:65-72.