

미각 장애 환자의 임상적 고찰

대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

임근혜 · 신승헌 · 예미경

Clinical Investigations in Patients with Taste Disorder

Geun Hye Lim, MD, Seung Heon Shin, MD and Mi Kyung Ye, MD

Department of Otolaryngology, College of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : Taste disorders have not received sufficient attention by otolaryngologists and only a few studies have documented the clinical characteristics of taste disorders. We therefore analyzed the characteristics of patients with taste disorders who visited our Taste and Smell Clinic over a 3-year period. **Subjects and Method** : Sixty patients with taste disorders were investigated. The efficacy of treatment was evaluated according to the age, sex, duration of symptom, cause, and severity of taste disorder. **Results** : Sixty percent of patients visited the clinic within 6 months of the onset of decrease in taste sensation. Multiple etiology was more common than single etiology. Taste disorder due to olfactory disorder was the most frequent etiology, followed by drug induced taste disorder and taste disorder due to zinc deficiency. Sixty percent of the patients experienced improvement of the taste abnormality. The efficacy of treatment decreased with increasing severity of taste disorder at the initial visit. **Conclusion** : Careful history taking and physical examination are needed for determination of the cause of any taste abnormality. The site and severity of dysgeusia should be determined through the chemical and electrical taste threshold test. Treatment should direct toward the causative abnormality, if possible. (Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:413-8)

KEY WORDS : Taste disorders · Taste threshold · Dysgeusia.

서 론

인간의 오감 중 미각은 사람의 생명을 유지하는데 가장 중요한 감각이나 다른 감각에 비해 상대적으로 연구가 미흡한 분야이다. 최근 문화가 발달함에 따라 삶의 질을 중시하게 됨으로써 미각에 대한 관심이 고조되고 있으며, 인구의 노령화와 각종 패스트푸드 및 가공식품의 섭취가 증가함으로써 미각 장애 환자가 점점 증가하는 추세이다.¹⁾

미각 감각기관인 미뢰가 분포해 있는 혀 및 구강은 이비인후과 영역임에도 불구하고 그 동안 대부분의 이비인후과 의사들의 관심을 받지 못해왔다. 또한 중이 수술, 편도 수술, 침샘 수술, 후두 미세 수술 등 많은 이비인후과 수술들이 미각 장애를 발생시킬 가능성을 내포하고 있으며, 실제 임상에서도 드물지 않게 부딪히는 상황이나, 진료실이나

검사실에 마땅한 검사방법이나 진단 장비가 구비되어 있지 않아 적절한 진단이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.²⁾

미각 장애는 국소적 및 전신적 요인들이 복합적으로 관여하여 발생하는 것으로 여겨지고 있을 뿐 아직까지 유발 인자들에 대해선 정확하게 밝혀져 있지 않다. 또한 대부분의 미각 장애는 치료가 안 되는 것으로 여겨지고 있으며, 국내 외적으로 진단과 치료, 예후에 대해 이용할 자료가 극히 드문 형편이다.

저자들은 미각 장애로 내원한 환자의 특징과 원인을 분석하고, 치료 결과 및 경과를 분석하여 미각 장애 환자의 치료에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

미각 장애를 주소로 2004년 11월에서 2007년 10월까지 본원 후각-미각 클리닉으로 내원한 환자 60명을 대상으로 하였다.

모든 환자에서 과거 및 현재 앓고 있는 질환, 미각과 연

논문접수일 : 2008년 11월 21일 / 심사완료일 : 2009년 3월 12일
교신저자 : 예미경, 705-718 대구광역시 남구 대명 4동 3056-6
대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : (053) 650-4525 · 전송 : (053) 650-4533
E-mail : miky@cu.ac.kr

관련 개인의 습성과 복용 중인 약물, 음주 및 흡연 정도, 커피 섭취 정도, 음식 선호도, 코, 귀, 구강, 위장관, 침 분비 등 미각에 영향을 미치는 질환에 대한 설문지를 작성하게 하였다. 자세한 병력청취와 구강 및 비강, 두경부 영역의 세밀한 진찰을 시행하였고, 혈액검사로 혈액 중 아연, 구리, 비타민 B₁₂, 혈당을 측정하였으며, 구강건조증이 심한 경우에 Sjögren 증후군을 감별하기 위해 항SSA 항체와 항SSB 항체 검사를 추가하였다. 모든 환자에서 부비동 단순촬영, 후각검사(Korean Version of Sniffin Stick test, KVSS), 화학 미각 검사와 전기 미각 검사를 시행하였다. 검사 한 시간 전부터 물을 제외한 음료 및 식사, 흡연을 금하도록 한 후 전기 미각 측정기(Electrogustometer, Model TR-06, Nagashima medical Instrument Co., Japan)를 사용하여 연구개, 혀뿌리, 혀전단의 양측 대칭되는 여섯 부위에서 전기 미각 역치를 측정하였다. 화학미각 검사는 단맛(sucrose ; 분자량 342.3), 짠맛(NaCl ; 분자량 58.44), 신맛(citric acid ; 분자량 210.14), 그리고 쓴맛(quinine HCl ; 분자량 396.91)을 내는 용액을 준비하여, 각각의 용액에 대해 모두 13단계의 희석 용액을 만들었으며 각 단계별 희석 배수는 2배로 하였다. 먼저 가장 낮은 농도 용액 5 mL를 5 cc 일회용 주사기에 넣어 피검자 혀의 표면에 1 mL 씩 고르게 뿌린 다음 입안에 잠깐 머금다가 삼키게 한 후 피검자에게 용액의 맛을 물어보았다. 시험용액이 증류수와 다르게 어떤 맛의 느낌이 최저 농도를 감지역치로 하였고, 무슨 맛인지 알아내는 최저 농도를 인지역치로 하였다. 한 가지 미각에서 다른 미각으로 넘어갈 때 증류수로 입을 행구게 하였으나, 같은 미각에서 농도를 높이는 경우에는 짠 맛 검사를 제외하고는 입을 행구지 않았다.

병력, 진찰 소견, 혈액 및 후각-미각 검사 결과를 종합하여 정확한 미각 장애의 원인을 찾고자 하였다. 한 가지 이상의 원인이 있을 때는 주된 원인과 부수적인 원인으로 구분하였으며, 구분 기준은 발병에 가장 영향이 크다고 생각되거나, 발병 시점의 가장 가까운 과거에 일어난 변화를 주원인으로 정하고, 나머지는 부원인으로 하였다. 주원인과 부원인이 분명할 때도 있었지만, 두 가지 이상의 원인의 비중이 비슷한 경우도 있어, 환자당 주원인 한 가지만을 고려하였을 때와 모든 가능한 원인들을 고려하였을 때를 각각 분석하였다. 원인에 맞는 치료를 시행하였으며, 평균 추적 관찰기간은 9.5개월(3~35개월)이었다. 치료 후 경과 판정은 환자의 주관적인 증상의 호전 여부와 미각 검사 역치의 변화로 평가하였다. 구강 전체에 걸친 미각 장애의 경우 화학 미각 검사로 판정하였으며, 구강의 일부분에서 미각 장애가 있었던 경우는 전기 미각 검사로 판정하였다. 주

관적인 증상의 호전이 있으면서, 화학 미각 검사상 네 가지 맛에 대한 역치의 평균이 치료 전보다 2 이상 호전된 경우,³⁾ 전기 미각 검사상 6 dB 이상의 호전이 있는 경우를 호전으로 판정하였다.⁴⁾

데이터 분석

통계학적 분석은 SPSS version 14.0 program(Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)의 Pearson Chi-square test를 사용하였고, *p*값이 0.05 미만일 때 통계적 유의성이 있다고 정의하였다.

결 과

성별 및 연령분포

미각 장애로 내원한 환자 60명 중 남자가 23명(38.3%), 여자가 37명(61.7%)으로 여자가 더 많았다. 연령은 11세에서 80세(평균 52.2±15.6세)였으며, 50대가 22명(36.7%)으로 가장 많았고, 40대, 60대 순이었다. 30대 이상에서는 여자가 많았으나, 10대와 20대에서는 남자가 더 많았다(Fig. 1).

미각 장애의 위치

미각 장애가 구강 전체에 걸쳐서 있었던 경우가 30명(67%)으로 구강의 일부분에서 나타났던 15명(33%)보다 많았다. 구강의 일부분에서 미각 장애가 있었던 경우는 혀 후방(4명), 혀의 옆면(4명), 혀 가운데 부분(3명), 혀 전방(2명), 가장자리(1명), 구개(1명) 순이었다.

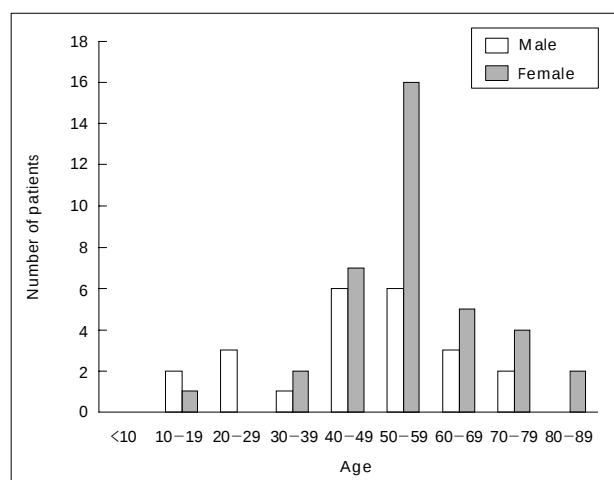


Fig. 1. Distribution of patients with taste disorders by age and sex. The distribution of patient ages at time of diagnosis of taste disorder showed peak incidences in the 50s and 40s in both men and women.

증상의 기간

미각 장애 환자들이 증상이 생긴 후 병원을 방문하기까지의 기간은 평균 15.6개월(10일에서 15년)이었다. 대부분의(60%) 환자들은 증상이 시작된 6개월 이내에 병원을 방문하였으며(Fig. 2), 증상이 생긴 후 병원 방문까지의 기간과 환자의 연령, 미각 장애의 원인과는 통계적으로 유의한 관계가 없었다($p>0.05$).

미각 장애의 유형

미각이 완전히 상실된 상태인 무미각증(ageusia)이 5예(8%), 정상보다 감소된 상태인 미각감퇴(hypogeusia)가 34예(57%), 다른 맛으로 느끼는 미각이상(dysgeusia)이 15예(25%), 맛 자극이 없는 상태에서 맛을 느끼는 환상미각(phantogeusia)이 6예(10%)였다. 무미각증이었던 5명 중 4명(80%)이 남자로서, 다른 유형의 미각 장애보다 성별에 따른 차이가 컸으나 통계적 유의성은 없었다($p>0.05$) (Table 1).

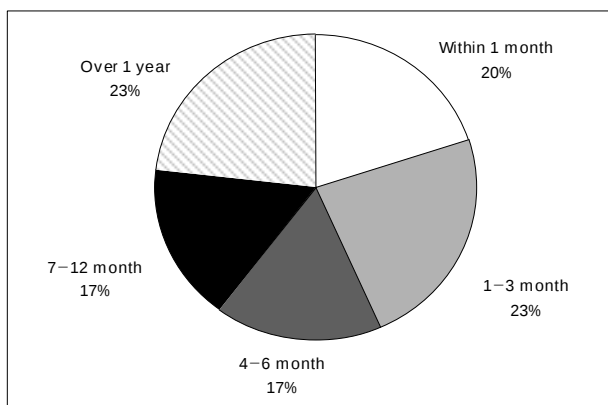


Fig. 2. Duration of symptoms of taste disorder at the first clinic visit. Most of patients visited clinic within 6 months after onset of the decrease in taste sensation.

미각 장애의 원인

원인이 한 가지였던 경우가 28예(33%), 두 가지가 16예(27%), 세 가지가 9예(20%), 네 가지가 5예(13%), 다섯 가지 이상이 2예(7%)로, 단독 원인으로 미각 장애가 발생한 경우(33%)보다 두 가지 이상의 원인이 있었던 경우(67%)가 더 많았다.

모든 환자에서 가장 주된 원인 한 가지를 기준으로 분류하였을 때, 후각 장애, 약물, 아연부족, 수술로 인한 신경손상, 두부손상의 순이었으며(Fig. 3), 한 가지 이상의 원인 인자가 있는 경우 모든 가능한 원인들을 고려했을 때는 후각 장애, 약물, 구강작열감 증후군, 아연부족, 수술로 인한 신경손상, 치아문제 등의 순이었다(Fig. 4). 그 외에도 미각 장애 유발 원인은 심리적 요인, 중추성, 위식도역류질환, 내분비 장애, 구강건조증, 특발성 등으로 다양하였다. 구강작열감 증후군을 보였던 11명의 환자 중 9명은 60세 이상으로 특히 노인 환자에서 많이 나타났다. 수술로 인한 신경손상의 경우 귀수술 후 발생한 경우가 5예로 가장 많았으며, 구개수구개인두성형술 후 2예, 편도절제술 후 1예로 총 8예였다. 복용한 약물의 종류는 고혈압약이 가장 많았으며, 전립선 비대증, 관절염, 당뇨, 고지질혈증약의 순서였다(Table 2).

치료 경과 및 예후

미각 장애에 대한 치료는 원인 인자를 정확히 찾도록 노

Table 1. Types of taste disorder by sex

	Male	Female
Ageusia	4 (80.0%)	1 (20.0%)
Hypogeusia	11 (32.4%)	23 (67.6%)
Dysgeusia	5 (33.3%)	10 (66.7%)
Phantogeusia	3 (50.0%)	3 (50.0%)
Total	23 (38.3%)	37 (61.7%)

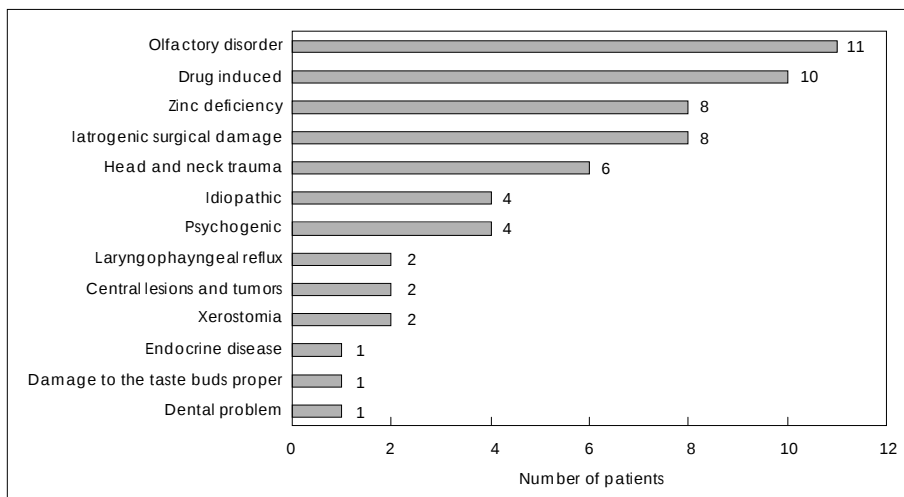


Fig. 3. Etiologies of taste disorder. The single most important etiology of each individual was analyzed.

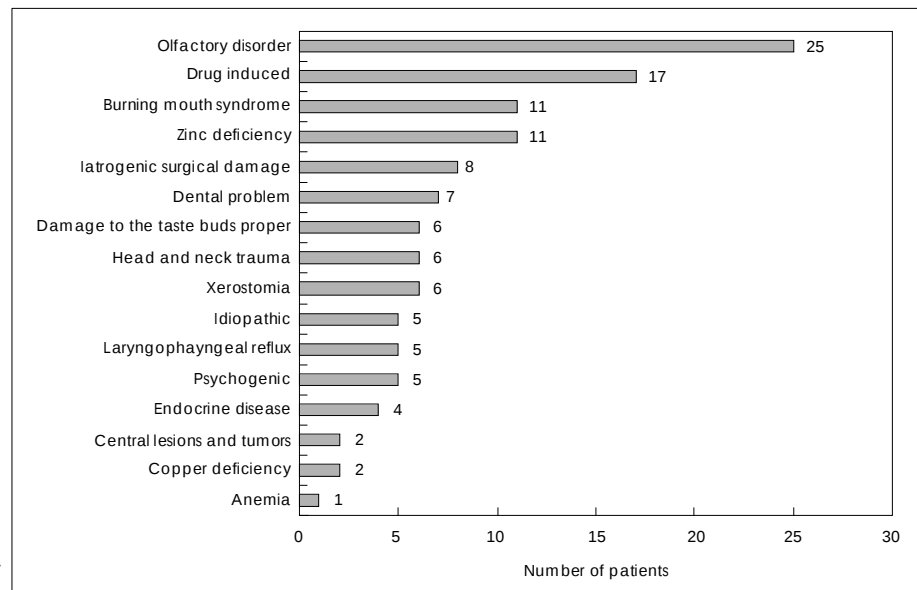


Fig. 4. Etiologies of taste disorder. All possible etiologies of each patient were analyzed.

Table 2. Drugs suspected of causing taste disturbance

Drugs	Number of patients
Antihypertensives	8
Agents used for BPH	7
Agents used for arthritis	6
Antidiabetes agents	5
Agents used for hypercholesterolemia	4
Agents used for CVA	3
Antidepressive agents	3
Agents used for osteoporosis	2
Cardiotonics	2
Analgesics	1
Antituberculosis	1
Antitussive	1
Antithyroidism agents	1

BPH : benign prostatic hyperplasia, CVA : cerebrovascular attack

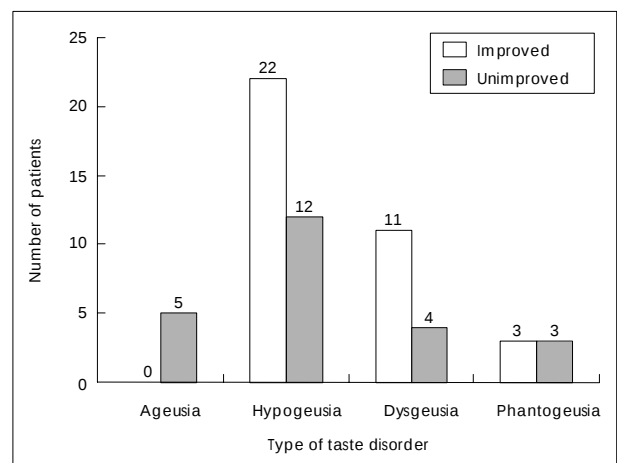


Fig. 5. Efficacy of treatment according to the type of taste disorder. The efficacy of treatment decreased with increasing severity of taste disorder at the initial visit.

력하여 이를 제거해주거나 교정해주는 치료를 시행하였다. 약물로 인한 미각 장애의 경우 원인되는 약물을 중단하든지 바꾸도록 하였으며, 내분비 장애로 인한 경우 호르몬을 투여하였고, 구강 건조증의 경우 침 분비 촉진제와 침샘 마사지를 시행하였다. 구강질환이 원인일 때 치과와 협진하여, 충치와 신경치료를 시행하고, 잘 맞지 않는 보철물을 교정하거나 제거하였다. 비강질환으로 인한 후각 장애가 원인일 때 부신피질 호르몬제를 포함한 내과적 치료와 필요시 수술적 치료를 시행하였다. 아연부족이 있는 경우 아연 제제를 투여하여 교정하였으며, 위식도 역류증 여부를 확인하여 내과적 치료를 시행하였다.

미각 장애 환자의 60%(36예)에서 증상이 호전되거나 완치되는 경과를 보였으며, 40%(24예)에서는 증상의 호전이

없었다. 예후는 성별, 나이, 증상 발현 후 병원 방문까지의 기간과 통계적으로 유의한 관계가 없었다($p>0.05$).

무미각증의 경우 전례(5/5)에서 호전이 없었으나, 미각 감퇴의 경우 대부분에서 호전을 보여, 미각 장애의 심한 정도에 따라 예후에 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.05$) (Fig. 5).

미각 장애가 단일 원인으로 유발된 경우는 예후를 예측하기 쉬웠으나, 여러 가지 복합적인 요인으로 발생한 경우는 예후가 다양하였고 호전과 악화를 반복하는 경향을 보였다. 아연부족, 위식도 역류증, 구강건조증, 약물로 인한 미각 장애는 예후가 좋았고, 두부손상, 특발성, 심인성, 중추성 병변으로 인한 미각 장애는 예후가 좋지 않았다. 의인성 미각 장애 중 귀 수술 후 발생한 경우는 전례에서 호전이 있었으나 구개수구개인두성형술 후 발생한 2예 중 1예

에서는 호전되었으나 1예는 호전이 없었고, 편도 절제술 후 발생한 장애의 경우도 호전이 없었다.

고 찰

미각의 인지는 식품내에 들어있는 수용성 화합물질에 의한 미뢰의 자극을 통해서만 이루어지는 것이 아니고 후각, 구강내의 기계적 수용기에 의한 감각, 통각 신경섬유에 의한 감각 등에 의해 영향을 받을 뿐 아니라 심리적 상태에 의해서도 영향을 받기 때문에 매우 복잡한 다류성 감각이라고 할 수 있다.⁵⁾ 따라서 미각 장애의 감별진단과 적절한 치료를 위해서는 환자가 호소하는 증상이 실제적인 미각 기능의 변화나 감퇴와 관련되어 있는지의 여부를 일차적으로 평가하여야 하며, 이를 위해 미각 역치의 측정은 미각 기능의 이상여부를 평가하는 가장 정확한 방법으로 알려져 있다.⁶⁻⁸⁾

미각 장애로 내원한 환자 60명 중 남자가 23명(38.3%), 여자가 37명(61.7%)으로 여자가 더 많았다. Hamada 등³⁾은 10년 동안 미각 장애로 내원한 환자 2,278명을 대상으로 한 연구에서 증상이 경한 환자군에서는 여자가 많았으나, 중등도 이상의 미각 장애는 남녀의 차이가 없었다. 이에 미각 장애의 발병률은 남녀의 차이가 없으나 여자들이 더 경한 증상에도 병원을 방문한다고 하였다. 연령 분포는 남녀 모두에서 50대와 40대가 가장 많았는데(Fig. 1), 일본의 경우 남자는 60대, 50대, 40대, 70대 순이었으며, 여자는 50대, 60대, 40대, 70대 순으로 본 연구보다 연령대가 좀 더 높은 것을 알 수 있었다.³⁾ 거의 대부분의 연령에서 여자가 많았으나 10대 및 20대에서는 남자가 많았는데 이는 젊은 남자 환자에서 미각 장애의 원인으로 두부 외상이 많았던 때문으로 생각된다.

환자들은 대부분에서 증상이 시작된 6개월 이내에 병원을 방문한 것으로 나타났다(Fig. 2). Hamada 등은 증상이 시작된 후 병원에 내원하기까지의 기간은 환자 나이가 많을수록 길어졌으며, 치료 효과는 첫 방문시의 중증도에 관계 없이 환자의 연령이 증가할수록 떨어진다고 하였다.³⁾ 그러나 본 연구에서는 환자의 나이와 내원까지의 기간은 통계학적으로 유의한 연관이 없었으며, 치료 효과와 환자의 연령과도 연관이 없는 것으로 나타났다. 그러나 방문 당시의 중증도가 심할수록 예후가 좋지 않은 것으로 나타나 기존 보고와 차이를 보였다. 또한 정신적 원인이나 침 분비 장애로 인한 미각 이상은 증상의 기간이 비교적 긴 반면, 빈혈이나 약물, 원인 미상의 미각 감퇴의 경우 증상 발현 3개월내에 병원을 방문하였다고 하였으나,³⁾ 본 연구에

서는 원인에 따른 첫 방문시의 증상의 기간의 차이는 관찰되지 않았다.

미각 장애의 원인이 한 가지만 있었던 경우보다 두 가지 이상이었던 경우가 더 많았다. 예를 들면 노인 환자의 경우 여러 가지 전신질환이 동반되는 수가 많아 고혈압, 당뇨, 고지질혈증, 관절염 약 등을 동시에 복용하고 있고, 이러한 약물들로 인해 체내 아연 부족이 야기되어 혈중 아연 수치가 감소되어 있으면서, 당뇨로 인한 구강 건조증과 의치를 사용하는 경우가 많다. 이렇게 어느 한 가지 원인으로 미각 장애가 발생하였다고 말하기 어려운 환자가 많아 미각 장애가 생기는데 가장 큰 영향을 주었다고 생각되거나, 발병 시점에 있었던 변화를 주원인을 정하고 나머지를 부원인으로 나누어서 분석을 시도하였다. 주원인만 고려하여 분석하였을 때 후각 장애, 약물, 아연부족, 수술로 인한 신경 손상 등의 순이었다(Fig. 3). 여러 가지 가능한 원인을 모두 고려하여 분석하였을 때는 전체적으로 큰 차이는 없었으나 노인 환자에 많은 구강작열감 증후군과 치아문제가 크게 증가하는 것을 알 수 있었다(Fig. 4). 이는 미각 장애의 원인이 약물, 원인 미상, 아연부족, 정신적 원인, 풍미 장애(flavor disorder), 전신질환, 구강질환, 독감 후 후각, 미각 장애의 순으로 발생하고 이들 8가지 원인이 전체의 86%를 차지한다는 기존의 연구와 차이를 보이고 있다.³⁾ Doty 등에 의하면 전체 화학 감각 장애 환자에서 미각 기능의 실질적이 감퇴가 있는 경우는 단지 소수에 불과하다고 하였고, 그보다는 후각 장애와의 혼돈의 결과로 미각 이상을 호소하는 경우가 훨씬 많다고 하였다.^{9,10)} 본 연구에서는 기존의 보고와 달리 미각 장애를 주소로 내원한 환자들 중에서 실제로 미각 장애가 있었던 사람만을 대상으로 하였음에도 불구하고, 후각 장애가 가장 흔한 원인으로 나타나 후각과 미각의 밀접한 관계를 알 수 있었다.

치료는 원인을 철저히 분석하여 그에 맞는 치료를 다양하게 시행하였으며,¹¹⁻¹⁵⁾ 치료 후 경과 판정은 환자의 주관적인 증상의 호전 여부와 함께 미각 검사 역치의 변화로 평가하였다. 기존 보고에 따르면 화학 미각 검사상 네 가지 맛에 대한 역치의 평균이 치료 전보다 2 이상 호전된 경우를 완치로, 1 이상 좋아진 경우를 호전으로 구분하였으나,³⁾ 본 연구와는 미각 검사 방법이 다르며, 사용된 용액의 농도와 단계가 달라 그대로 적용하기가 어려웠다. 또한 미각 장애 발생 전의 미각 검사 결과가 없는 상태이므로 비록 치료 후의 검사에서 정상 범위의 결과를 보이더라도 미각 장애 발생 전 미각이 아주 민감했던 환자의 경우엔 호전은 되었지만 완치까지는 아닌 것으로 느낄 수도 있어 본 연구에서는 호전과 완치를 묶어서 호전으로, 그 외는 호전이 되

지 않은 것으로 이분하였다. 향후 경과 판단에 대한 가이드라인이 마련되어야 할 것으로 생각한다.

예후는 성별, 나이, 증상 발현 후 병원 방문까지의 기간과는 통계적으로 유의한 관계가 없었으나, 미각 장애의 심한 정도에 따라 예후에 차이가 있음을 알 수 있었다(Fig. 5).

결 론

미각 장애의 정확한 진단을 위해서는 자세한 병력 청취가 필수이며, 미각 장애의 정도와 위치를 측정하기 위해 전기미각역치 및 화학미각역치 검사를 시행하여야 한다. 미각 장애의 원인이 한 가지만 있었던 경우보다 두 가지 이상이 있었던 경우가 더 많았으며, 후각 장애, 약물, 아연부족, 수술로 인한 신경손상 등의 순이었다. 치료는 원인을 철저히 조사하여 그에 맞는 치료를 시행하여야 하며, 미각 장애 환자의 60%에서 증상이 호전되거나 완치되는 결과를 얻을 수 있었다. 향후 미각 장애를 유발하는 기전에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각한다.

중심 단어 : 미각장애 · 미각 역치 · 미각이상.

REFERENCES

- 1) Leopold DA, Bartoshuk L, Doty RL, Jafek B, Smith DV, Snow JB. Aging of the upper airway and the senses of taste and smell. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989;100 (4):287-9.
- 2) Ye MK. Diagnosis and treatment of taste disorder. *J Clinical Otolaryngol* 2007;18:28-32.
- 3) Hamada N, Endo S, Tomita H. Characteristics of 2278 patients visiting the Nihon University Hospital Taste Clinic over a 10-year period with special reference to age and sex distributions. *Acta Otolaryngol Suppl* 2002;122 (546):7-15.
- 4) Tomita H, Ikeda M. Clinical use of electrogustometry: strengths and limitations. *Acta Otolaryngol* 2002;122 Suppl 546:27-38.
- 5) Kim SH, Jang SY, Choi JK. Taste preference and whole-mouth taste threshold in a Korean population in the age of the 3rd decade. *Korean J Oral Med* 2003;28 (4):413-26.
- 6) Osaki T, Ohshima M, Tomita Y, Matsugi N, Nomura Y. Clinical and physiological investigations in patients with taste abnormality. *J Oral Pathol Med* 1996;25 (1):38-43.
- 7) Bartoshuk L. Clinical evaluation of the sense of taste. *Ear Nose Throat J* 1989;68 (4):331-7.
- 8) Brightman VJ. Abnormalities of taste. In Lynch MA, Brightman VJ, Greenberg MS, editors. *Burket's oral medicine diagnosis and treatment*. 9th ed. J.B.Lippincott Co.;1994. p.343-68.
- 9) Doty RL, Bartoshuk LM, Snow JB Jr. Causes of olfactory and gustatory disorders. In Getchell TV, Doty RL, Bartoshuk LM, Snow JB, Jr, editors. *Smell and taste in health and disease*. New York: Raven press; 1991. p.449-62.
- 10) 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 (5):519-28.
- 11) Tanaka M, Kitago H, Ogawa S, Tokunaga E, Ikeda M, Tomita H. Incidence and treatment of dysgeusia in patients with glossodynia. *Acta Otolaryngol* 2002;122 Suppl 546:142-5.
- 12) Tanaka M. Secretory function of the salivary gland in patients with taste disorders or xerostomia: Correlation with zinc deficiency. *Acta Otolaryngol* 2002;122 Suppl 546:134-41.
- 13) Fox PC, van der Ven PF, Baum BJ, Mandel ID. Pilocarpine for the treatment of xerostomia associated with salivary gland dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;61 (3):243-8.
- 14) Sakai F, Yoshida S, Endo S, Tomita H. Double-blind, placebo-controlled trial of zinc picolinate for taste disorders. *Acta Otolaryngol Suppl* 2002;122 (546):129-33.
- 15) Sakai F, Yoshida S, Endo S, Tomita H. Therapeutic efficacy of zinc picolinate in patients with taste disorders. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 1995;98 (7):1135-9.