

Electrogustometer를 이용한 한국여대생의 사원미 미각 역치에 관한 연구

심 영 자 · 김 경 진

숙명여자대학교 식품영양학과
(1986. 4. 28 접수)

Electrogustometric Study on the Standard Threshold Values of Four Taste Qualities for the Korean College Women

Young-Ja Sim and Kyung-Jin Kim

*Dept. of Food & Nutrition, Graduate School, Sookmyung Women's University
(Received April, 28, 1986)*

Abstract

A study was carried out to investigate the threshold values of four taste qualities by using electrogustometer for Korean female college students.

The mean values of taste threshold before the treatments were for $7.5\mu A$, sweet taste area, $19.6\mu A$, salty taste area, $23.5\mu A$, sour taste area, $18.4\mu A$, bitter taste area and $50.7\mu A$, middle area, respectively.

The thresholds of taste for the each area of tongue of the after-treatments were more sensitive than those of the before-treatments except the after-treatment with sodium chloride in which the sensitivity was much reduced. There were no significant differences between the thresholds of left and right side of the tongue. ($p < 0.05$). Taste qualities of electrical stimuli were also evaluated by using electrogustometer. The major tastes (Approx. 90%) of the feelings for the electrical stimuli were metallic, sour, bitter and salty.

서 론

식품의 맛은 식품의 기초적 가치를 결정해 주는데 냄새와 함께 중요한 역할을 담당하고 있으며 혀의 표면에 있는 미뢰(taste bud)의 미각신경이 주로 화학적인 자극을 받아 일어나는 감각이다.¹⁾

혀를 통하여 통과한 전기가 미각느낌을 준다는 사실은 Salzer나 Volta들의 보고로 알려져 왔으

나^{2~4)} 임상적 검사로서의 기초를 쌓은 자는 Krarup이며^{3~6)} Krarup의 보고에 의해 임상적으로 응용의 범위가 넓다는 것이 인식됨과 동시에 각종 기초적인 문제도 제기되어 여러 보고가 있었다.^{7~14)} 미각을 검사하는 방법으로는 혀의 일장 부위에 전류를 흘려서 검사하는 전기미각검사법과³⁾ 어떤 맛을 가진 용액을 혀점막에 도포시켜 검사하는 방법이었다.^{15~17)} 전자는 후자보다 빠르고 간편하며 휴대 사용하기가 용이하고 혀의 일장

부위에 자극을 주기가 편리하다. 특히 자극 강도의 조절이 계량적 이므로 정확한 미각검사에 합당하다고 보고되었다.^{3,8,10)} 전기 미각에 대한 연구중 Hermann과 Ohrwall등은 사람에 따라 미각 감각이 다르고 같은 사람이라도 시간에 따라 다르다는 사실을 입증하였다.^{2,18)} electrogustometer를 이용한 미각검사에 관한 연구는 Krarup등의 보고가^{2,4,9)} 있으며 본 연구에서는 건강한 19세에서 23세의 한국 여대생을 대상으로 electrogustometer의 계량적 검사법인 사원미 미각역치를 알아보아 조리에서 중요한 식품의 맛과 미각과의 상호관계를 계속하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

실험재료 및 방법

1. 검사대상

전신 및 구강에 질병이 없고 결손치가 없으며 정상적인 식습관을 가진 여대생(19~23세) 200명을 대상으로 실시했다.

2. 시 료

사원미 용액의 시료는 단맛물질에 saccharose

4%, 짠맛물질에 sodium chloride 2.5%, 신맛물질에 citric acid 1%, 쓴맛물질에 quinine hydrochloride 0.075%을 사용했고, 사원미를 복합시킨 물질로는 saccharose 4%와 sodium chloride 2.5%, saccharose 4%와 citric acid 1%, 그리고 sodium chloride 2.5%와 citric acid 1%을 각각 1:1 비율로, 또한 saccharose 4%와 sodium chloride 2.5%와 citric acid 1%을 1:1:1 비율로 하여 사용했다. 각 용액의 농도는 Krarup 방법²⁾에 따랐으며 용액의 온도는 20°C로 하였다.

3. 검사방법

전기미각계(Nagashima Medical Instrument Co. Ltd. Model EG=II B)를 사용하였으며 양전극(positive electrode)은 접촉면이 직경 0.5cm 원형 평판이고 음전극(negative electrode)은 직경 2cm 길이 10cm의 stainless 강제원통이다(Fig.1).

검사방법은 Krarup^{2,3)}와 富田⁷⁾에 준용 하였다. 검사자와 피검자가 상대하여 앉고 피검자의 오른손에 음전극을 잡게하고 왼손에는 signal button switch를 갖게하여 미각을 느꼈을 때 switch를 누르도록 지시한다. 눈을 감고 약 5분간 안정시킨후 입을 열게하고 혀를 가볍게 앞으로 내밀게 해서 아래 입술위에 얹게 하는데 이로 혀를 물지

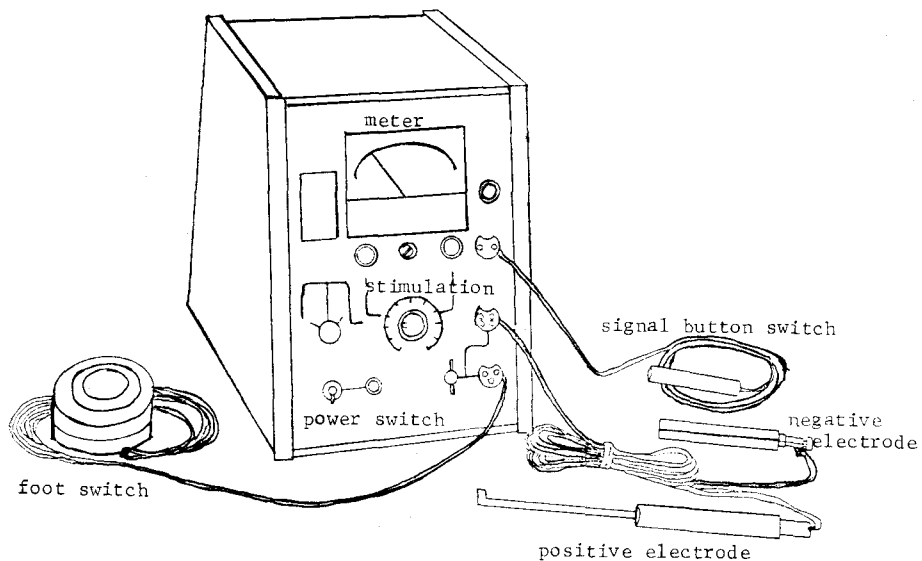


Fig. 1. Basic features of the electrogustometer (Nagashima Model EG=II B) for measuring the threshold values of four taste qualities.

얇게 한다. 이것은 이에 의한 불필요한 자극을 피함과 동시에 측정부위를 쉽게 관찰할 수 있게 한다. 단맛부위는 혀의 앞 부분 좌우에, 짠맛부위는 혀 앞에서 안쪽으로 1.5cm 정도 들어가서 좌우 외측에, 신맛부위는 혀 중앙에서 좌우 외측으로 2cm 정도에, 중앙부위는 혀의 중앙에, 쓴맛부위는 혀의 끝부분에서 각각 측정하였다. 검사자는 양전극을 잡고 피검자에게 양전극의 접촉감을 잘 기억시킨 후 약한 전류(3 μ A)부터 점차 높여 갔으며 최소역치를 구하고 그 최소치를 3번 자극해서 2회 분명한 응답이 있으면 그 값을 검사자의 역치로 하였다.^{2,7,10} 자극시간은 약 1초, 자극간격은 약 5초로 하였다.^{2,7} 측정중 수시로 혀를 구강속으로 넣어 혀 표면의 건조를 방지함과 동시에 침착성을 피검자가 갖게하여 역치의 안정을 도모했다.⁷ 시료처리전 혀의 8부위의 역치를 구한 후 각 시료를 10cc 정도 3분간 입에 머물고 있다가 수도물로 3~4번 양치한 후 다시 8부위를 측정했다. 측정중 전기자극을 주었을 때 전기자극의 미칠에 대하여 기록했다. 검사시간은 9:00~12:00, 14:00~16:00로 하였다. 통계처리는 dB(decibel)로 조사된 초기 data를 μ A로 변환시켜 처리했다.

결과 및 고찰

1. 평균 미각 역치

19세에서 23세의 한국 여대생의 시료처리전과 후의 혀의 부위별 평균 미각역치는 Fig. 2, 3과 같다.

혀의 부위별 평균미각역치는 시료처리전에 단맛부위 7.5 μ A, 짠맛부위 19.6 μ A, 신맛부위 23.5 μ A, 쓴맛부위 18.4 μ A, 중앙부위 50.7 μ A로 나타났다. 富田⁷에 의하면 18~24세 남녀 293명의 역치에서 평균 8 μ A이며 이중 95.6%가 20 μ A 이하의 역치를 나타냈다고 보고하고 있다. 그러므로 18~24세인 일본인의 전기미각 정상범위는 20 μ A 이하라고 보고 되었다. Bull¹⁹은 55세 이하의 평균역치는 40 μ A, 30세 이하는 30 μ A, 25세 이하는 15 μ A로 보고하고 있다. 또한 미뢰가 드문 중앙배부는 350 μ A였다고 보고하였다. 본 실험에 의하면 단맛부위가 7.5 μ A로 미뢰감도가 가장 예민함을 볼 수 있고 중앙부위가 50.7 μ A로

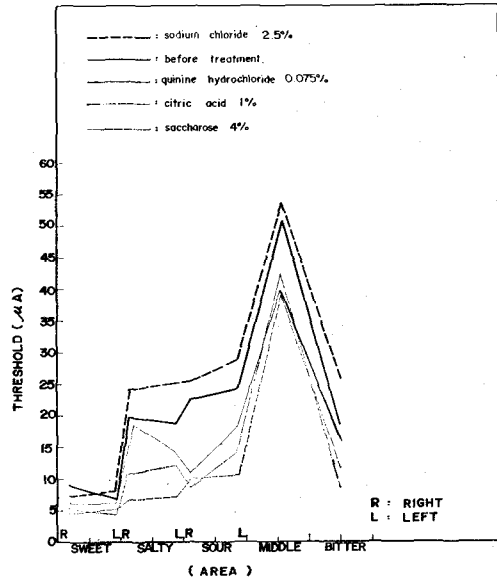


Fig. 2. The mean value of electrogustometric sensitivity threshold in each area of the tongue after single treatment.

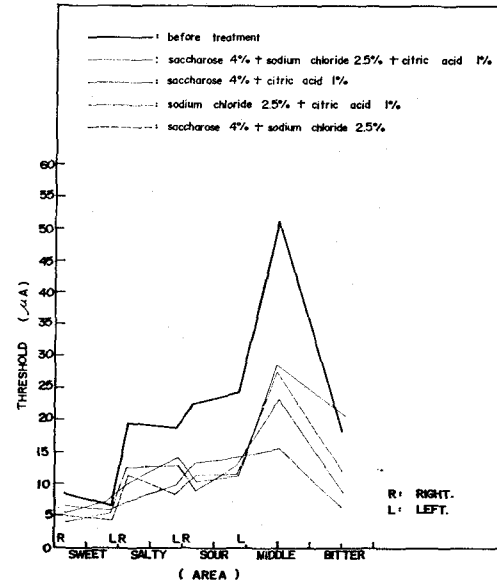


Fig. 3. The mean value of electrogustometric sensitivity threshold in each area of the tongue after combined treatment.

가장 둔함을 알 수 있다. 이것은 혀의 앞 부분에 미뢰분포가 많이 있으며 중앙부위가 적게 있음과 일치한다.¹¹⁾ 1864년 Fick²⁰⁾는 사람에 있어 4가지 기본맛인 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛이 있다고 기술했다. 이때부터 Adrian²¹⁾의 논문에서 미각감각은 4가지 형태의 미각유두(taste papillae)에서 발생한다고 보고했다. 김²²⁾의 보고에서 19세에서 23세의 한국인 남자 대학생의 혀의 부위별 미각역치는 단맛부위 18.2 μ A, 짠맛부위 51.2 μ A, 신맛부위 60.9 μ A, 쓴맛부위 92.7 μ A, 중앙부위 102.6 μ A로 나타났다. 여대생 보다 남자 대학생의 미각역치가 높은것은 음주와 흡연에 의하여 감각도 둔하다고 사료된다. Fig.2에서 보듯이, 단맛, 신맛, 쓴맛물질을 처리했을시는 시료처리 전보다 미뢰감도가 예민함을 볼 수 있었다. 옛부터 초봄에 식욕이 없을때 달래, 두릅, 산나물, 미나리장회, 씀바귀 등을 새콤 달콤하게 조리해서 먹는것과, 유두절식때 먹는 보리수단도 오미자가 새콤한 맛을 내어 미각을 한층 더 예민하게 해 주는 것은 미뢰감도를 상승시킨 좋은 예라고 사료된다. 그러나 짠맛물질을 처리 했을시는 미뢰감도가 둔화됨을 보여준다. 이것으로 추정한다면 식품의 맛이 짠때면 혀의 각미뢰기능이 저하되어 식품의 다양한 맛을 골고루 감지하기가 어렵게 될 것이다. 이²³⁾는 한국인의 식염 섭취량은 백미 편식 및 한국 특유의 김치, 장류등 열장식품의 다량섭취로 인해 구미인의 5~10mg정도에 비해 15~20mg 이상을 섭취한다고 했으며 한국인의 식사는 탄수화물의 편식이 부식을 극도로 짜게 하며 반대로 짠 음식은 Na⁺량이 적은 곡류의 편식을 더 증가시키고 있어서 곡류의 식물성 단백질이 필수 amino acid의 불균형을 초래하게 된 것이라고 보았다. 또한 박²⁴⁾은 한국인의 식염과다 섭취는 우리나라 식습관에 의해 조리 가공시 첨가되어지는 sodium salt에 기인하는 것으로 보고있다. 김²⁵⁾도 Na⁺과다섭취를 막기 위해서는 간장, 된장, 젓갈류 등을 적게 섭취하고 구루타민산소다의 사용도 제한해야 할 것으로 보고하고 있다. 고로 조리시의 sodium chloride 첨가를 줄여야 하며 식탁위에 salt를 준비해 필요시 마지막 순서에 첨가해야 된다고 생각된다.

Fig. 3은 시료를 복합해서 처리한 것으로 Fig.2의 단일시료로 처리한 것 보다 혀의 각 부위의

미뢰감도가 비슷하게 나타냄을 볼 수 있고, 특히 중앙부위가 더 예민해짐을 볼 수 있었다

2. 혀의 부위별 좌우 미각역치관계

혀의 단맛부위, 짠맛부위, 신맛부위의 좌우 미각역치를 T-test(P<0.05) 통계처리한 결과 각 부위의 좌우 미각 역치는 의미있는 차이를 볼 수 없었다. 富田⁷⁾도 좌우차에 대해서는 통계적 유의차는 인정되지 않았다고 보고하고 있고 Krarup²⁶⁾도 50% 차이가 나면 병적인 것이라 보고 하였다.

3. 전기 미각의 미질

전기미각계의 양전극을 혀에 접촉했을 때 전기 자극에 대한 전기미각의 미질은 Fig.4와 같다.

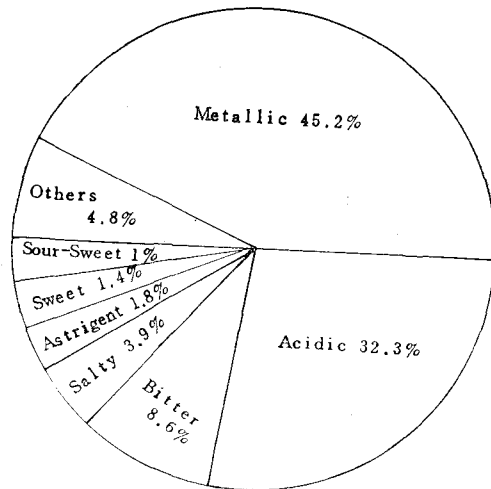


Fig. 4. The feelings of taste qualities for electrical stimuli

기본적인 사원미가 모두 표현 되었고 전지를 활았을 때의 맛, 쇠를 활았을때의 맛 등은 분류상 금속미에 넣었다. 기타는 따뜻한 맛, 차가운 맛, 이상한 맛으로, 정확히 표현은 못했으나 분명히 전기미각이라 생각되는 것으로 기타의 맛에 포함 시켰다. 富田⁷⁾의 발표에서도 금속미가 54.4%, 짠맛 17.3%, 신맛 16.3%, 쓴맛 6.8%로 거의 비슷함을 볼 수 있었다.

요 약

electrogustometer를 이용한 19세에서 23세의

건강한 한국 여대생의 사원미 미각역치에 대하여 다음과 같은 실험 결과를 얻었다.

1. 혀의 부위별 평균 미각역치는 시료처리 전에 단맛부위 7.5 μ A, 짠맛부위 19.6 μ A, 신맛부위 23.5 μ A, 쓴맛부위 18.4 μ A, 중앙부위 50.7 μ A로 보여 주었다.

2. 단일 시료처리 후의 단맛, 신맛, 쓴맛물질은 미뢰감도가 상승했음에 비해 짠맛 물질은 감소했으며, 복합 시료처리후의 경우는 혀의 각 부위의 미뢰감도가 비슷하였으며 단일 시료처리에 비해 중앙 부위가 예민 하였다.

3. 혀의 부위별 좌우차는 통계적으로 유의차가 인정되지 않았다.

4. 전기미각의 미질에는 사원미가 모두 표현되었고, 금속맛, 신맛, 짠맛, 쓴맛등을 느낀 예가 전체의 약 90%을 차지했다.

참 고 문 헌

- 이서래, 신효선: 최신식품화학, 신광출판사, 304 (1983)
- Bent Krarup: Electrogustometry: A method for clinical taste examination, *Acta Otolaryng.*, 49, 294 (1958)
- Bent Krarup: On the technique of gustatory examinations, *Acta otolaryng.*, *Suppl.* 140, 195 (1958).
- Bent Krarup: Taste reactions of patients with Bell's palsy, *Acta Otolaryng.*, 49, 389 (1958).
- Jauhainen, T., Allas. Y. and Aho. J.: Subjective scale of electric taste, *Acta Otolaryng.*, 63, 462 (1967).
- Bent Krarup: Taste Fibers and the Chorda Tympani, *Acta Otolaryng.*, *Suppl.* 140, 201 (1958).
- 富山紘彦, 富田寛, 奥田雪雄: 電氣味覺の正常値, 日耳鼻, 74, 1580 (1970)
- 富田實: 顔面神經麻痺と Electrogustometry, 耳鼻臨床, 61, 419 (1968).
- Alfred, C. Coats: Normal limit of the electrogustometry Test, *Ann. Otol.*, 83 (1974)
- Fons, M., Osterhammel, P.A.: Electrogustometry, part I Intensity relations of electrical taste, *J. Laryng.*, 82, 85 (1968)
- G. Von. Bekesy: Sweetness produced electrically on the tongue and its relation to taste the ories, *J. Appl. Physiol.*, 19 6, 1105 (1964)
- R. Hinchcliffe: Clinical quantitative gustometry, *Acta. Otolaryng.*, 49, 453 (1958)
- Theodore. W. Torrey: The relation of taste buds to there nerve. 203 (1933)
- 고건성: 만성중이염 환자에 있어서 전기미각 검사 역치에 관한 연구, 대한이비인후과학회지, 19(4), 377 (1976)
- 渡部田美, 垣本充, 河野友美: 味覺感度と健康狀態の關係, 家政學雜誌, 31(4), 51(1980)
- 浜島教子: 味の相互關係について(第2報), 鹽から味と酸味の關係, 家政學雜誌, 28(4), 20 (1977)
- 김양희: 미각의 중년적 변화에 관한 연구, 대한가정학회지, 12, 1 (1979)
- Jack. L. Pulec and William. F. House: Facial nerve involuement and testing in acoustic neuromas, *Arch. Otolaryng.*, 80, 685 (1964).
- Bull. T.R.: Taste and the chorda Tympani, *J. Laryng.*, 79, 479 (1965).
- Fick, A.: Lehrbuch der Anatomie und physiologie der Sinnesorgane, Lahr, Schauenburg, 85 (1864)
- Adrian, E.D.: The basis of sensation, The action of the sense organs. New York, Norton (1928)
- 김은실: 한국남자대학생의 표준미각 역치에 관한 연구, 숙대대학원 석사논문, (1984)
- 이기열: 한국 식생활의 영양화학적 연구, 연세대학교 대학원, (1973)
- 박중석: 한국식품중의 무기질 함량에 대한 연구, (1973)
- 김정자: 한국식품의 Na⁺와 K⁺ 함량에 관한 연구, 이대 대학원, 석사논문, (1979)