

## 해부학적 위치에 따른 혀의 촉각식별능의 차이와 심상유두 개수의 관계

경북대학교 치의학전문대학원 구강내과학교실

김균요 · 허윤경 · 최재갑

### 목적:

혀의 해부학적 위치에 따른 촉각식별능의 차이를 조사하고 이것과 심상유두의 개수 사이에 관련성이 있는지의 여부를 확인하기 위해서 본 연구를 시행하였다.

### 방법:

현재 복용 중인 약물이 없고, 과거 장기간 약물을 복용한 경험이 없었으며, 전신질환이 없는 건강한 남녀 13명(평균 연령 30±3세)을 대상으로 혀의 수초성 Aδ 섬유와 무수초성 C 섬유와 관련한 촉각식별능을 알아보기 위해서 Castroviezo caliper®를 이용한 두점식별검사를 실시하였다. 심상유두의 개수는 methylene blue로 혀를 염색해서 심상유두를 확인하여 개수를 세었다.

### 결과:

1. 혀의 전방부와 후측방부위의 심상유두개수를 세어 본 결과, 남자는 전방과 후측방이 각각 51.69±14.15개, 12.92±6.13개였으며, 여자는 58.85±13.56개, 16.23±6.38개였다. 남녀 모두 후측방에 비해 전방부에서 유두의 개수가 3배 이상 많은 것을 관찰할 수가 있다.
2. 두 점으로 식별해내는 최소한의 거리는 전방에서 평균 1.91±0.74mm였으며, 성별에 따라 나눠 다시 분류했을 때, 남자의 인식 역치가 높은 것으로 관찰되었으나, 성별에 따른 통계적 유의성은 나타나지 않았다.
3. 두점식별거리를 기준으로 네 개의 그룹으로 나누었을 때, 거리가 증가할수록 심상유두의 개수가 감소하는 경향을 보였다. 그러나, 두점인지역치와 심상유두의 개수 간에 통계적 유의성은 없었다.

주제어: 혀의 촉각, 두점식별검사, 심상유두의 개수

## I. 서 론

인간이 느끼는 여러 가지 감각은 인간의 삶을 다채롭게 만들어 주고, 다양한 위험 요소로부터 자신의 몸을 보호하게 하며, 정상적인 신체 기능을 가능하게

한다. 감각은 크게 보아 일반감각(general sense)과 특수감각(special sense)으로 나눌 수 있다. 일반체성 감각(general sense)은 피부, 근육, 관절, 장기 등 다양한 조직에 분포하는 감각 수용기를 통해 받아들여지며, 촉각·온도감각·통각·고유수용성감각으로 이루어진다. 이 중 촉각은 세분화하여 접촉(touch), 압력(pressure), 진동(vibration), 간지럼(tickle)으로 다시 나뉜다. 특수감각(special sense)은 이와는 다르게 특정 부위에서 단일 감각 감수기에 의해 느껴지는 것으로 시각, 청각, 후각, 미각 및 평형감각으로 구성된다.<sup>1)</sup>

인간이면 누구나 평생동안 이들 다양한 감각들이 정상적으로, 조화롭게 각각의 기능을 유지해 주길 바랄 것이다. 이 중 어느 하나라도 제 기능을 원활히 수

교신저자: 최재갑

대구광역시 중구 달구벌대로 1080번지

경북대학교 치의학전문대학원 구강내과학교실

전화: 053-600-7311

Fax: 053-426-2195

E-mail: jhchoi@knu.ac.kr

원고접수일: 2008-08-18

심사완료일: 2008-10-06

행하지 못하게 된다면, 그로 인한 상실감과 불쾌감을 느끼게 될 것이며, 정상적인 신체 활동을 유지하는 데 어려움을 겪게 된다. 치과의사가 주로 다루는 구강안면영역에서도 특히 혀는 신체 중 체성 감각 신경이 가장 많이 분포하고 있는 영역이며, 발음·연하· 저작과 같이 생명을 유지하는 활동에서도 중요한 역할을 한다. 그러나, 사고나 치과 치료 중의 의원성 손상으로 감각 신경의 정상 기능에 일시적 혹은 영구적인 손상을 입는 경우가 있다. 사실 열상을 입거나 임플란트 식립술, 국소마취, 근관치료, 치주치료 등 침습적인 치과 치료 과정에는 늘 이러한 위험성이 내재되어 있다.

혀의 배면에는 다양한 감각수용기가 촘촘하게 배열되어 있다. 전방 2/3의 일반체성감각은 삼차신경의 설분지가 담당해 여러 가지 정보를 전달한다. 혀의 체성감각신경은 굵기에 따라 여러 종류의 신경 섬유로 나뉘어지며, 각 신경은 서로 다른 감각을 전달하고, 전달하는 속도 또한 차이가 있다. 가장 굵은 신경 섬유인 Aβ는 접촉과 압력을 전달하고, 다음으로 굵은 신경 섬유인 Aδ는 빠르고 날카로운 통각과 온도감각, 움직임의 전하며, C섬유는 주로 열적·기계적·화학적 자극으로 인한 느리고 둔한 통각을 전한다.

감각신경이 손상된 경우 지금까지 사용되어 온 진단법에는 정지성 경촉감 검사법(static touch detection), 브러쉬운동 방향구별법(brush direction discrimination), 두점식별법(two point discrimination), 통각유해감각구별법(pin pressure nociceptive discrimination), 냉온 식별능(thermal discrimination test) 등이 있으며, 각 방법마다 대상으로 하는 감각신경의 종류가 조금씩 다르다. 근래 전류인지역치(current perception threshold; CPT)검사 기기가 개발되어 하치조 신경이 손상된 경우 이환된 신경의 이상 여부를 검사하는 데 쓰이고 있으며, 여러 종류의 주파수를 이용하여 Aβ, Aδ 및 C 섬유의 반응을 각기 따로 평가할 수 있다.<sup>2,3)</sup> 그러나, 설신경이 손상받은 경우 늘 타액이 묻어있는 혀는 전극을 부착해서 검사하기가 불가능하다. 이 논문에서는 위의 진단법 중 진료실에서 간단하게 적용시킬 수 있는 방법인 두점식별검사를 이용해 혀의 촉각식별능을 알아보려고 한다.<sup>4-6)</sup> 혀는 부위에 따라 분포하고 있는 감각신경의 종류도 다르고, 다양한 감각 수용기가 혼재되어 서로 영향을 미치는 해부학적 특징을 가지므로, 어느 부위에서 검사를 하는 것이 보다 정확하게 손상 유무를 판단할 수 있는가에 대해서도 실험을 통해 알아보려고 한다.

Lauria 등은 면역조직화학적 검사를 통해 삼차 신경의 설분지는 심상유두와 사상유두로 들어와 망상구조를 이루며 종결됨을 관찰할 수 있었다. 이들 유두하방의 신경 섬유 다발에는 무수초성 C 섬유가 주를 이루며, 수초성 Aδ 섬유들은 적은 비율로 포함되어 있었다. 이 섬유 다발로부터 하나의 신경 섬유가 심상유두의 상피에 분포하고 있었으며, 사상유두에서는 이같은 신경 섬유의 분지가 보이지 않았다. 이들은 이러한 차이를 보이는 이유를 사상유두의 상피가 심상유두와는 달리 각화층이 두껍게 형성되어 있기 때문일 것으로 보고 있다.<sup>7)</sup> 심상유두에는 설신경 외에 안면 신경의 한 분지인 고삭신경(chorda tympani nerve)도 분포하고 있다. 고삭신경은 심상유두로부터 뇌간으로 미각 정보를 전달하는 역할을 한다. 그런데, 중이(middle ear)에 수술을 받으면서 고삭신경을 손상받은 환자들이 수술 후 혀의 미각 변화 뿐만이 아니라 지각이상을 호소하는 경우가 있었다. Ronen 등의 연구에서 고삭신경이 혀의 일반체성감각에 영향을 미친다는 것이 보고되었으며, 그 영향은 크지 않으나 체성감각이 삼차신경 전달로를 통해 전달되는 데 있어 부수적인 역할을 한다고 보고하였다.<sup>8)</sup> 이같은 이전의 연구들을 통해 심상유두의 개수가 촉각식별능과 상관관계가 있을 것이라 추측해 볼 수가 있다. 이러한 연구 결과들을 바탕으로 이번 실험에서는 심상유두의 개수와 촉각식별능이 관계가 있는지도 알아보고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

경북대학교 치의학전문대학원에 재학 중인 학생 중 26명을 선별하여 검사를 시행하였다. 현재 복용 중인 약물이 없고, 이전에 장기간 약물을 복용한 경험 또한 없었으며, 전신질환(임신 포함)이 없는 건강한 남녀 각 13명씩으로 구성되었다. 나이는 25세부터 37세까지였으며, 평균 30±3세였다. 검사 시행 전 구강내 시진을 통해 지도설, 위축성 설염, 아프타성 궤양, 편평 태선, 바이러스 감염으로 인한 수포 형성 등의 특이 소견이 없는지 확인했으며, 혀에 외상(수술, 열상 등)을 받은 적 있는지를 조사하였다. 흡연 여부도 실험 전 검사지 작성시 기록하도록 했다.

## 2. 방법

### 1) 두점 식별력 검사

이 검사에 사용된 기구는 Castroviezo caliper<sup>®</sup>이다. 지금까지 검사에 이용되어 온 도구 들은 Boley gauge, paperclip, MacKinnon-Dellon Disk Criminator<sup>®</sup>등 다양하였다.<sup>9-12)</sup> 이들 중 'gold standard'로 채택되고 있는 MacKinnon-Dellon Disk Criminator<sup>®</sup>는 두 tip간의 거리가 2~15 mm이다. 혀는 구강내 조직 중에서도 특히 감각이 예민한 부위이다. 과거 윗입술, 혀 끝, 이마, 하악, 손등, 손바닥에서의 두점 식별 역치에 관한 실험 결과, 두점으로 인식한 최소 거리는 2.4 mm, 1.7 mm, 8.8 mm, 5.5 mm, 11.8 mm, 7.5 mm로 혀 끝의 두점 식별력이 가장 뛰어난 것을 알 수 있다. 또한, 혀 끝에서 두점으로 인식한 최소 거리는 0.1mm 였으며, 최대 거리는 18 mm였다.<sup>13)</sup> 그러나 앞서 언급한 도구들은 두점간의 간격이 큰 도구들이어서 좀 더 정밀한 촉각 식별능 검사를 위해 본 실험에서는 Castroviezo caliper<sup>®</sup>(이하 caliper)를 사용하였다.

실험은 주의력이 분산되지 않도록 조용한 곳에서 시행되었으며, 학생들은 의자에 등을 세우고 앉은 상태에서 실험에 참여했다. 우측 혀의 등면을 전방부와 후측방으로 나눠 두점으로 인식하는 최단 거리와 한 점으로 인식하는 최장 거리를 측정하였다. 혀의 전방부에서 시행한 실험은 혀를 좌우로 이등분하는 중심선에서 우측방으로 1cm, 첨단에서 후방으로 1cm 안에 해당하는 1 cm<sup>2</sup> 넓이의 정사각형 안에서 이루어졌다. 혀의 후측방 영역은 중심선에서 우측으로 5mm로 들어간 선에서부터 우측으로 1cm, 혀의 첨단에서 1 cm 후방으로 들어온 선에서부터 1cm 후방에 이르는 1 cm<sup>2</sup> 넓이의 정사각형으로 설정하였다.

실험을 시작하기 전에 두점 식별력을 검사하기 위한 실험임을 피험자에게 설명하고, 한점으로 느껴질 경우 손가락 1개, 두점으로 느껴질 경우 손가락 2개를 펴 것을 지시하였으며, '1개'나 '2개' 중 반드시 하나를 선택해 대답할 것으로 지시하였다. 피험자의 눈을 안대로 가리고 caliper를 이용해 혀의 전방부터 검사를 한 후 후측방 영역에서 검사를 시행하였다. 각각의 검사시 caliper tip은 두 끝이 동시에 닿도록 주의하여 2 초간 힘을 가해 혀에 접촉시켰으며, caliper를 제거함과 동시에 대답하도록 하였다.

두점 식별력을 평가하는 방법으로는 staircase method를 이용했다. 피험자가 '1개'라고 대답한 경우 '+'로, '2개'라고 대답한 경우 '-'로 표기하였다. 실험은

피험자가 확실히 두점으로 인식할 만한 거리에서 시작해, '1개'라고 대답할 때까지 두점 사이의 거리를 0.5mm 간격으로 좁혀가면서 반복했고, '1개'라고 대답하면 다시 같은 간격으로 거리를 증가시키면서 '2개'라고 대답할 때까지 실험을 반복한다. 이 방법을 반복 시행해 한 점으로 인식하는 최대 거리와 두점으로 인식하는 최소 거리의 평균과 표준편차를 산출했다.<sup>14)</sup>

### 2) 심상 유두의 개수

심상 유두는 염색약을 적용시킨 후 물로 입을 행구면 색소에 의해 염색되지 않거나 연하게 염색된 상태로 나타나며, 이에 비해 사상 유두는 진하게 염색이 된다.<sup>2,15)</sup> 두점 식별력 검사가 끝난 다음 methylene blue를 희석하여 실험 영역이 모두 포함되도록 혀의 우측 부위를 염색하였고, 증류수로 5회 입을 행구게 한 후 디지털 카메라로 염색된 혀를 촬영하였다. 혀는 검사부위가 모두 촬영될 수 있도록 전방으로 내밀게 하였으며, 1cm 길이로 자른 눈금자를 혀에 올린 상태로 촬영하였다.

## 3. 통계 처리

검사 결과는 SPSS(ver 15.0)를 이용하여 통계 처리하였으며, 통계 분석은 Mann-Whitney test, one-way ANOVA 등을 이용하여 p<0.05 수준에서 유의성을 검정하였다.

## III. 결 과

### 1. 해부학적 부위에 따른 심상유두의 개수

전방부에서 시행한 실험은 혀를 좌우로 이등분하는 중심선에서 우측방으로 1 cm, 첨단에서 후방으로 1 cm 안에 해당하는 1 cm<sup>2</sup> 넓이의 정사각형 안에서 이루어졌다. 혀의 후측방 영역은 중심선에서 우측으로 5 mm로 들어간 선에서부터 우측으로 1cm, 혀의 첨단에서 1 cm 후방으로 들어온 선에서부터 1cm 후방에 이르는 1 cm<sup>2</sup> 넓이의 정사각형으로 설정하였다. 전방부와 후측방 부위의 심상유두개수를 세어 본 결과, 남자는 전방과 후측방이 각각 51.69±14.15개, 12.92±6.13개였으며, 여자는 58.85±13.56개, 16.23±6.38개였다. 남녀 모두 후측방에 비해 전방부에서 유두의 개수가 3배 이상 많은 것을 관찰할 수가 있다. 본 실험에서는 대체로 여자가 심상유두의 개수가 많은 것으로

나타났으나, Mann-Whitney test를 이용해 분석한 결과 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 또한, 전방의 유두개수와 후측방의 유두 개수 사이에 비례 관계가 성립되지 않는 것을 볼 수가 있다(Fig. 1).

위 그림에서 상부에 나타난 그래프는 피험자를 혀 전방의 심상유두 개수를 기준으로 오름차순으로 나열한 것이다. 하부의 그래프는 상부 그래프와 같은 X 좌표에 같은 피험자의 후측방 심상유두 개수를 그려 넣은 점들을 이은 꺾은 선 그래프이다. (같은 X 좌표에 놓인 피험자는 같은 피험자이다.)

## 2. 두점식별거리의 역치

### 1) 혀의 전방

혀 전방에서 피험자가 두점으로 인식하는 최소한의 거리는 26명에서 평균  $1.91 \pm 0.74$  mm 였으며, 성별에 따라 다시 두 그룹으로 분류했을 때, 대체적으로 남자의 인식 역치가 높은 것으로 관찰되었다. 그러나, Mann-Whitney test를 통해 평가했을 때 성별에 따

른 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Fig. 2).

또한, 전방에서 이루어진 실험에서 얻은 값들은 피험자 ‘최 0 0’나 ‘소 0 0’의 경우처럼 두점으로 인식하는 최소값과 한점으로 인식하는 최대값들이 반복 측정시 값들 간에 큰 차이를 보이지 않고 일정 범위 안에서 그래프가 상승과 하강을 반복하는 것을 볼 수 있었다(Fig. 3-1a, 3-2a).

### 2) 혀의 후측방

후측방에서 실험한 경우에는 특이한 양상들을 관찰할 수가 있었다. ‘최 0 0’의 그래프처럼(Fig. 3-2b) 반복실험시 두점인지역치와 한점인지역치가 비슷하게 측정되는 것과 달리 ‘소 0 0’의 경우처럼 처음에는 1.5~4 mm 사이의 값을 두점으로 인식하다가 실험을 반복하는 과정에서 이 값들을 한점으로 인식하고 있는 것도 볼 수가 있었다(Fig. 3-1b). 또한 caliper의 한쪽 끝만 이용해 후측방에 접촉했을 때, 같은 피험자 안에서도 한점으로 인식했다가 두점으로 인식하기도 하는 등 혼동하는 것을 관찰할 수가 있었다.

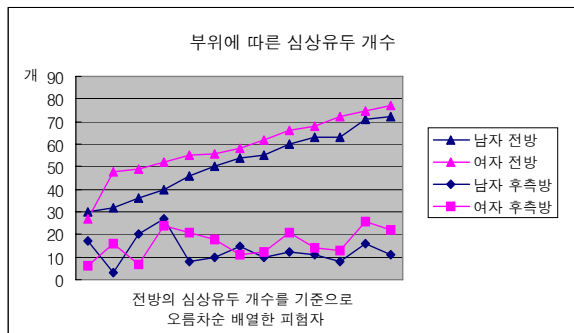


Fig. 1. 부위에 따른 심상유두 개수

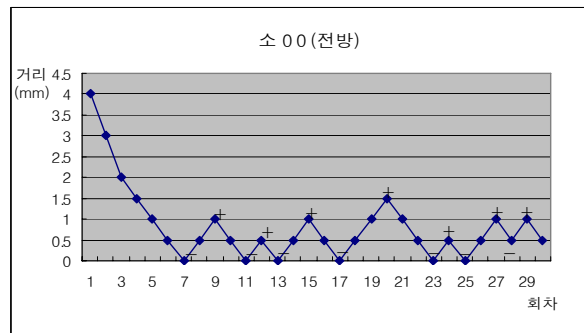


Fig. 3-1a. 피험자 ‘소 0 0’ : 혀 전방부의 두점인지역치

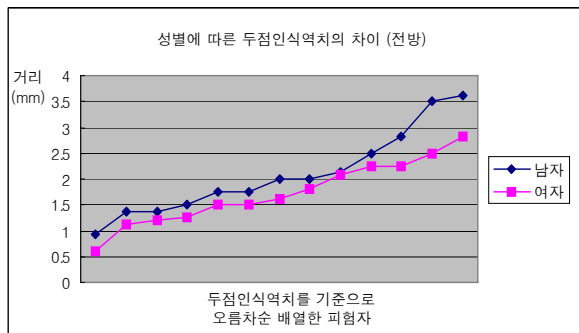


Fig. 2. 성별에 따른 혀 전방의 두점인지역치의 차이

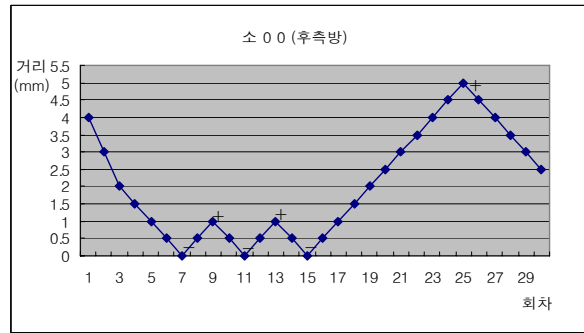


Fig. 3-1b. 피험자 ‘소 0 0’ : 혀 후측방부의 두점인지역치

IV. 고 찰

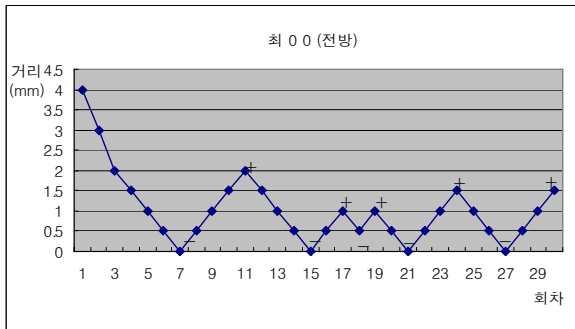


Fig. 3-2a. 피험자 '최 0 0' : 혀 전방부의 두점인지역치

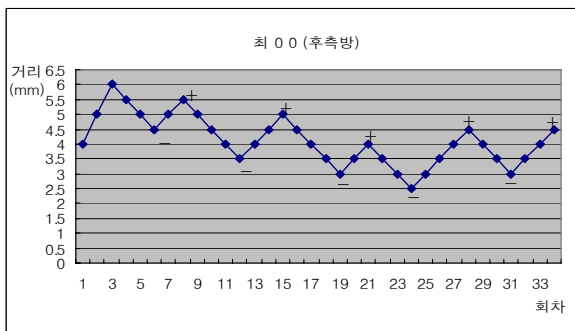


Fig. 3-2b. 피험자 '최 0 0' : 혀 후측방부의 두점인지역치

3. 두점식별거리와 심상유두의 개수의 관계

26명의 피험자에서 얻어진 결과를 두점식별거리를 기준으로 네 개의 그룹으로 나누었다. 0~1 mm 미만, 1~2 mm 미만, 2~3 mm 미만, 3~4 mm 미만으로 나누었을 때, 거리가 증가할 수록 혀 전방부의 심상유두 개수가 감소하는 경향을 보였다. 그러나, 이를 Kruskal-Wallis test를 통해 분석해 보았을 때, p value는 0.605로 두점인지역치와 전방의 심상유두 개수 간에 통계적 유의성은 없었다.

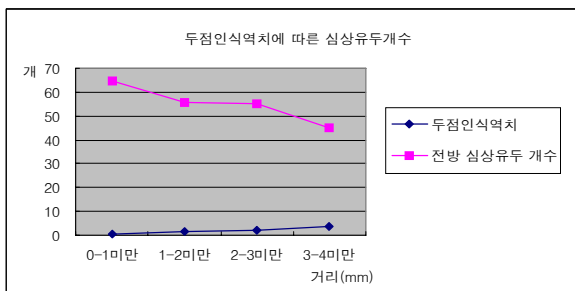


Fig. 4. 두점인지역치에 따른 혀 전방부의 심상유두 개수

혀의 배면에는 네 가지의 유두들이 존재한다. 심상유두(fungiform papilla), 사상유두(filiform papilla), 엽상유두(foliate papilla), 유곽유두(circumvallate papilla)로 구성되며, 특히 혀의 전방은 사상유두와 심상유두로만 이루어져 있다. 사상유두는 길쭉한 형태로 상부는 각화층이 두껍게 형성되어 있으며, 혀 배면의 중심부에 가장 밀집되어 있다. 1 cm<sup>2</sup>안에 500개 정도 분포하고 있으며, 촉각과 압각에 관여한다. 심상유두는 버섯 모양으로 생긴 융기된 구조물로 일부는 다소 편평한 형태를 보이기도 한다. 혀에 불균일하게 분포되어 있으며, 주로 앞쪽에 많이 분포하고, 뒷부분으로 갈수록 직경이 커지는 경향이 있다. 상피가 얇고 비각화되어 있어, 혈관이 비쳐 붉게 보이므로 사상유두의 바탕에 심상유두의 붉은 점이 찍혀 있는 것같은 형상으로 관찰된다. 평균적으로 혀 전체에는 200개 정도가 분포한다.<sup>24)</sup>

심상유두는 연령이 증가함에 따라 육안으로 관찰했을 때 그 형태가 평탄해지고, 표면이 거칠어지며, 사상유두에 의해 덮이는 소견이 관찰된다. 현미경을 통해 관찰한 결과 증령에 따라 사상유두 상부 상피에 케라틴양 물질이 증가하면서 각화소견을 보였으며, 사상유두가 신장되는 소견이 나타났다. 그러나 심상유두의 증령에 따른 수적 변화는 없었으며, 이로 미루어 나이가 들면서 나타나는 미각의 변화가 심상유두의 수가 줄어들음으로 인한 것은 아님이 보고된 바가 있다.<sup>16)</sup> 본 연구는 20~30대의 성인을 대상으로 한 연구였으나, 앞으로 다양한 연령대로 실험을 확대시켜 증령에 따른 촉각식별력이 차이를 보이는지와 심상유두의 개수와 관련성을 더 살펴볼 필요가 있을 것이다.

Miller 등은 심상유두의 개수를 설첨과 설측면의 1 cm<sup>2</sup> 안에서 살펴봤을 때, 각각 29±26개, 7±7개라고 보고하였다.<sup>17)</sup> 임 등은 설첨부에서는 남자가 38±16개, 여자가 34±14개가 관찰되었으며, 설측면은 남자가 12±11개, 여자가 11±10개였다고 보고하였다. 설첨부의 심상유두 개수가 설측면보다 3배 정도 많았으며, 성별차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 심상유두는 혀 전방 2 cm 범위에 혀 전체에 분포하는 개수의 87%가 분포되어 있는 것으로 알려져 있었으나 임 등의 연구에서는 설첨 5 mm 이내에 밀집된 것으로 보고되었다.<sup>16)</sup> 본 실험에서는 혀를 이등분하여 우측의 전방 1 cm<sup>2</sup>, 후측방 1 cm<sup>2</sup>에서 심상유두의 개수를 세었으며, 전방이 후측방에 비해 3배 이상 많다는 결과가 나

왔으며, 성별에 따른 유의한 차이도 없는 것으로 나타나 이전의 연구들과 유사한 실험 결과를 보였다. 다른 연구들과 개수에서 차이를 보이는 이유는 실험을 시행한 영역의 위치가 다르기 때문일 것이다.

심상유두를 관찰하는 방법으로 이 실험에서는 디지털 카메라를 이용했다. 지금까지 사체가 아닌 살아 있는 사람의 혀에서 유두의 개수를 세는 방법으로는 흔히 videoscopy를 이용해 30~60분간 혀를 촬영한 후 정지된 화면을 확대해서 보는 방법이 이용되었다.<sup>18)</sup> 그러나 이는 긴 촬영시간으로 인해 어린 환자에게는 적용하기 어렵다는 단점이 있었으며, 성인을 대상으로 할 경우에도 긴 시간동안 혀를 전방으로 내민 상태를 유지한다는 것이 결코 쉬운 것이 아니다. 또한 videoscopy는 휴대가 용이하지 않아 실험실에서만 행해져야 하는 어려움이 있었다. 학교에 조사를 나가거나 병원의 입원 환자 및 외래로 내원하는 환자들을 대상으로 장소에 구애받지 않고 간편하게 촬영하기 위해서는 디지털 카메라가 유용하다. 이전의 한 실험에서 videoscopy와 디지털 카메라를 이용해 각각 촬영한 후 혀의 유두를 측정해 비교해 보았다. 두가지 방법으로 측정한 유두의 수가 거의 유사하다는 결과가 나왔으며, 이를 통해 디지털 카메라가 혀의 국소 부위를 촬영해 관찰하는 데 있어 대안으로 충분히 효용 가치가 있음을 주장했다.<sup>19)</sup>

과거 Boliek 등은 설첨과 설측면에 paperclip, MacKinnon-Dellon Disk Criminators®, caliper를 이용해 두점식별검사를 시행했다. 설첨이 측면에 비해 보다 정확하게 자극을 인지하는 것으로 나타났으며, 피험자들은 측면에서 검사시 두점인지 한점인지를 구분하는 것에 어려움을 느꼈다고 이야기 했는데, 검사 부위에 따른 이와 같은 차이는 각 부위에 분포하고 있는 감각 신경의 수와 종류에 기인하는 것으로 보인다. 이와 같은 현상은 이번 연구에서도 관찰할 수가 있었는데, caliper를 같은 쪽으로 접촉시켜 보았을 때, 한 피험자 안에서도 한점과 두점을 헷갈려하는 모습을 관찰할 수가 있었다. 또한, Boliek은 그의 실험을 통해 기구의 종류는 검사 결과에 영향을 미치지 않고 서로 유사한 결과를 보였으며, 검사시 가해진 압력은 결과에 영향을 줄 수 있을 것으로 보였다.<sup>20)</sup>

이 논문을 바탕으로 더 나아가 구강작열감증후군을 가진 환자와 정상 감각을 가진 무증상의 성인과 체성 감각능에 차이가 있는지도 알아보려고 한다. Mariam 등은 구강작열감증후군 환자와 대조군을 대상으로 다양한 감각식별력 검사를 시행하였는데, 열적 자극

에 대한 역치가 유의성있게 감소한 것 이외에는 환자군과 대조군 사이에 체성감각을 인식하는 데 차이가 없었다고 보고했다.<sup>21)</sup> Lauria 등은 지속적으로 구강작열감증후군을 겪고 있는 환자들의 혀의 전측방 부위에서 조직을 일부 채취해 면역분석법을 통해 유두하방의 신경섬유다발(sub-papillary nerve fiber)로부터 심상유두의 상피로 들어가는 상피신경섬유(epithelial nerve fiber; ENF)를 관찰했다. 그 결과, ENF와 sub-papillary nerve fiber가 유의하게 감소되어 있는 small-fiber sensory neuropathy를 확인할 수 있었으며, 무수초 신경섬유의 밀도 또한 감소되어 있었다.<sup>7)</sup> Lauria 등은 또다른 실험에서 ENF는 Schwann cell이 없이 axon이 노출되어 있으며, 이로 인해 다형유해수용기와 유사한 기능을 한다고 보고했다.<sup>22)</sup> Witt와 Reutter는 이러한 ENF가 심상유두에서 미뢰와 시냅스를 이루고 있고, 이런 구조로 인해 신경섬유에 자극이 가해지면 작열감을 초래할 수 있으며, 미각을 인지하는 데도 영향을 미칠 것으로 추측했다.<sup>23)</sup>

본 실험의 한계는 균일한 힘을 적용할 수 없었다는 점과 실험의 규모가 작다는 점이다. 이번 실험을 통해 얻은 결과와 경험으로 앞으로 유사한 다른 실험을 디자인하는 데 있어 수정 및 보완이 필요할 것이며, 연령·질환·화학물질(알콜, 담배, 약물) 등에 따라 다양한 그룹으로 나눈 실험도 필요할 것으로 생각한다. 정상 감각을 가진 이들과 위의 다양한 그룹 간의 비교는 앞으로 환자의 주관적인 증상을 객관적으로 입증하는 데 도움을 줄 것이다.

## V. 요약

혀는 신체 중 체성 감각이 가장 예민한 영역에 속하며, 담당하고 있는 기능 또한 발음·연하·저작과 같이 생명 유지에 중요한 기능들이다. 그러나, 일상 생활에서 일어나는 사고나 치과 치료 중의 의원성 손상으로 감각 신경에 손상을 받는 경우를 드물지 않게 접할 수 있다.

혀의 전방 2/3 부분은 삼차신경의 설분지가 일반체성감각을 담당하고 있다. 이 논문에서는 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 체성감각 평가법인 두점식별검사를 이용해 혀의 수초성 Aδ 섬유와 무수초성 C 섬유와 관련한 촉각식별능을 알아보려고 한다. 혀는 다양한 감각신경이 혼재되어 서로 영향을 주고받으며 가능하며, 이것이 부위에 따라서도 다르므로, 어느 부위에서 검사를 하는 것이 보다 정확하게 손상 유무를

판단할 수 있는가에 대해 이번 실험을 통해 알아보고자 한다. 또한 심상유두의 개수와 촉각식별능이 관계가 있는지도 알아보고자 한다.

선별된 26명의 피험자는 현재 복용 중인 약물이 없고, 과거 장기간 약물을 복용한 경험이 없었으며, 전신질환이 없는 건강한 남녀 13명씩으로 구성되었다. 평균 나이는 30±3세였다.

두점식별검사 중 정적인 방법을 채택하여 실험하였다. Castroviezo caliper®를 이용해 우측 혀의 등면을 침부와 후측방으로 나눠 두 점으로 인식하는 최단 거리와 한 점으로 인식하는 최장 거리를 측정하였다. 두점식별력검사가 끝난 다음 methylene blue로 실험을 시행한 혀의 우측을 염색해 심상유두를 확인하여 개수를 세어보았다.

1. 혀의 전방부와 후측방부위의 심상유두개수를 세어본 결과, 남자는 전방과 후측방이 각각 51.69±14.15개, 12.92±6.13개였으며, 여자는 58.85±13.56개, 16.23±6.38개였다. 남녀 모두 후측방에 비해 전방부에서 유두의 개수가 3배 이상 많은 것을 관찰할 수가 있다. 본 실험에서는 대체로 여자가 심상유두의 개수가 많은 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 또한, 전방의 유두 개수와 후측방의 유두 개수 사이에도 비례관계가 성립되지 않았다.
2. 두점으로 식별해내는 최소한의 거리는 전방에서 평균 1.91±0.74 mm 였으며, 성별에 따라 나눠 다시 분류했을 때, 남자의 인식 역치가 높은 것으로 관찰되었으나, 성별에 따른 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 혀의 전방에서는 반복 측정시 최장거리와 최단거리의 값들이 큰 차이를 보이지 않고 일정 범위 안에서 그래프가 상승과 하강을 반복하는 것을 볼 수 있었다. 그러나, 후측방에서 실험한 경우에는 같은 거리를 두점으로 인식하다가 실험을 반복하는 과정에서 이 값들을 한점으로 인식하기도 하는 모습을 볼 수가 있다. 또한 전방에서는 caliper의 한쪽 끝만 접촉시켰을 때 일관되게 한점으로 인식된다고 대답하였으나, caliper의 한쪽 끝만 이용해 후측방에 접촉했을 때에는 같은 피험자 안에서 한점으로 인식했다가 두점으로 인식하기도 하는 등 혼동하는 것을 관찰할 수가 있었다.
3. 두점식별거리를 기준으로 네 개의 그룹으로 나누었을 때, 거리가 증가할 수록 심상유두의 개수가 감소하는 경향을 보였다. 그러나, 두점인지역치와 심상유두의 개수 간에 통계적 유의성은 없었다.

## 참 고 문 헌

1. 전국치과대학(원)생리학교수협의회. 치의학을 위한 생리학. 1판, 서울, 2005, 대한나래출판사.
2. Chung JW. The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and electroacupuncture stimulation therapy on the current perception threshold of orofacial region. *Kor J Oral Med* 1999;24(3):301-313.
3. Kim HS, Kho HS, Kim YK. Reliability and Characteristics of Current Perception Thresholds in the Territory of the Infraorbital and Inferior Alveolar Nerves. *Journal of the Orofacial Pain* 2000;14:286-292.
4. Kenneth EF, Mark RS. Diagnosis and management of inferior alveolar nerve injury. *Compendium* 1995; 16(10):1028-104.
5. Campbell RL, Shamaskin RG, Harkins SW. Assessment of recovery from injury to inferior alveolar and mental nerve. *Oral Med Oral Pathol* 1987;64:519-526.
6. Kim YW, Kim MR. Diagnostic efficacy of DITI for the dysesthesia of the lower lip and chin. *J Kor of Oral Maxillofac Surg* 2002;28:53-60.
7. Lauria G, Majorana A, Borgna M, Lombardi R, Penza P, Padovani A, Sapelli P. Trigeminal small-fiber sensory neuropathy causes burning mouth syndrome. *Pain* 2005;115:332-337.
8. Ronen P, Gabriel F, Joanne MD, Peter HH, Joseph MC. Does the chorda tympani nerve confer general sensation from the tongue? *Otolaryngology- Head and Neck Surgery* 2006;135:368-373.
9. Mackinnon SE, Dellon AL. Two-point discrimination tester. *Journal of Hand Surgery* 1985;10:906.
10. Aviv JE, Hecht C, Weinberg H, Dalton JF, Urken ML. Surface sensibility of the mouth floor of the mouth and tongue in healthy controls and in radiated patients. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 1992;107:418.
11. Novak CB, Ross B, Mackinnon SE, Nedzelski JM. Facial sensibility in patients with unilateral facial nerve paresis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 1993;109:506.
12. Vriens JP, Acosta R, Soutar DS, Webster MH. Recovery of sensation in the radial forearm free flap in oral reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1996;98:649.
13. Toshihide S, Yukio O, Takenori M, Rie F. Distributions of sensory spots in the hand and two-point discrimination thresholds in the hand, face and mouth in dental students. *Journal of Physiology*

- 1999;93:245-250.
14. Jacobs R, Wu HC., Van Loven K, Densnyder M, Kolenaar B, Van Steenberghe D. Methodology of oral sensory tests. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002;29:720-730.
  15. Miller IJ, Reedy FE. Variations in human taste bud density and taste intensity perception. *Physiology and Behavior* 1990;47:1213-1219.
  16. 임희순, 김병국, 정성수. 연령증가에 따른 심상유두의 변화. 전남대학교 치과대학 논문집 2000;12:430-444.
  17. Miller IJ. Human taste bud density across adult age group. *Journal of Gerodontology* 1998;43:26-30.
  18. Miller IJ Jr., Reedy FE Jr., Human taste pore quantification with videomicroscopy. *Chem Senses* 1998;13:719.
  19. Shahbake M, Ian H, David GL, Anthony LJ. Rapid quantitative assessment of fungiform papillae density in the human tongue. *Brain Research* 2005;1052:196-201.
  20. Boliek CA, Rieger JM, Li SYY, Mohamed Z, Kickham J, Amundsen K, Establishing a reliable protocol to measure tongue sensation. *Journal of Oral Rehabilitation* 2007;34:433-441.
  21. Miriam G, Barry JS, Thomas PH. Psychophysical assessment of tactile, pain and thermal sensory functions in burning mouth syndrome. *Pain* 1987;28(2):169-184.
  22. Lauria G, Borgna M, Morbin M et al. Tubule and neurofilament immunoreactivity in human hairy skin: markers for intraepidermal nerve fibers. *Muscle Nerve* 2004;30:310-316.
  23. Witt M, Reutter K. Innervation of developing human taste buds. An immunohistochemical study. *Histochem Cell Biol* 1998;109:281-291.
  24. Malcom AL, Vernon JB, Martin SG. *Burket's Oral Medicine*. 9th ed., Philadelphia, 1994, J.B.Lippincott Company, pp. 240-298.
  25. Akiko F, Hiroshi U, Kumiko S. Influences of aging on taste perception and oral somatic sensation. *Journal of Gerodontology* 2005;60(1):109-113.
  26. van der Waal I, Pindborg JJ. *Anatomy, histology, embryology, and physiology of the tongue*. Diseases of tongue. 1986, Quintessence, pp. 11-20.

---

- ABSTRACT -

### The Relationship of Two-Point Discrimination Threshold and the Number of Fungiform Papilla According to Anatomical Location of Tongue

Kyun-Yo Kim, Yun-Kyung Hur, Jae-Kap Choi

*Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Kyungpook National University*

The lingual branch of the trigeminal nerve transmits general sensation from anterior two thirds of the tongue, also bearing within sheath fibers of chorda tympani branch of the facial nerve. Chorda tympani nerve carries special taste sensations from the anterior two thirds of the tongue and sub-serves the existing trigeminal pathway. Chorda tympani nerve and the lingual nerve innervate to fungiform papilla and distribution of fungiform papilla on tongue dorsum is variable according to anatomical location. The purpose of this report is to assess that the relationship of the number of fungiform papilla and the ability of two-point discrimination of tongue dorsum.

Twenty-six healthy students (male:female=13:13) whose mean age was 30±3 participated in our study. Two-point discrimination thresholds were measured to evaluate the spatial acuity of touch sensation. The measurement was carried out at the tip and posterolateral region of dorsal tongue. After two-point discrimination test, we took the pictures of their dorsal tongue dyed with methylene blue with digital camera.



There were no significant differences between the number of fungiform papilla and the two-point discrimination threshold. But, we found that there were the intraregional and intersubject variations of spatial acuity of the tongue. During the test on the posterolateral region of the dorsal tongue, students appealed the difficulty of discrimination of one point and two point.

Key words: Tactile sensation, Tongue, Two-point discrimination test, Fungiform papilla

---