

# 타액선 신티그라피를 이용한 정상 타액선기능의 정량분석

부산대학교 치과대학 구강내과학교실

김희진·고명연·박준상

## 목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 연구방법
- III. 연구결과
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

타액선은 타액을 분비하는 샘으로 대타액선과 소타액선으로 분류된다. 대타액선은 장액 분비를 주로 하는 이하선과 점액 분비를 주로 하는 설하선 그리고 장액분비와 점액분비가 혼합된 악하선으로 구성되어 있으며 소타액선은 구순선, 협선, 구치선, 구개선, 설선으로 구성되어 있다<sup>1,2)</sup>. 타액은 전해질, 당단백, 효소 및 면역 글로불린 A 등이 혼합된 복합체로, 건강한 구강상태를 유지하기 위하여 점막보호, 윤활작용, 항균작용, 혈액 응고작용, 완충작용 뿐만 아니라 치아의 성숙에도 관여하며 기타 소화작용과 수분대사의 조절, 배설작용, 용매작용 등 중요한 역할을 한다<sup>1)</sup>.

타액평가는 타액량이나 타액성분의 분석을 통해서 이루어지며 타액선평가에는 생검을 통한 조직검사나 영상화 등에 의한 방법이 있다<sup>1,3)</sup>. 타액량을 측정하는 방법에는 유출법(drainage), 최타법(spitting), 흡입법(suction), 먼봉법(swabbing)등이 있으며 일반적으로 유출법과 최타법이 많이 이용된다<sup>4)</sup>.

타액선의 영상화에는 소노그라피(sonography), 타

액조영술(sialography), 신티그라피(scintigraphy), 컴퓨터 단층촬영(computer tomography), 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 등이 있다. 신티그라피는 1965년 Boner 등이 타액선 질환의 진단을 위하여 처음으로 임상에 도입한 이후 여러 연구가들에 의해 타액선 질환의 진단에 유용한 방법으로 확립되었다<sup>4,5)</sup>.

타액선 신티그라피는 방사성 동위원소의 타액선내의 변화에 관한 연속적인 관찰을 가능하게 하여 타액선 기능을 객관적으로 정량화함으로써 형태적 및 기능적 평가를 가능하게 하므로 타액선을 침범한 질환의 진단과 분류에 이용될 수 있다<sup>6)</sup>.

타액선내 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬 섭취가 미만성으로 증가하는 경우는 바이러스, 세균, 방사선 등에 의한 급성 타액선염이며, <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬의 섭취가 감소하거나 소실되는 경우는 선천성 형성부전, 폐쇄성 타석증, 외상, 방사선 치료후 쇄그렌 증후군과 같은 타액선을 침범하는 결체조직 질환 등에서 나타날 수 있다. 거의 대부분의 타액선 종양은 냉소를 보이나 와틴 종양과 양성 혼합종양의 일부 환자에서는 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬 섭취가 증가하는 특징적인 소견이 나타난다<sup>7)</sup>. 그러나, 아직까지 타액선 기능의 정상과 비정상의 분류기준이 불명확하며 임상적으로 적용가능한 정량분석의 표준화된 지표가 국내에는 소개된 바가 없다.

본 연구는 한국인 정상 성인의 타액분비율을 측정하고, 타액선 신티그라피를 종합적으로 분석하여 장차 타액선 질환의 진단, 예후 추정 및 치료방침의 결정에 있어서 도움을 줄 수 있는 적용가능한 각각의 지표를 알아보고자 하였다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

1999년 8월부터 11월까지 한국인 성인 96명(남 44명, 여 52명, 연령분포 22-31세)을 대상으로 타액과 관련된 주관적 증상을 조사할 수 있는 타액선 평가설문지와 객관적 징후를 조사할 수 있는 임상검사(치아우식검사, 구강연조직검사, 치주검사)를 시행하였다. 타액선 평가 설문지의 질문내용은 의과적 및 치과적 병력중 구강건조감, 미각변화의 유무와 과거에 방사선 치료나 화학요법을 받은 적이 있는지 조사하였고 타액분비와 연관된 전신질환으로 타액선 질환, 갑상선 질환, 신경계 질환, 위장계 질환, 정신질환, 신질환, 간질환, 축농증, 당뇨, 고혈압, 천식, 임신, 폐경 외 자가면역질환 등과 과거 및 현재의 약물 복용의 유무도 조사하였다. 타액분비와 연관된 구강증상으로 구취, 설롱, 설염, 구호흡, 치주병, 중등도이상의 치아우식, 연하기능장애, 구강내 궤양의 유무를 조사하였으며 이외에도 최근 7일간의 정신적 스트레스, 의치 장착, 흡연의 유무도 조사하였다. 타액선 평가설문지와 임상검사 중 모든 항목에 이상이 없는 대상자 35명(남 23명, 여 12명, 연령 분포 23-31세)을 정상군으로, 한 문항이라도 이상이 있는 대상자 61명(남 21명, 여 40명, 연령분포 22-30세)을 비정상군으로 분류하였다(표1).

정상군을 대상으로 비자극 및 자극 타액분비율의 측정과 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬을 이용한 타액선 신티그라피를 촬영하였다.

### 2. 연구방법

#### (1) 타액 분비율 검사

전 처치로 검사 전 1시간동안 금식 및 금연하도록 지시하였고, 입안을 물로 철저히 여러 번 헹군 다음 3분 정도 휴식시간을 가진 후에 오후 4:00-5:00 사이에 검사를 시행하였다. 비자극 및 자극 타액분비율의 측정은 5분간의 유출법을 이용하였으며 타액 채취시 머리위치는 전방으로 기울이고 눈은 뜬 상태로 유지하면서 연하를 포함하여 가능한 한 몸을 움직이지 않도록 지시하였다. 비자극 타액을 채취한 후에 입안을 다시 헹구어 준 다음 3분 정도의 휴식을 취한 후에 자극 타액을 채취하였다. 자극의 방법으로 1그램의 검 베이스를 1분당 40회씩 저작하도록 한 후 비자극 및 자

Table 1. Distribution of subjects

	Male	Female	Total
Normal	23	12	35
Abnormal	21	40	61
Total	44	52	96

Normal : absence of subjective and objective symptoms related to salivary gland function

Abnormal : presence of subjective and objective symptoms related to salivary gland function

극 타액의 무게를 전자저울로 측정하였다. 위의 과정을 전체 대상군에게 매일 1회씩 3일간 반복 측정하였다.

#### (2) 타액선 신티그라피 검사

전처치로 촬영전 1시간동안 금식 및 금연을 하도록 지시하였고, 입안을 물로 철저히 여러 번 헹군 다음 3분 정도 휴식시간을 가진 후에 오후 4:00-5:30 사이에 촬영하였다. 정상군을 양와위 자세로 위치시킨 후 5mCi(185MBq)의 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬을 오른쪽 발등에 정맥주사한 후 양측 이하선과 악하선의 방사능치의 변화에 대한 측방영상을 이중 검출기 감마 카메라(SOLUS EPIC™, ADAC, Milpitas, CA, USA)를 이용하여 20초당 1 frame의 비율로 총 30분동안 측정하였다. 주사 후 20분경에 2% 구연산(citric acid) 1ml를 혀의 배면에 점적하여 1분동안 머금은 후 삼키도록 지시하였다.

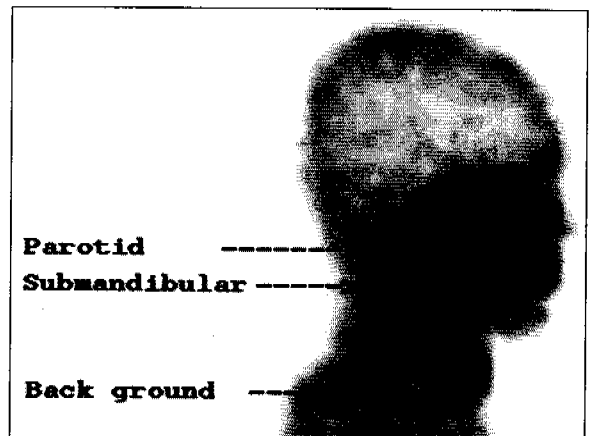
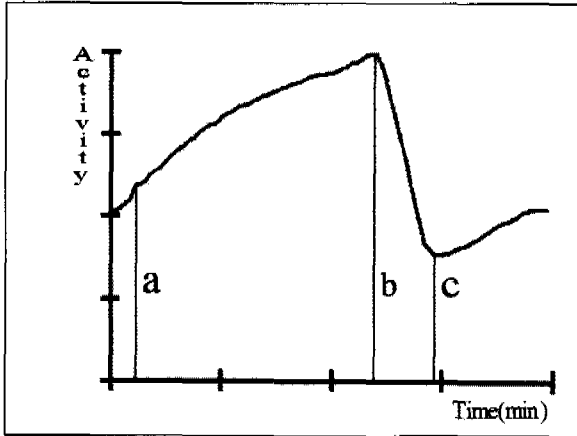
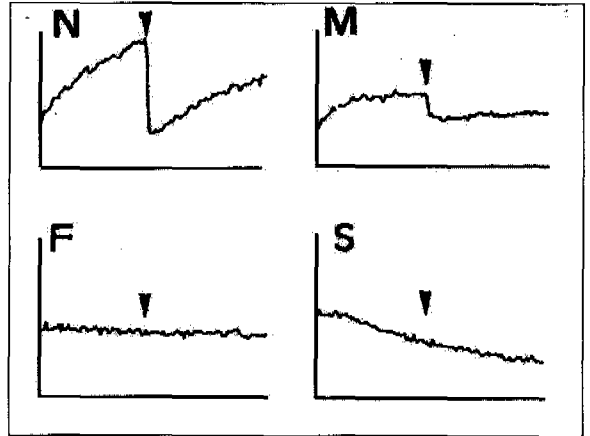


Figure 1. Regions of interest in scintigraphic image



**Figure 2.** Schematic presentation of time-activity curve in salivary gland scintigraphy  
 a : initial uptake after injection of  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate  
 b : maximum count before stimulation  
 c : minimum count after stimulation



**Figure 3.** Classification of time-activity curve(TAC) by Mita et al  
 N(normal) : good accumulation, good secretion, and good reaccumulation  
 M(median) : lower peak accumulation and lower response to secretory stimulation  
 F(flat) : weak accumulation, little secretion, and little reaccumulation  
 S(sloped) : descending curve and no response to secretory stimulation  
 ▼ : secretory stimulation point

**Table 2.** Definition of parameters in salivary scintigraphy

Parameter	Definition
Uptake ratio(UR)	Gland-to-background ratio at the maximum count before stimulation
$T_{max}$	Time at the maximum count before stimulation(minute)
$T_{min}$	Time interval from maximum count before stimulation to minimum count after stimulation(minute)
Maximum accumulation(MA)	$(b-a)/b \times 100(\%)$
Maximum secretion(MS)	$(b-c)/b \times 100(\%)$

a : initial uptake after injection of  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate  
 b : maximum count before stimulation  
 c : minimum count after stimulation

양쪽 이하선과 악하선의 해부학적 형태를 관심영역(regions of interest)으로, 후방 경부부위를 배후영역으로 지정하였다(그림1).

좌우 이하선과 악하선의 타액선 신티그래피의 지표인 흡수율(Uptake ratio, UR), 최대 방사능 시간( $T_{max}$ ), 최대-최소 방사능 시간차( $T_{min}$ ), 최대 축적율

(Maximum accumulation, MA), 최대 분비율(Maximum secretion, MS)을 측정하였다(표2, 그림2).

각 타액선의 시간방사능 곡선(time-activity curve, TAC)을 Mita et al의 분류방법<sup>8)</sup>에 따라 N형, M형, F형, S형으로 분류하였으며(그림3), 각각의 곡선 형태와 타액선 신티그래피의 지표와의 연관성을 살펴 보았다.

정상군의 비자극 및 자극 타액분비율의 성별차이와 이하선과 악하선의 타액선 신티그래피의 지표와의 비교를 t 및 ANOVA로 검정하였다.

### III. 연구결과

- 비자극 타액분비율은 남자  $0.72 \pm 0.47$  g/min, 여자  $0.54 \pm 0.25$  g/min이고 자극 타액분비율은 남자  $1.71 \pm 0.77$  g/min, 여자  $1.42 \pm 0.46$  g/min로 비자극 및 자극 타액분비율의 성별에 따른 유의한 차이는 없었다. 비자극 타액분비율은  $0.66 \pm 0.41$ g/min이고 자극 타액분비율은  $1.61 \pm 0.69$ g/min이었다(표3).
- 타액선 신티그래피의 지표인 흡수율(UR), 최대 방

**Table 3.** Comparison of unstimulated and stimulated flow rates

Flow rates (g/min)	Male (n=23)	Female (n=12)	P
Unstimulated	0.72±0.47	0.54±0.25	ns
	0.66±0.41		
Stimulated	1.71±0.77	1.42±0.46	ns
	1.61±0.69		

**Table 4.** Scintigraphic parameters of parotid gland

Parameter	Right		Left	
	Male	Female	Male	Female
UR	3.77±0.77	3.89±0.79	3.55±1.11	3.50±0.64
T <sub>max</sub>	18.83±0.48	18.88±0.33	18.72±0.46	18.65±0.31
T <sub>min</sub>	3.30±0.72	3.33±0.51	3.36±0.67	3.56±0.72
MA	39.9±8.9	42.5 ±9.7	41.0±10.5	43.6±7.1
MS	41.8±8.8	42.6 ±9.9	43.8±8.6	44.9±10.5

\* The UR, T<sub>max</sub>, T<sub>min</sub>, MA, MS of parotid gland were not significant in sex and side-related differences.

**Table 5.** Scintigraphic parameters of submandibular gland

Parameter	Right		Left	
	Male	Female	Male	Female
UR	3.09±0.85	2.88±0.79	3.04±0.75	3.14±0.86
T <sub>max</sub>	18.59±0.43	18.55±0.61	18.47±0.52	18.25±0.57
T <sub>min</sub>	3.52±0.98	3.61±0.66	3.58±0.94	3.64±0.69
MA	35.9±12.7	42.1±17.0	33.1±13.3	38.4±15.2
MS	37.1±11.7	38.5±13.1	35.0±12.2	38.2±13.4

\* The UR, T<sub>max</sub>, T<sub>min</sub>, MA, MS of submandibular gland were not significant in sex and side-related differences.

사능 시간(T<sub>max</sub>), 최대-최소 방사능 시간차(T<sub>min</sub>), 최대 축적율(MA) 및 최대 분비율(MS)을 비교시

**Table 6.** Comparison of scintigraphic parameters in parotid and submandibular glands

Parameter	Parotid	Submandibular	P
UR	3.67±0.88	3.04±0.10	<0.0001
T <sub>max</sub>	18.77±0.42	18.48±0.52	0.0005
T <sub>min</sub>	3.37±0.66	3.58±0.86	ns
MA	41.35±9.22	36.47±14.18	0.0171
MS	43.13±9.13	36.88±12.20	0.0009

**Table 7.** Distribution of time-activity curves of parotid and submandibular glands.

Parameter	Parotid	Submandibular
N-type	68(97.1%)	15(21.4%)
M-type	2(2.9%)	47(67.1%)
F-type	-	8(11.4%)
S-type	-	-
Total	70(100%)	70(100%)

이하선과 악하선의 좌우와 성별에 따른 유의성은 없었다(표4, 표5).

3. 타액선 신티그라피의 지표 중 흡수율(UR), 최대 방사능 시간(T<sub>max</sub>), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)의 값이 이하선에서는 3.67±0.88, 18.77±0.42 min, 41.35±9.22 %, 43.13±9.13 %이며, 악하선에서는 3.04±0.10, 18.48±0.52 min, 36.47±14.18 %, 36.88±12.20 %로 이하선이 악하선보다 유의성있게 높게 나타났다(표6).
4. 이하선과 악하선의 시간-방사능곡선을 분류한 결과 이하선의 대부분은 N형(97.1%)이었고, 악하선은 M형(67.1%), N형(21.4%), F형(11.4%)의 순으로 관찰되었으나 S형은 관찰되지 않았다(표7).
5. 악하선의 시간-방사능 곡선의 형태가 N형에서 M형, F형으로 이행될수록 타액선 신티그라피의 지표중 흡수율(UR), 최대 방사능 시간(T<sub>max</sub>), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)의 값도 감소하였다(표8).

Table 8. Comparison of scintigraphic parameters and curve type in submandibular gland

Parameter	N-type	M-type	F-type	F-test	P		
					N vs M	M vs F	N vs F
UR	3.37±0.87	3.08±0.73	2.20±0.40	15.67*	<0.001	<0.01	<0.0001
T <sub>max</sub>	18.66±0.46	18.43±0.55	18.44±0.43	6.23*	<0.01	ns	ns
T <sub>min</sub>	3.36±0.60	3.67±0.72	3.42±1.73	2.60	<0.05	ns	ns
MA	44.9±13.1	37.4±11.9	15.2±6.3	24.48*	<0.05	<0.0001	<0.0001
MS	43.7±9.7	37.7±9.9	13.8±3.7	38.74*	<0.01	<0.0001	<0.0001

\* significant at P<0.05

#### IV. 총괄 및 고찰

타액선질환은 객관적 검사보다는 환자의 호소나 육안에 의한 주관적 기준에 의해 진단을 내리는 경우가 많아 타액선질환에 대한 객관적인 검사방법이 요구되고 있다. 그러나, 아직까지 타액선 기능의 정상과 비정상의 분류기준이 불명확하며 임상적으로 적용가능한 정량분석의 표준화된 지표가 국내에는 소개된 바가 없다. 이에 타액선 기능을 객관적으로 평가할 수 있는 비자극 및 자극 타액분비율과 타액선 신티그라피를 이용하여 임상적 적용가능한 표준화된 지표를 제시하고자 하였다.

그러나, 타액의 분비량은 여러 가지 육체적, 정신적 조건에 따라 달라지므로 정상적인 타액량을 제시하는 것은 어렵다. 이전의 여러 선행들의 연구<sup>4,9)</sup>에 의하면 타액량을 검사시 정상과 비정상의 분류기준이 모호하고 타액의 채취방법과 자극방법이 다양하기 때문에 결과를 서로 비교하기가 곤란하다.

본 연구에서는 타액을 채취하는 방법의 표준화와 타액과 관련된 주관적 증상을 조사할 수 있는 타액선 평가설문지와 객관적 징후를 조사할 수 있는 임상검사를 시행하였다. 다양한 전신질환과 약물, 심인성요소 및 스트레스, 기후, 흡연여부가 실험변수<sup>10)</sup>로서 작용할 수 있으므로 가능한 한 이런 요소를 배제하기 위해 타액선 평가설문지 및 임상검사를 통해 모든 항목에 이상이 없는 대상자를 정상군으로 분류하였다.

타액분비량은 이른 아침에는 감소하고 오후에는 증가하므로 오후 4:00-5:00로 측정시간을 표준화시켰다<sup>11)</sup>. 가능한 변수를 줄이기 위하여 매번 검사를 시행할 때마다 설문지를 통하여 전 처치에 대한 주의사항을 확인하여 정상군에게 같은 조건을 부여하도록 하

였다.

타액을 채취하는 방법에는 유출법(dripping), 뱀타법(spitting)이 간단하고 반복재현성이 있으므로 본 연구에서는 유출법을 선택하였으며, Navazesh<sup>4)</sup>에 의하면 면봉법(swabbing)을 제외하고 세가지 방법의 큰 차이는 없는 것으로 나타났으며 타액량을 측정시 타액의 부피보다는 타액량을 측정하는 것이 더 신뢰도가 높으므로 본 연구에도 분당 그래프(g/min)의 단위를 적용시켰다.

자극성 타액을 측정하는 방법에는 미각자극과 저작자극이 있으며, 미각자극에는 드롭스(drops)와 여과지(filter paper)를 이용하는 방법이 있고, 저작자극에는 저작(chewing)법이 있다. 저작자극이 자극과 비자극의 명확한 반응<sup>4)</sup>을 보여주므로 본 연구에서는 저작법을 선택하였다. 1그램의 껌 베이스를 1분당 40회 씹 저작하도록 하여 가능한 한 저작력과 저작물의 변수를 감소시키도록 하였다<sup>12,13)</sup>. Kerr에 의하면 미각자극시에 음식에 대한 시각과 사고에 영향을 받지 않는다<sup>4)</sup>고 하였으나 Jenkins<sup>14)</sup> 등에 의하면 어느 정도 영향을 미친다고 보고하였다.

타액의 시료로서 혼합타액을 사용한 이유는 구강은 개개의 타액선으로부터 분비된 독립된 타액에 의해 영향을 받지 않으며, 비자극성 타액분비량에서 이 하선타액이 점유하는 비율은 분비타액의 23%이며, 자극 후일지라도 전체 타액중 이 하선 타액의 비율은 약 50%이기 때문에 타액선 도관에서 채취하는 특정 타액보다는 혼합타액을 대상으로 하는 것이 종합적이며 합리적이기 때문이다<sup>9)</sup>.

Parvinen<sup>15)</sup> 등은 자극 타액량은 연령과는 무관하나 성별과는 관련이 있다고 보고하였으며, Heft<sup>16)</sup> 등도 건강인의 타액량은 연령과 무관하다고 보고하였다.

이에 반해 Billings<sup>17)</sup> 등은 타액량은 남성은 연령과 무관한 반면 여성은 연령과 유관하였으나, Ava<sup>10)</sup> 등은 비자극과 자극 타액량을 비교시 성별의 유의성이 없었다고 보고하였다. 본 연구에 의하면 정상군에서 비자극 및 자극 타액분비율의 성별에 따른 유의성은 없었으며, 비자극 타액분비율은  $0.66 \pm 0.41$  g/min, 자극 타액분비율은  $1.61 \pm 0.69$  g/min이었다.

타액은 소포체에서 주위 모세혈관으로부터의 여과에 의해서 생성되며, 소엽내관에 농축된다. 이 소엽내관의 세포는 과산화테크네튬이나 옥소화물같은 제 7족의 음이온을 농축하는 능력을 갖고 있다. 따라서 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬이 타액선에서 활동적으로 섭취, 농축, 분비되므로 타액선 신티그라피를 이용하여 타액이 생산되고 분비되는 과정을 검사할 수 있다. 타액선 신티그라피의 방사선 동위원소로는 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬이 사용되어지며 이는 인공적으로 molybdenum isotope generator로부터 만들어져 우수한 특성 즉 물리학적 및 생물학적 반감기가 각각 6시간과 2일로서 매우 짧으며 순수한 감마선만을 방출함으로써 인하여 인체내의 피폭량이 <sup>132</sup>I의 0.05%정도이기 때문에 대량투여가 가능한 것으로 알려져 있다. 또한 방출되는 감마선의 에너지도 140KeV로써 타액선 신티그라피에 적합하고 술식과 기기의 진보에 따라 현재에는 타액선의 기능 및 형태적 평가에도 사용된다. 그러나 설하선과 소타액선은 과산화테크네튬을 섭취 시키기는 하나 혈장방사능과 비교해 볼 때 1미만의 적은 양만이 섭취되기 때문에 타액선 신티그라피상에서 관찰되지 않는다<sup>5)</sup>. 일반적으로 타액선 신티그라피의 민감도는 91%, 특이도는 90%, 정밀도는 91%로 상당히 정확한 방법으로 알려져 있다<sup>18)</sup>.

일반적으로 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬은 대상군의 팔등에 정맥주사하나 본 연구에서는 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬을 정상군의 오른쪽 팔등에 주사하여 타액선에 섭취되는 순간 좌우간의 차이가 나지 않도록 하였다. 연속적인 고정된 영상을 얻기 위해서 미각자극을 시행하였으며 미각자극제로서 2% 구연산(citric acid) 1ml를 혀의 배면에 점적시켜 1분동안 머금은 후 삼키도록 지시하였다. 체내에서 방사선 표지가 분포하는 체적이 개인마다 다르며 갑상선과 위에 의한 제거율에 따라 타액선 제거율이 영향을 받을 수 있으므로 후방 경부부위를 배후영역으로 지정하여 값을 보정하였다<sup>6)</sup>.

Valdes Olmos<sup>19)</sup> 등은 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬의 최대 섭취량은 이하선보다 악하선에서 먼저 도달한다

고 하였으며, 본 연구에서도 이하선, 악하선에서 최대 방사능 시간( $T_{max}$ )은 각각  $18.77 \pm 0.42$  min,  $18.48 \pm 0.52$  min으로 동일한 결과를 확인할 수 있었지만 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬이 계속 섭취되는 중인 20분경에 미각자극을 시행하였기 때문에 진정한 최대 방사능 시간( $T_{max}$ )이라고 간주하기는 어려울 것 같다. Tsujii<sup>20)</sup> 등은 방사선 저항성은 악하선이 이하선보다 더 높고 산성자극으로 인한 타액 배출율은 악하선보다 이하선이 더 크다고 보고하였으며 본 연구에서도 이하선, 악하선의 최대 분비율(MS)이 각각  $41.4 \pm 9.2$  %,  $36.5 \pm 12.2$  %로 동일한 결과를 얻었다. 정상군에서 타액선 신티그라피의 지표 중 이하선의 흡수율(UR), 최대 방사능 시간( $T_{max}$ ), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)은 각각  $3.67 \pm 0.88$ ,  $18.77 \pm 0.42$  min,  $41.35 \pm 9.22$  %,  $43.13 \pm 9.13$  %이며, 악하선의 흡수율(UR), 최대 방사능 시간( $T_{max}$ ), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)은 각각  $3.04 \pm 0.10$ ,  $18.48 \pm 0.52$  min,  $36.47 \pm 14.18$  %,  $36.88 \pm 12.20$  %로 이하선이 악하선보다 유의성있게 높게 나타났다. 그러므로 이하선의 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬의 섭취, 농축, 분비의 기능이 악하선보다 우수하다고 추측할 수 있다.

일반적으로 흡수율(UR), 최대 축적율(MA)은 축적량과 관련이 있으며, 최대 분비율(MS)은 분비량, 최대 방사능 시간( $T_{max}$ )은 축적속도와 자발적 분비, 최대-최소 방사능 시간차( $T_{min}$ )는 자극후 분비속도와 연관이 있다. 이 중 악하선의 흡수율(UR), 최대 축적율(MA)와 이하선의 최대-최소 방사능 시간차( $T_{min}$ )는 조직손상정도와 관련이 깊은 것으로 보고되고 있다<sup>6)</sup>. 즉, 이하선의 분비속도 감소와 악하선의 축적감소는 쇠그렌 증후군에서와 같은 타액선 질환에 높은 민감성을 보인다. 이하선의 분비속도가 축적변수보다 더 영향을 미치고 악하선의 축적정도가 분비속도보다 더 영향을 미치는 이유는 불명확하나 추측컨대 기질용적과 자발적 분비 및 장액성과 점액성 조성의 차이로 유추된다<sup>6,8)</sup>.

Sugihara<sup>8,12)</sup> 등은 시간-방사능 곡선을 N형, M형, F형, S형으로 분류시 이하선보다 악하선에서 더 많은 편평한 형태가 관찰된다고 보고하였으며 본 연구에서도 이하선의 대부분은 N형(97.1%)이었고, 악하선은 M형(67.1%), N형(21.4%), F형(11.4%)의 순으로 동일한 결과를 확인할 수 있었다. 악하선의 시간-방사능 곡선의 형태가 N형에서 M형, F형으로 이행될수록 신티그라피의 지표중 흡수율, 최대 방사능 시간, 최대 축적율, 최대 분비율의 값이 유의성 있게 감소하

는 것을 관찰할 수 있었다.

본 연구에서는 타액선 평가설문지와 임상검사를 통해서 분류된 한국인 정상성인의 비자극 및 자극 타액분비율, 타액선 신티그라피의 지표, 시간-방사능 곡선의 형태의 분류방법의 결과를 제시하였으며, 표준화된 방법에도 불구하고 타액의 변수조건을 배제하는 데에는 한계성이 있었다. 앞으로, 타액의 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 실험변수에 따른 타액 분비율 및 성분변화를 타액선별로 살펴보는 연구가 필요하며 타액선 신티그라피의 분석방법의 정확성에 대한 비교연구가 진행되어야 할 것이다.

### V. 결 론

본 연구는 정상성인의 타액량의 정상기준치와 타액선 신티그라피의 정량분석에 적용가능한 표준화된 지표를 제시하는 데 있다. 타액선 평가설문지와 임상검사 중 모든 항목에 이상이 없는 대상자 35명(남 23명, 여 12명, 연령 분포 23-31세)을 정상군으로, 한 문항이라도 이상이 있는 대상자 61명(남 21명, 여 40명, 연령분포 22-30세)을 비정상군으로 분류하였다.

정상군을 대상으로 비자극 및 자극 타액분비율과 <sup>99m</sup>Tc-과산화테크네튬을 이용한 타액선 신티그라피를 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비자극 및 자극 타액분비율의 성별에 따른 유의성은 없었고, 비자극 타액분비율은  $0.66 \pm 0.41 \text{g/min}$  이고 자극 타액분비율은  $1.61 \pm 0.69 \text{g/min}$ 이었다.
2. 타액선 신티그라피의 지표 중 흡수율(UR), 최대 방사능 시간( $T_{\max}$ ), 최대-최소 방사능 시간차( $T_{\min}$ ), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)을 비교시 이하선과 악하선의 좌우와 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.
3. 타액선 신티그라피의 지표 중 흡수율(UR), 최대 방사능 시간( $T_{\max}$ ), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)의 값이 이하선에서는  $3.67 \pm 0.88$ ,  $18.77 \pm 0.42 \text{ min}$ ,  $41.35 \pm 9.22 \%$ ,  $43.13 \pm 9.13 \%$ 이며, 악하선에서는  $3.04 \pm 0.10$ ,  $18.48 \pm 0.52 \text{ min}$ ,  $36.47 \pm 14.18 \%$ ,  $36.88 \pm 12.20 \%$ 로 이하선이 악하선보다 유의성있게 높았다.
4. 이하선과 악하선의 시간-방사능곡선을 분류한 결과 이하선의 대부분은 N형(97.1%)이었고, 악하선은 M형(67.1%), N형(21.4%), F형(11.4%)의 순으로 관찰되었으나 S형은 관찰되지 않았다.

5. 악하선의 시간-방사능 곡선의 형태가 N형에서 M형, F형으로 이행될수록 타액선 신티그라피의 지표인 흡수율(UR), 최대 방사능 시간( $T_{\max}$ ), 최대 축적율(MA), 최대 분비율(MS)의 값도 감소하였다.

### 참 고 문 헌

1. Norman, J.E. and McGurk, M. : Color atlas and text of the salivary glands. 1st ed., Barcelona, 1995, Mosby-Wolfe, pp 13-58.
2. 김명국 : 머리 및 목해부학. 제 5판, 1995, 서울, 의치학사, pp 397.
3. Ferguson, D.B. : Current diagnostic uses of saliva. J. Dent. Res., 66 : 420-424, 1987.
4. Navazesh, M. and Christensen, C.M. : A comparison of the whole mouth resting and stimulated salivary measurement procedures. J. Dent. Res., 61 : 1158-1162, 1982.
5. 손원영, 전양현, 이진용, 조한국, 홍정표 : 타액선 기능이 구취에 미치는 영향에 관한 연구. 대한구강내과학회지, 23(4) : 353-359, 1998.
6. Umehara, I., Yamada, I., Murata, Y. et al. : Quantitative evaluation of salivary gland scintigraphy in Sjögren's syndrome. J. Nucl. Med., 40 : 64-69, 1999.
7. 고창순 : 핵의학, 제 1판, 서울, 1992, 고려의학, pp 459-461
8. Sugihara, T. and Yoshimura, Y. : Scintigraphic evaluation of salivary glands in patients with Sjögren's syndrome. Int. J. Oral. Maxillofac. Surg., 17 : 71-75, 1988.
9. 유기중, 최유진 : 타액의 분비량, 점조도, 완충능 및 이온 농도에 관한 분석연구. 경희치대논문집, 13 : 103-118, 1991.
10. Ava, J.W. and Jonathan, A.S. : A characterization of major salivary gland flow rates in the presence of medication and systemic diseases. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol., 76 : 301-306, 1993.
11. Dowes, C. : Circadian rhythms in human salivary flow rate and composition. J. physiol., 220 : 529-545. 1972.
12. George, A.H., Frederick, B.V., Darryl, S. et al. : Variability of quantitative scintigraphic salivary indices in normal subjects. J. Nucl. Med., 39 : 1260-1263, 1998.
13. Louridis, O., Demetriou, N., Bazopouloukyrkanides, E. : Chewing effects on secretion rate of stimulated human mixed saliva, J. Dent. Res., 49 : 1132-1135, 1970.
14. Jenkins, G.N. and Dawes, C. : The psychic flow of

- saliva in man. Arch. Oral. Biol., 11 : 1203-1204, 1966.
15. Parvinen, T. and Larmas, M. : Age dependency of stimulated salivary flow rate, pH and lactobacillus and yeast concentrations. J. Dent. Res., 61 : 52-55, 1982.
  16. Heft, M.W. and Baun, B.J. : Unstimulated and stimulated parotid salivary flow rates in individuals of different ages. J. Dent. Res., 63 : 1182-1186, 1985.
  17. Billings, R.J. : Saliva flow and dental caries in aging adults. Cariology for the Nineties, New York, 1993, Rochester Press, pp 235-247.
  18. Chisin, R., Markitziu, A., Hoffer, S., Shari, J., Atlan, H. : The clinical value of quantitative dynamic scintigraphic in salivary gland disorders. Int. J. Rad. Appl. Instrum., 15(3) : 313-317, 1988.
  19. Valdes Olmos, R.A., Keus, R.B., Takes, R.P. et al. : Scintigraphic assessment of salivary function and excretion response in radiation-induced injury of the major salivary glands. Cancer, 73(12) : 2886-2893, 1994.
  20. Tsujii, H. : Quantitative dose-response analysis of salivary function following radiotherapy using sequential RI-sialography. Int. J. Radiot. Oncol. Biol. Phys., 11 : 1603-1612, 1985.



-ABSTRACT-

## Quantitative Analysis of Normal Salivary Gland Function using Salivary Scintigraphy

Hui-Jin Kim D.D.S., Myung-Yun Ko, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,  
June-Sang Park, D.D.S., M.D.S., Ph.D.

*Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Pusan National University*

This study was to investigate normal salivary flow rates and normal indices of quantitative analysis of salivary scintigraphy. 96 adult volunteers were studied by questionnaire evaluating salivary conditions and clinical examinations. 35(male 23, female 12, age range 23-31years) that absented subjective and objective symptoms related saliva were classified as normal group. The normal group underwent measurement unstimulated and stimulated salivary flow rates and salivary scintigraphy.

The obtained results were as follows:

1. There were not significant in sex differences of unstimulated and stimulated salivary flow rates. The unstimulated salivary flow rate was  $0.66 \pm 0.41$  g/min, stimulated salivary flow rates was  $1.61 \pm 0.69$  g/min.
2. As comparing of parameters of salivary scintigraphy, the Uptake ratio(UR),  $T_{max}$ ,  $T_{min}$ , Maximum accumulation(MA), Maximum secretion(MS) of parotid and submandibular glands were not significant in sex and side-related differences.
3. The UR,  $T_{max}$ , MA, MS of parotid gland were significantly higher than those of submandibular gland; in the parotid gland, UR,  $3.67 \pm 0.88$ ,  $T_{max}$ ,  $18.77 \pm 0.43$  min, MA,  $41.35 \pm 9.22$  %, MS,  $43.13 \pm 9.13$  %; in the submandibular gland, UR,  $3.04 \pm 0.10$ ,  $T_{max}$ ,  $18.48 \pm 0.52$  min, MA,  $36.47 \pm 14.18$  %, MS,  $36.88 \pm 12.20$  %.
4. As classifying of time-activity curve, the most of parotid gland was N-type(97.1%), submandibular gland was observed in order of M-type(67.1%), N-type(21.4%), F-type(11.4%), however, was not observed S-type.
5. As the type of time-activity curve of submandibular gland was more flattened, the UR,  $T_{max}$ , MA, MS were significantly decreased.