

Original Article

타액선 신틸그라피 검사에서 타액선 영상과 타액 제거율의 비교 연구

경희대학교 동서신의학병원 핵의학과

김영빈 · 신규설 · 박연경 · 김건재

The Comparison with Salivary Image and Saliva Clearance Rate in Salivary Scintigraphy

Young Bin Kim, Kyu Seol Shin, Yeon Kyung Park, Keon Jae Kim

Department of Nuclear Medicine, KyungHee East-West Neo Medical Center, Korea

Purpose: The aim of study is to find a correlation between Salivary clearance rate using saliva and blood and Secretion rate and Excretion rate using Salivary gland Scan images. **Materials and Methods:** Salivary Scan and Stimulate clearance of ^{99m}Tc -pertechnate was performed in 20 patients with moderate function (group 1), 9 patients with severe function glands (group 2), 3 patients with non function (group 3) and normal 6 controls. Salivary clearance rate was compare with Secretion rate and Excretion rate of Salivary glands' ROI. **Result:** Stimulate salivary clearance of normal controls was 18.4 ml/min, salivary clearance of group 1 was 10.1 ml/min, salivary clearance of group 2 was 10.4 ml/min and salivary clearance of group 3 was 2.3 ml/min. Significant difference was found between normal controls and group 2,3 ($p < 0.05$, $p < 0.05$). Secretion rate and Excretion rate of normal controls was 21.6%, 24.6%, Secretion rate and Excretion rate of group 1 was 17.6%, 24.0%, Secretion rate and Excretion rate of group 2 was 8.8%, 13.9% and Secretion rate and Excretion rate of group 3 was 5.6%, 2.9%. Significant difference was found between normal controls and group 2,3 ($p < 0.05$, $p < 0.05$). **Conclusions:** Stimulate salivary clearance using saliva and blood and Secretion rate and Excretion rate using Salivary gland Scan images accord well together. (Korean J Nucl Med Technol 2009;13(1):15-19)

Key Words : Salivary scan, Clearance rate, Stimulate salivary clearance

서 론

타액선은 장액 분비를 주로 하는 이하선(parotid gland)과 점액 분비를 주로 하는 설하선(sublingual gland), 그리고 혼합된 악하선(submandibular gland) 등으로 구성된다.²⁾ 타액은 여러 전해질, 당단백 효소 및 면역글로불린 A (IgA) 등이 혼합된 복합체로서 전분을 소화시키고 음식물을 부드럽게 하며 구강 점막면을 촉촉하고 미끄럽게 하고 음식물의 표면을 털고, 세균 번식을 막으며 다양한 물질(Hg, I, Pb 등)을 배출

시킨다.⁷⁾

타액선 기능 이상을 평가하는 방법에서 Sonography는 비 침습적이고 좋은 해상력의 영상을 얻을 수 있으나 기능을 정량평가를 할 수 없다. Sialograpy는 타석증(sialolithiasis) 구별이 쉬우나 시술이 어렵고 정량평가를 할 수 없다. Computer tomography와 Magnetic resonance imaging은 좋은 기하학적 영상과 연부조직과 뼈구조가 잘 구분되나 정량평가 할 수 없다.⁴⁾ 그러나 타액선 스캔검사는 타액선 기능을 정량 평가할 수 있고 비교적 검사 시행이 용이하여 반복검사를 할 수 있어 널리 사용되어진다. 주로 대부분의 병원에서는 정적 영상과 동적 영상을 획득으로 진단이 이루어지고 있다. 그러나 체내에서 방사선 표지가 분포하는 체적이 개인마다 다르고 갑상선과 위에 의한 제거에 따라 타액선 영상을 통한 진단이 타액선 기능을 제대로 반영하지 못하는 단점이 지적되고 있

- Received: September 3, 2008, Accepted: October 2, 2008.
- Corresponding author: Young Bin Kim
Department of Nuclear Medicine, KyungHee East-West Neo Medical Center 149, Sangil-dong, Gangdong-gu, Seoul, 134-727, Korea
Tel: +82-2-440-6901, Fax: +82-2-440-6904
E-mail: binil00@empal.com

다.⁸⁾ 이를 보완하기 위해 혈액과 타액의 방사능치를 동시에 측정하므로 타액 제거율이 환자의 체경이나 위 또는 갑상선 기능의 영향을 받지 않게 된다는 보고가 있다.¹⁾ 주로 사용되지 않는 혈액과 타액을 이용한 타액 제거율이 타액선 영상 진단과 비교하여 어느 정도의 상관관계가 있는지 알아보고 타액선 영상을 얻는 검사에 비해 어떤 장점을 얻을 수 있는지에 대해 연구해 보고자 하였습니다.

실험재료 및 방법

2006년 6월~2008년 6월까지 구취나 구강 건조증을 호소하거나 갑상선 동위원소치료를 위해 타액선 기능을 알아보려고 내원한 38명의 환자를 대상으로 하였다. 모두 38명 중 구취 환자 21명, 구강 건조증 환자 7명, 방사성 동위원소 치료대상 환자 10명이었다. 환자들은 검사를 위해 6시간 금식을 시행하였다. 방사성동위원소는 ^{99m}Mo-Generator에서 용출한 Tc-99m pertechnetate을 26 gauge, 1cc 주사기 0.5 cc 용량에 185 MBq를 환자의 상지 정맥에 주사하였다. 주사 후 5분에 바로 누운 자세에서 두부를 고정시키고 초기 타액선 집적 전면상과 양측 사위 영상을 획득하고 20분 후에 같은 방법으로 타액선 분비 전면상과 양측 사위 영상을 얻었다. 주사 후 30분에 미각 자극을 시작하였다. 최타제는 시중에 판매하는 비타민 C(레모나 2 g)를 물 5 cc에 희석하여 사용하였다. 준비한 최타제를 1분 동안 머금게 하고 타액과 최타제를 1분 동안 용기에 모았다. 첫 1분간의 타액과 최타제는 버리고 이후 10분간 타액을 수집하였다. 타액 수집하는 동안 정확히 중간 시간에 방사선 동위원소 투여한 반대편 팔에서 정맥혈을 5 cc 채취하였다.¹⁾ 타액선 자극과정이 끝난 후 타액선 배출 전면상과 양측 사위상을 획득하였다. 모든 영상은 저에너지 고감도 평행구멍형 조준기가 부착된 영상장치 JET stream-R Forte version 1 (Philips medical system, Best and Heerlen, The Netherland)를 사용하여 획득하였다. 이 때 영상획득 감마선 에너지는 140 keV를 중심으로 한 ±10%의 식별영역을 사용하였고, 영상은 matrix size 64×64, 영상크기 배율 1.46×(40.9) cm, 300,000 cunt의 영상을 획득하였다. 채취한 타액선과 혈액을 가지고 2시간 후에 갑상선 섭취율 장비(CAPTUS 3000, CAPINTEC, INC)를 이용하여 1분간 BKG와 혈액 1 cc, 타액 1 cc를 1분간 방사능치를 얻고 다음 식에 따라 타액 제거율을 산출하였다.

$$\text{타액 제거율 (ml/min)} = \frac{\text{타액의 방사능치(cpm/mL)} \times \text{타액량(mL)}}{\text{혈액의 방사능치(cpm/mL)} \times \text{타액 수집시간(min)}}$$

Forte Gamma Cammera workstation SYST. PEGASYS SUNBLADE 150 version 5.0의 software에서 ROI analysis를 사용하여 그림과 같이 그려 계수를 구하였다. 관심영역(Region Of Interest : ROI)은 5분 전면상 15분 전면상 및 40분 전면상에서 각 이하선과 악하선을 계수를 구하여 각 영상의 평균값을 구하여 다음 식에 따라 분비율과 배출률을 산출하였다.

$$\text{분비율 (\%)} = \frac{\text{분비영상의 count}}{\text{집적영상의 count} - 1} - 1$$

$$\text{배출률 (\%)} = \frac{\text{분비영상의 count}}{\text{자극 후 영상의 count} - 1} - 1$$

핵의학과 전문의의 영상판독 결과에 따라 mildly로 받은 환자, moderate를 받은 환자, severe function of parotid or submandibular gland를 받은 환자 및 nonfunction 환자를 normal, group 1, group 2, group 3으로 놓았다. 각 군의 타액 제거율과 분비율과 배출을 비교하여 보았다.

결 과

연령 분포를 보면 group 1은 16~69세(평균 47.3세), group 2는 8~56세(평균 40.7세), group 3은 34~57세(평균 49.5세), 그리고 정상 대조군은 43~61세(평균 51.6세)였다. 남녀 분포를 보면 group 1은 여자 15명과 남자 5명, group 2는 여자 6명과 남자 3명, group 3은 여자만 4명, 그리고 정상 대조군은 여자 4명과 남자 2명이었다.

첫째, 자극에 의한 타액 제거율은 정상 대조군에서 18.4 ml/분(12.8~25.8 ml/분), group 1에서 16.1 ml/분(5.1~28.1 ml/분), group 2에서 10.0 ml/분(5.1~19.7 ml/분) 및 group 3에서 2.8 ml/분(0.2~9.6 ml/분)으로서 group 2, 3의 severe function of parotid or submandibular gland를 받은 환자 및 nonfunction 받은 환자에서 정상 대조군에 비해 통계적으로 유의한 차이로 감소되었고($p < 0.05$, $p < 0.05$), group 1은 정상 대조군과 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

둘째, 자극에 의한 분비율은 정상 대조군에서 21.6% (8.0~32.0%), group 1에서 17.6% (8.0~33.9%), group 2에서 8.8% (-17.2~31.3%) 및 group 3에서 5.6% (-3.0~29.2%)으로서 group 2, 3의 severe function of parotid or submandibular gland를 받은 환자 및 nonfunction 받은 환자에서 정상에 비해 통계적으로 유의한 차이로 감소되었고($p < 0.05$, $p < 0.05$), group 1은 정상과 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

Table 1. Nomnal control Data

| Patient | Age/Sex | saliva count | saliva volum (cc) | bloos count | blood volum (cc) | bkg | Clearance rate (ml/min) | 분비율 | 배출률 |
|---------|---------|--------------|-------------------|-------------|------------------|-----|-------------------------|-------|-------|
| 1 | 46/M | 11996 | 8.0 | 863 | 1.0 | 118 | 12.8 | 32.0% | 34.0% |
| 2 | 56/F | 24572 | 5.0 | 1027 | 1.0 | 147 | 13.7 | 17.9% | 11.0% |
| 3 | 54/F | 15910 | 7.5 | 1019 | 1.0 | 155 | 13.9 | 20.2% | 12.0% |
| 4 | 61/F | 14640 | 10.0 | 927 | 1.0 | 135 | 18.3 | 24.5% | 28.9% |
| 5 | 51/F | 16918 | 15.0 | 1123 | 1.0 | 140 | 25.6 | 27.2% | 33.4% |
| 6 | 43/M | 29802 | 11.0 | 1415 | 1.0 | 148 | 25.8 | 8.0% | 28.1% |
| 평균 | | | | | | | 18.4 | 21.6% | 24.6% |

Table 2. Group 1 Data

| Patient | Age/Sex | saliva count | saliva volum (cc) | bloos count | blood volum (cc) | bkg | Clearance rate (ml/min) | 분비율 | 배출률 |
|---------|---------|--------------|-------------------|-------------|------------------|-----|-------------------------|-------|-------|
| 1 | 38/F | 14981 | 6.0 | 1877 | 1.0 | 126 | 5.1 | 20.4% | 29.3% |
| 2 | 56/F | 10112 | 7.5 | 1138 | 1.0 | 134 | 7.5 | 21.5% | 23.2% |
| 3 | 45/F | 18445 | 5.0 | 1105 | 1.0 | 155 | 9.6 | 29.9% | 29.5% |
| 4 | 46/M | 7868 | 10.0 | 880 | 1.0 | 134 | 10.4 | 10.9% | 10.2% |
| 5 | 58/F | 26569 | 6.5 | 1534 | 1.0 | 134 | 12.3 | 13.3% | 27.7% |
| 6 | 36/F | 30170 | 6.0 | 1537 | 1.0 | 139 | 12.9 | 22.9% | 33.4% |
| 7 | 53/F | 17281 | 8.0 | 1170 | 1.0 | 122 | 13.1 | 10.0% | 15.6% |
| 8 | 69/F | 27448 | 5.0 | 1162 | 1.0 | 126 | 13.2 | 13.0% | 20.3% |
| 9 | 59/F | 20297 | 7.5 | 1235 | 1.0 | 132 | 13.7 | 19.7% | 16.5% |
| 10 | 51/F | 23364 | 5.0 | 929 | 1.0 | 115 | 13.9 | 15.5% | 23.5% |
| 11 | 60/F | 23364 | 5.0 | 929 | 1.0 | 115 | 14.3 | 26.1% | 39.2% |
| 12 | 32/F | 18823 | 13.0 | 1530 | 1.0 | 165 | 17.8 | 13.7% | 7.0% |
| 13 | 37/F | 15846 | 8.0 | 817 | 1.0 | 135 | 18.4 | 16.5% | 31.5% |
| 14 | 52/M | 29727 | 7.5 | 1307 | 1.0 | 175 | 19.6 | 9.2% | 21.5% |
| 15 | 66/M | 22189 | 10.0 | 1258 | 1.0 | 132 | 19.6 | 18.8% | 22.2% |
| 16 | 16/M | 38976 | 9.0 | 1666 | 1.0 | 162 | 22.0 | 8.0% | 18.2% |
| 17 | 44/F | 38976 | 9.0 | 1666 | 1.0 | 162 | 23.1 | 19.4% | 30.3% |
| 18 | 57/F | 38976 | 9.0 | 1666 | 1.0 | 162 | 23.2 | 33.9% | 35.8% |
| 19 | 31/M | 20481 | 14.0 | 1142 | 1.0 | 127 | 23.3 | 19.9% | 22.3% |
| 20 | 40/F | 20481 | 14.0 | 1142 | 1.0 | 127 | 28.1 | 9.4% | 23.0% |
| 평균 | | | | | | | 16.1 | 17.6% | 24.0% |

Table 3. Group 2 Data

| Patient | Age/Sex | saliva count | saliva volum (cc) | bloos count | blood volum (cc) | bkg | Clearance rate (ml/min) | 분비율 | 배출률 |
|---------|---------|--------------|-------------------|-------------|------------------|-----|-------------------------|--------|-------|
| 1 | 38/F | 14,981 | 6.0 | 1,877 | 1.0 | 155 | 5.1 | 31.3% | 17.1% |
| 2 | 56/F | 12,704 | 4.0 | 933 | 1.0 | 135 | 6.1 | 5.1% | 25.3% |
| 3 | 56/F | 13,475 | 4.5 | 1,110 | 1.0 | 147 | 6.2 | 16.6% | 12.7% |
| 4 | 51/F | 9,863 | 7.5 | 1,151 | 1.0 | 179 | 7.5 | 2.1% | 6.7% |
| 5 | 66/F | 16,422 | 4.5 | 993 | 1.0 | 152 | 8.7 | 6.1% | -2.8% |
| 6 | 14/F | 34,919 | 5.2 | 1,920 | 1.0 | 161 | 10.3 | 3.0% | 5.8% |
| 7 | 29/M | 9,867 | 7.5 | 785 | 1.0 | 115 | 10.9 | 7.2% | 25.3% |
| 8 | 49/M | 16,105 | 7.5 | 893 | 1.0 | 121 | 15.6 | 24.7% | 30.8% |
| 9 | 8/M | 17,567 | 9.0 | 937 | 1.0 | 139 | 19.7 | -17.2% | 4.5% |
| 평균 | | | | | | | 10.0 | 8.8% | 13.9% |

셋째, 자극에 의한 배출률은 정상 대조군에서 24.6% (11.0~34.0%), group 1에서 24.0% (7.0~39.2%), group 2에서 13.9% (2.8~30.8%) 및 group 3에서 2.9% (-6.8~22.6%)으로서 group

2, 3의 severe function of parotid or submandibular gland를 받은 환자 및 nonfunction 받은 환자에서 정상에 비해 통계적으로 유의한 차이로 감소되었고($p < 0.05$, $p < 0.05$), group 1은

Table 4. Group 3 Data

| Patient | Age/Sex | saliva count | saliva volum (cc) | bloos count | blood volum (cc) | bkg | Clearance rate (ml/min) | 분비율 | 배출률 |
|---------|---------|--------------|-------------------|-------------|------------------|-----|-------------------------|-------|-------|
| 1 | 57/F | 2,005 | 1.5 | 1,464 | 1.0 | 138 | 0.2 | 2.9% | -6.8% |
| 2 | 57/F | 1,899 | 3.0 | 1,220 | 1.0 | 113 | 0.5 | -3.6% | 2.3% |
| 3 | 50/F | 5,225 | 2.0 | 1,215 | 1.0 | 140 | 0.9 | -6.0% | -6.4% |
| 4 | 34/F | 27,861 | 6.0 | 1,873 | 1.0 | 134 | 9.6 | 29.2% | 22.6% |
| 평균 | | | | | | | 2.8 | 5.6% | 2.9% |

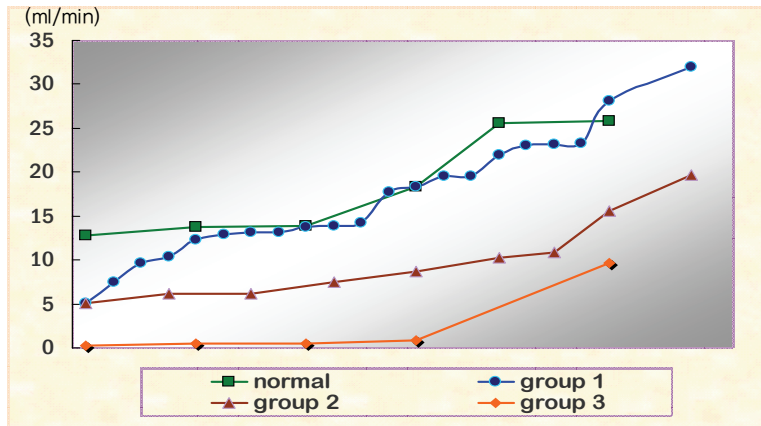


Fig. 1. Stimulated salivary clearance of ^{99m}Tc-pertechnetate (ml/min) is displayed for each group.

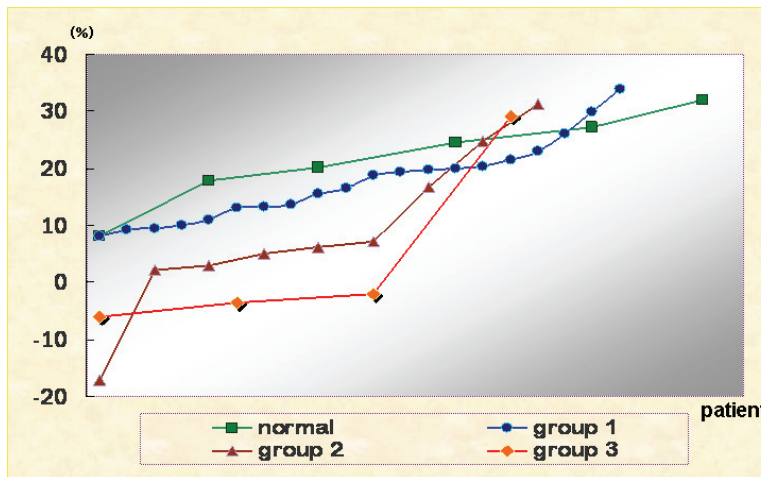


Fig. 2. Secretion rate of ^{99m}Tc-pertechnetate (%) is displayed for each group.

정상과 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).

고찰 및 결론

본 연구에서 행한 정적영상에서 한 장의 정적영상을 획득할 때 적지 않은 시간이 소요되며 취타제 자극 후 침샘 분비가 비교적 빠른 시간동안에 이루어진다는 점을 고려하면 여

리 장의 정적영상 중 일부분에서는 배설기를 제대로 반영하지 못하고 재섭취에 따른 높은 계수가 측정될 수 있다는 보고가 있다.⁵⁾ Group 2의 8세 남아에서 타액제거율이 높았음에도 분비율이 크게 저하되는 경우가 있었다. 역동적 타액스캔을 하지 않아서 오는 비정상적인 섭취와 배출속도를 영상에서 반영하지 못하는 아쉬움이 있었다. ROI를 통한 분비율과 배출률을 각각의 이하선과 약하선 count값을 구하는 방법의

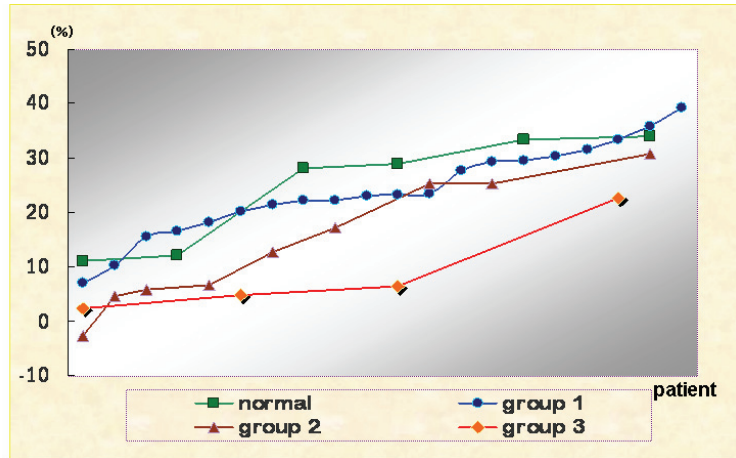


Fig. 3. Drainage rate of ^{99m}Tc-pertechnetate (%) is displayed for each group.

차이로 다른 기타연구와 비교하기 어려웠다.

타액 제거율은 다른 연구에 따르면 16.5 ml/분을 정상치로 둔다.¹⁾ 정상대조군에서는 16.5 ml/분 이하가 3명(50%), group 1에서는 11명(55%), group 2에서는 7명(77%) 및 group 3에서는 4명(100%)이었다. 비교적 다른 연구와 타액제거율이 낮은 값을 얻었지만 기능이 저하될수록 타액 제거율이 낮은 환자의 비율이 증가함을 알 수 있었다.

타액 제거율이 증가될수록 타액선 영상 소견에서 non function이나 severely로 나온 환자수가 감소되었고 각각의 타액선의 관심영역을 통한 분비율과 배출률은 증가되었다. 본 연구를 통해 타액선 영상소견과 타액 제거율을 이용한 기능평가가 거의 일치함을 다시 한 번 확인할 수 있었고, 이하선이나 타액선 중 어느 한 쪽이 non function이나 severely 경우에도 타액 제거율로 기능의 차이를 보여줄 수 있고 비정상적인 분비와 배출속도로 인한 오류도 보완해 줄 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. 이명혜, 정준기, 이명철, 조보연, 고창순. Sjogren's syndrome에서 타액선스캔 소견과 타액제거율에 관한 연구. *대한핵의학회지* 1988;22;3-37.
2. 고창순. 핵의학. 제 2판. 고려의학, 1997. p483-486.
3. S Klutmann, KH Bohuslavizki, S Kroger, C Bleckmann, W Brenner, J Mester and Clausen; Quantitative Salivary Gland Scintigraphy. *J Nucl Med Technol* 1999;27:20-26.
4. Anne Marthe Henriksen, Hans C. Nossent; Quantitative salivary gland scintigraphy can distinguish patients with primary Sjogren's syndrome during the evaluation of sicca symptoms; *Clin Rheumatol* 2007;26:1837-1841.
5. 김영빈 외 4명; 구내 건조증을 호소하는 환자에서 역동적 타액선 신티그라피; 정적영상과의 비교. *Korean J Nucl Med* 2001;35: 43-51.
6. 반영각 외 7명; 타액선 신티그라피 검사 시 구강 내 타액의 영향을 최소화하기 위한 자세 평가. *Korean J Nucl Med Technol* 2007; 11(2):197-202.
7. 소명숙 외 4명; 인체 생리학. 고문사. 2000:205-206.
8. Blue PW, Jackson JH; Stimulated Salivary Clearance of technetium-99m-pertechnetate. *J Nucl Med* 1985;26:308-311.