

Effectiveness of a Solid Sialogogue to Stimulate Salivation in MR Sialography

Kwanwoo Choi,¹ Hobeom Lee,¹ Sara Na,¹ Soonyong Son,² Beonggyu Yoo^{2,*}

¹Department of Radiology, Asan Medical Center

²Department of Radiotechnology, Wonkwang Health Science University

Received: October 15, 2016. Revised: December 15, 2016. Accepted: December 31, 2016

ABSTRACT

This study is aimed to prove that a solid sialogogue can improve the defects of the liquid one and substitute it with no differences in the signal intensity. From January to August 2016, 60 patients with no salivary gland diseases were enrolled. The patients were divided into two groups as follows; a group with a liquid sialogogue and the other group with a solid sialogogue. MR images were acquired and signal intensities of the parotid glands were compared. As a result, the signal intensities of liquid and solid sialogogues showed no statistically significant differences (59.42 ± 15.74 and 61.80 ± 13.99 , respectively). In conclusion, a solid sialogogue was verified to have no signal intensity differences from the liquid one while it could improve the defects of the liquid sialogogue.

Keyword: MR Sialography, Solid sialogogue, Liquid sialogogue, Salivary glands, Parotid duct

I. INTRODUCTION

타액선 질환이란 입안에 침을 분비해주는 타액선에 발생하는 질환으로 주요증상은 통증과 부종이다. 이러한 타액선 질환을 평가하는 대표적인 영상진단방법에는 전리방사선을 이용한 타액선 조영술과 전산화단층촬영, 그리고 비전리 방사선을 이용한 초음파 검사와 자기공명영상 등이 있다.^[1]

타액선 질환의 전통적인 진단방법인 전리방사선을 이용한 타액선조영술이나 전산화단층촬영은 석회화된 타석과 같이 명확한 병변의 경우 유용한 정보를 제공하지만, 석회화되지 않은 방사선 투과성 잠재타석은 발견하기 어렵다.^[2,3] 이에 반해, 비전리 방사선을 이용한 초음파 검사는, 잠재타석 및 비교적 작은 결석도 보여 줄 수 있으나, 검사자에 따라 결과가 달라지고, 낮은 해상도로 인해 진단이 어려운 경우가 있다.^[4] 이로 인해 최근에는 기존의 고식적 영상진단방법들의 문제점을, 자기공명영상을 이용한 타액선 조영술(이하 MR Sia

lography)로 대체할 수 있다는 연구결과들이 발표되고 있다.^[5,6,7]

MR Sialography은 비침습적인 검사로 연부조직간 대조도가 높아 민감도와 특이도가 높다. 또한 선내부와 주위 병소를 구분하는데 매우 유용하며, 안면신경과의 관계 잘 볼 수 있고, 기존 영상진단방법의 경우 급성 염증 시 시행을 못하는 등 여러 가지 제한점이 있지만, MR Sialography는 이러한 제한 없이 모든 경우에 시행할 수 있다.^[5] 특히, 조영제에 대한 부작용이 없는데, 이는 다른 영상진단방법과는 달리 조영제를 사용하지 않고 아스코르브 산(ascorbic acid) 또는 시트르 산(citric acid) 등이 함유된 타액분비촉진제(sialogogue)를 사용하여 영상화를 하기 때문이다.^[8] 현재 타액선을 자극하여 타액의 분비를 촉진시키는 타액분비촉진제는 대부분의 경우 아스코르브 산이나 시트르산 성분이 함유된 액체 형태의 타액분비촉진제(이하 액체 자극제)를 사용한다.^[9,10,11]

그러나 이 액체 자극제를 복용하기 위해서는 검사

중 누운 상태에서 앉은 상태로 자세 변경이 필요한데, 이는 타액선 자극 전, 후 영상의 불일치를 가져와 진단의 정확성을 떨어뜨린다. 이러한 불일치를 조금이나마 일치시키기 위해 추가적인 검사를 시행하며, 이로 인해 검사시간이 증가하는 문제점이 부수적으로 발생한다.

물론 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 가장 좋은 방법은 자세의 변경 없이 누운 상태에서 액체 자극제를 복용 시키면 된다. 그러나 누운 상태에서 액체 자극제를 복용 할 경우, 기도폐색의 문제가 발생할 수 있으며, 신호를 수집하기 위한 코일을 제거해야 하기 때문에 검사시간이 지연되고, 장비에 액체가 흐를 경우 장비고장의 원인이 될 수 있다. 즉 액체 자극제를 사용하는 이상 위와 같은 문제점은 근본적으로 개선할 수 없는 것이다.

저자들은 발상을 전환하여 기존 액체 자극제를 사용하는 것이 아닌, 타액선을 자극할 수 있는 성분이 들어간 고체 형태의 타액분비촉진제(이하 고체 자극제)를 사용할 수 있다면 누운 상태에서 자세나 코일 등 아무런 변경 없이 간편하게 복용 할 수 있어, 위와 같이 액체 자극제로 인해 발생하는 문제점을 해결할 수 있을 거라 착안 하였다.

이에 본 연구에서는 MR Sialography 검사 시 새로운 고체 자극제를 사용하여 기존의 액체 자극제와 신호강도의 차이가 없다는 것을 증명함으로써, 액체 자극제의 사용으로 인해 발생하는 근본적인 문제점을 개선 할 수 있는 고체 자극제의 유용성을 나타내고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상 및 방법

연구대상은 2016년 1월부터 동년 8월까지 타액선 질환이 없는 60명을 대상으로 하였다. 검사의 정확성을 높이기 위해 타액선 질환을 앓고 있거나 약물치료 중인 자는 제외하였으며, 최소 3시간 전부터 음식과 금연을 시행하였다.

연구방법은 기존의 액체 자극제를 대체하여 새로운 고체 자극제를 사용하더라도 신호강도에는 차이가 없다는 것을 증명하기 위해, 액체 자극제를 적용한 그룹과 고체 자극제를 적용한 그룹으로 나누어 각각 영상을 획득한 후, 자극제의 종류에 따른 이하선 관(parotid

duct)의 신호강도를 비교 평가하였다.

2. 영상획득 및 기법

타액선 자극을 위한 기존의 액체 자극제는 MR Sialography 검사 시 일반적으로 적용하는 방법과 동일하게 비타민(아스코르브 산) 성분이 들어간 음료를 섭취하게 하였고, 비교를 위한 새로운 고체 자극제는 비타민(아스코르브 산) 성분이 들어간 비타민 정을 섭취하게 하였다.

영상획득은 3.0T 초전도 자기공명영상 시스템(Magneton Skyra, Siemens, Germany)과 64 channel head coil을 이용하여 T2 HASTE 기법으로 획득하였고, 사용된 영상변수는 TR(반복시간) 1330msec, TE(에코시간) 155 msec, FOV(영상영역) 180×120mm, matrix(화소배열수) 256×256, NEX(여기횟수) 4, 검사시간(acquisition time) 1분 46초였다.

영상은 절편두께(slice thickness) 1.5mm, 절편간격(gap) 0mm로 하여 이하선 관의 축상면(axial) 영상을 획득하였고, 지방신호의 소거를 위해 SPAIR(Spectral Attenuated Inversion Recovery) 기법을 적용하였다.

3. 측정 및 분석방법

획득한 영상은 영상측정 프로그램(Image J, Ver. 1.47 n, NIH, USA)을 이용하여, 대상자에 따라 각기 다른 이하선 관이 모두 포함되도록, 가변적으로 관심영역(ROI)을 설정하여 최대신호강도를 측정하였고, [Fig. 1] 신호강도의 측정 횟수는 각 그룹 당 양쪽 이하선 관을 30회씩 총 120회 측정하였다.

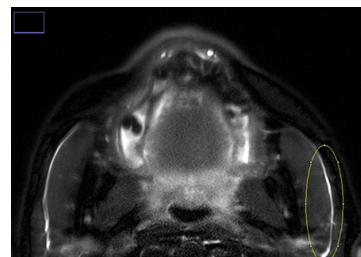


Fig. 1. Region of interest locations

측정된 신호강도는 독립표본 t검정(SPSS Ver. 22, IBM, USA)을 이용하여 자극제의 종류에 따른 신호강도가 통계적으로 유의한 차이가 있는지 분석하였다.

III. RESULT

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

연구대상자의 인구사회학적 특성은 남성이 37명, 여성이 23명이었고, 평균연령은 36.48 ± 14.31 세(21세-53세)였다.[Table 1]

Table 1. Socio-demographical variables

Category	Division	Frequency	Percent(%)
Gender	Male	37	61.7
	Female	23	38.3
Age	30 under	19	31.7
	30-40	23	38.3
	40-50	13	21.7
	50 up	5	8.3

2. 자극제의 종류에 따른 신호강도

자극제의 종류에 따른 이하선 관의 신호강도는 기존의 액체 자극제가 59.42 ± 15.74 , 새로운 고체 자극제가 61.80 ± 13.99 로 나타나 새로운 고체 자극제를 사용할 경우 기존의 액체 자극제에 비해 신호강도가 증가하는 것으로 나타났다.

그러나, 독립표본 t검정 결과, t값은 -0.255, 유의확률은 0.805으로 나타나 기존의 액체 자극제와 새로운 고체 자극제가 통계적으로 유의한 차이가 없음을 알 수 있다.[Table 2]

Table 2. Signal Intensities of each sialogogues

Sialogogue	mean±SD	Mean Difference	t	Sig.
Liquid	59.42±15.74	-2.4	-0.255	.805
Solid	61.80±13.99			

이는 95% 신뢰수준 오차막대 도표를 통해서도 알 수 있는데, 기존의 액체 자극제와 새로운 고체 자극제의 95% 신뢰수준 범위에 가상에 수평선을 그었을 때, 동일 선상에 위치하는 구간이 존재하기 때문에 통계적으로 유의한 차이가 없음을 알 수 있다.[Fig. 2]

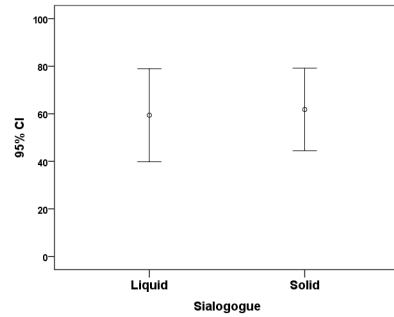


Fig. 2. Error bars of each sialogogue

IV. DISCUSSION

MR Sialography는 체내 정지되거나 천천히 움직이는 물을 고신호로 영상화하는 물 강조영상(MR hydrography)의 한 형태로, 긴 T2 이완시간과 에코시간을 이용하여 영상을 얻는 방법이다[12]. 특히, 방사선 노출 및 조영제 주입으로 인한 부작용 없이, 타액분비촉진제를 사용하여 타액선을 자극한 후 영상화하는 비침습적인 검사방법으로, 쇼그렌 증후군, 타석증 그리고 타액선 염증 진단에 흔히 이용되고 있다.[4,13]

타액분비촉진제의 경우 보통 임상적으로 아스코르브산이나 시트르 산이 함유된 액체 자극제를 사용하여 타액의 분비를 촉진시키는데, 형태가 액체이다 보니 이를 복용하기 위해서는 검사 도중 누운 상태에서 얇은 상태로 자세 변경이 필요하다.[9,10,11]

그러다 보니 타액선 자극 전, 후 영상의 불일치를 가져와 진단의 정확성이 저하되며, 이러한 불일치를 조금이나마 일치시키기 위해 추가적인 검사를 시행하여 검사시간이 길어지는 문제점이 발생한다.

이러한 문제점으로 인해 Hwang 등[4]은 분말 형태의 타액분비촉진제(이하 분말 자극제)를 섭취하게 하였다. 그러나 분말 자극제는 일부 액체 자극제의 사용으로 인한 문제점을 개선할 수 있으나 이 역시 검사 도중 누운 상태에서 얇은 상태로 자세 변경이 필요하기 때문에 액체 자극제와 같이 영상의 불일치로 인한 동일한 문제점이 발생한다.

이에 저자들은 발상을 전환하여 기존의 액체나 분말 형태의 자극제를 사용하는 것이 아닌, 타액선을 자극할 수 있는 성분이 들어간 고체 자극제를 사용할 수 있다면 검사 도중 자세의 변경 없이 복용 할 수 있기 때문

에 영상의 불일치로 인해 수반되는 일련의 문제점을 해결할 수 있을거라 착안 하였다.

연구결과, 기존의 액체 자극제(59.42 ± 15.74)에 비해 새로운 고체 자극제(61.80 ± 13.99)를 사용했을 경우, 신호강도는 4.01%(2.38) 증가하였으나, 통계적으로 유의하지 않아 자극제의 종류에 따른 신호강도에 차이가 없었다. 이는 기존의 액체 자극제를 새로운 고체 자극제로 대체 할 수 있음을 의미하는 것으로, 액체 자극제를 사용함으로써 발생하는 여러 가지 문제를 근본적으로 개선할 수 있는 것이다.

본 연구는 타액분비촉진제에 관한 선행 연구가 없는 현실적인 어려움으로 인해 선행 연구와의 비교에 한계가 있었다는 점과, 질환에 따른 편차를 배제하기 위해 정상인 환자를 대상으로 하였다는 제한점이 있다.

그러나 MR Sialography 검사 시 새로운 고체 자극제를 사용하여 기존의 액체 자극제와 신호강도의 차이가 없다는 것을 증명함으로써, 기존의 액체 자극제의 사용으로 인해 발생하는 문제점을 해결할 수 있는 방안을 제시하였다는데 의의가 있다. 또한 타액분비촉진제에 대한 최초의 연구라는 점과 검사자와 환자의 불편함을 동시에 해결할 수 있는 방안을 제시하였다는 점에 향후 고체 자극제의 활용도와 유용성이 높아질 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

MR Sialography 검사 시 새로운 고체 자극제를 사용하여 기존의 액체 자극제와 신호강도 차이가 없다는 것을 증명하여 기존의 액체 자극제의 사용으로 인해 발생하는 문제점을 해결할 수 있는 방안을 제시하였다.

또한 타액분비촉진제에 대한 최초의 연구와 검사자 및 환자의 불편함을 동시에 해결할 수 있는 방안을 제시하였다. 향후 고체 자극제의 활용도와 유용성에 관한 선행연구로 생각한다.

Acknowledgement

이 논문은 2016학년도 원광보건대학교 교내연구비 지원에 의해 수행됨

Reference

- [1] J. S. Choi, J. Y. Lim, Y. M. Kim, "Sialendoscopy", *Journal of the Korean Otorhinolaryngol Head Neck Surg.*, Vol. 54, No. 1, 2015.
- [2] O. Nahlieli, A. M. Baruchin, "Endoscopic technique for the diagnosis and treatment of obstructive salivary gland diseases", *Journal of the Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 57, No. 12, pp. 1394-1401, 1999.
- [3] O. Nahlieli, A. M. Baruchin, "Long-term experience with endoscopic diagnosis and treatment of salivary gland inflammatory diseases", *Journal of the Laryngoscope*, Vol. 110, No. 6, pp. 988-993, 2000.
- [4] J. H. Hwang, H. J. Ahn, J. S. Choi, H. Y. Lee, J. Y. Lim, "Usefulness of magnetic resonance sialography for diagnosis of idiopathic chronic sialadenitis", *Journal of the Korean Otorhinolaryngol Head Neck Surg.*, Vol. 59, No. 1, pp. 41-48, 2016.
- [5] M. Becker, F. Marchal, C. D. Becker, P. Dulgueroy, G. Georgakopoulos, W. Lehmann, F. Terrier, "Sialolithiasis ad salivary ductal stenosis: Diagnostic accuracy of MR sialography with a three-dimensional extended-phase conjugate-symmetry rapid spin-echo sequence 1", *Journal of the Radiology*, Vol. 217, No. 2, pp. 347-358, 2000.
- [6] S. M. Uddin, "Dose MR sialography have a greater diagnostic accuracy than conventional X-ray and digital subtraction sialography in detecting salivary glands disease? A literature review", *Nepalese Journal of the Radiology*, Vol. 1, No. 1, pp. 70-77, 2012.
- [7] A. Gadodia, A. Seith, R. Sharma, A. Thakar, R. Parshad, "Magnetic resonance sialography using CISS and HASTE sequences in inflammatory salivary gland diseases: comparison with digital sialography", *Journal of Acta Radiologica*, Vol. 51, No. 2, pp. 156-163, 2010.
- [8] Y. M. Kim, J. S. Choi, S. B. Hong, I. Y. Hyun, J. Y. Lim, "Salivary gland function after sialendoscopy for treatment of chronic radioiodine induced sialadenitis", *Journal of Head & Neck*, Vol. 38, No. 1, pp. 51-58, 2016.
- [9] Y. Morimoto, K. Ono, T. Tanaka, S. Kito, H. Inoue, Y. Shinohara, T. Ohba, "The functional evaluation of salivary glands using dynamic MR sialography follo

wing citric acid stimulation: a preliminary study", *Journal of Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, Vol. 100, No. 3, pp. 357-364, 2005.

- [10] N. Karaca Erdogan, C. Altay, N. Ozenler, T. Bozkurt, E. Uluc, B. Dirin Mete, I. Ozdemir, "Magnetic resonance sialography findings of submandibular ducts imaging", *BioMed research international*, 2013.
- [11] A. Gadodia, A. Seith, R. Sharma, A. Thakar, "MRI and MR sialography of juvenile recurrent parotitis", *Journal of the Pediatric Radiology*, Vol. 40, No. 8, pp. 1405-1410, 2010.
- [12] M. Jungehulsing, R. Fischbach, U. Schroder, H. Kugel, M. Damm, H. E. Eckel, "Magnetic resonance sialography", *Journal of the Otolaryngology Head and Neck Surgery*, Vol. 121, No. 4, pp. 488-494, 1999.
- [13] P. Capaccio, S. Torretta, F. Ottaviani, G. Sambataro, L. Pignataro, "Modern management of obstructive salivary diseases", *Journal of the Acta Otorhinolaryngologica Italica*, Vol. 27, No. 4, pp. 161-172, 2007.

자기공명 타액선조영검사 시 고체 타액분비 촉진제의 유용성

최관우,¹ 이호범,¹ 나사라,¹ 손순룡,² 유병규^{2,*}

¹서울아산병원 영상의학과

²원광보건대학교 방사선과

요 약

본 연구는 MR Sialography 검사 시 사용되는 타액분비촉진제를, 새로운 고체 자극제로 대체하더라도 신호강도는 차이가 없다는 것을 증명함으로써, 기존 액체 자극제의 사용으로 인해 발생하는 문제점을 개선하고자 하였다. 연구방법은 2016년 1월부터 동년 8월까지 타액선 질환이 없는 60명을 대상으로, 액체 자극제와 고체 자극제를 적용한 그룹으로 나누어 각각 영상을 획득한 후, 자극제의 종류에 따른 이하선 관의 신호강도를 비교 평가하였다. 연구결과, 기존의 액체 자극제(59.42 ± 15.74)에 비해 새로운 고체 자극제(61.80 ± 13.99)를 사용했을 경우 신호강도는 4.01%(2.38) 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 결론적으로 자극제의 종류에 따른 신호강도는 차이가 없으므로 새로운 고체 자극제를 사용하면 기존의 액체 자극제의 사용으로 인해 발생하는 여러 가지 문제점을 개선할 수 있다.

중심단어: 자기공명 타액선조영검사, 고체자극제, 액체자극제, 타액선, 이하선 관