대한방사선의학회지 2000;43:683 - 689

설암의 급속스핀에코 T2강조 MR영상: 지방억제기법의 유용성[1]

김주병 · 나동규 · 유재욱 · 김경아 · 변홍식 · 백정환[2] · 손영익[2]

목적: 설암 환자에서 지방억제 급속스핀에코 T2강조 MR영상과 급속스핀에코 T2강조영상의 진단적 가치를 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 병리조직학적으로 진단된 설암 환자 12명(남7, 여5; 평균연령 48세)을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 수술 혹은 생검 수행 전에 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상과 급속스핀에코 T2강조영상을 같은 단면에서 촬영하였다. 두 명의 방사선과 의사가 종양의 발견도, 종양의 침범 범위 및 선명도(conspicuity)를 육안적으로 비교 분석하였다. 정량적 분석으로 병변과 반대편 정상 조직의 MR 신호강도를 측정하여 병변의 CNR (contrast - to - noise ratio) 백분율을 구하였다.

결과: 모든 종양이 두 영상 기법에서 발견되었으며, 종양의 침범 범위는 12예 중 4예(33%)에서 T2강조영상보다 지방억제 T2강조영상에서 약간 크게 나타났고, 8예에서는 비슷하였다. 종양의 선명도는 10예(83%)에서 T2강조영상보다 지방억제 T2강조영상이 우수하였으며, 2예에서는 두 영상 사이에 차이가 없었다. 종양의 CNR 백분율은 T2강조영상에서 113±61%, 지방억제 T2 강조영상에서는 180±70% 이었고, 지방억제 T2강조영상에서 종양의 CNR 백분율 값이 유의하게 높았다 (p = 0.02).

결론: 지방억제 T2강조영상은 설암 환자에서 종양의 진단 및 침범 범위를 규명함에 있어서 T2강조영상보다 유용한 검사법으로 생각한다.

MR영상은 CT와 비교하여 연부 조직의 대조도가 뛰어나고, 인공물이 상대적으로 적기 때문에 구강암 진단의 일차적 검사법으로 사용되고 있다 (1 - 3). MR 영상의 주요 역할은 설암의 발견 뿐 아니라 종양의 침범 범위를 규명하여 수술적 치료 범위를 결정하는 데에 있다. 스핀에코 T2강조영상은 설암이 정상 설조직보다 고신호강도를 나타내고 높은 병변의 대조도를 갖기 때문에 설암 진단에 우수한 영상 기법으로 알려져 있다 (4). 현재 사용하는 T2강조영상으로는 고속스핀에코 T2강조영상이 고식적 스핀에코 T2강조영상보다 많이 사용되고 있는데, 이는 상대적으로 스캔 시간이 짧고, 병변의 명확도는 비슷하거나 우수하기 때문이다 (5). 그러나 뇌조직과는 달리 지방조직이 많이 존재하는 두경부에서는 고속스핀에코 T2강조영상에서 지방조직이 고신호강도를 나타내기 때문에 종양의 대조도가 감소하는 단점이 있으며, 이러한 제한점을 극복할 수 있는 지방억제 MR 영상기법의 필요성과 유용성이 보고되어 있다 (6 - 8). 지방억제 MR 영상은 여러 가지 기법이 신체 부위에 따라 다양하게 사용되고 있는데, 지방조직의 신호강도를 선택적으로 억제함으로써 지방이 많이 존재하는 조직과 병변과의 대조도를 높이는 공통 원리를 갖고 있다. 고속스핀에코 T2강조영상에서 설암은 정상 설조직에 존재하는 지방 조직의 고신호강도 때문에 정상 설조직과 종양의 대조도가 감소되는 제한성이 있지만, 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서는 정상 조직내 지방의 신호강도가 억제되기 때문에 종양의 대조도가 증가할 수 있다. 본 연구에서는 설암의 진단과 종양의 범위 결정에 관하여 지방억제 T2강조영상의 유용성을 고속스핀에코 T2강조영상과 비교하여 평가하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 1997년 4월에서 1999년 8월까지 설암이 의심되어 MR영상을 시행한 환자들 중 수술 혹은 생검에 의해 설암으로 진단된 12명을 대상으로 하였다. 12명 중 남자가 7명, 여자 5명이었으며, 연령은 25세에서 80세로 평균 연령은 48세였다. 모든 환자에서 설암의 병리조직학적 진단은 편평상피암이었고, 10예에서는 수술에 의해, 2예에서는 생검에 의해 진단되었다.

MR 영상은 1.5 T 초전도형 기기(Signa; GE Medical Systems, Milwaukee, WI, U.S.A.)를 사용하였다. 모든 환자에

[1]성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과학교실
[2]성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후과학교실
이 논문은 2000년 4월 30일 접수하여 2000년 10월 4일에 채택되었음.

서 연속적으로 같은 횡단 혹은 관상면으로 두 가지 T2강조영상을 얻었다. 먼저 급속스핀에코 T2강조영상(TR/effective TE = 3467 msec/102 msec)을 촬영한 후 연속하여 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상 (TR/effective TE = 4167 msec/102 msec)을 스캔하였는데, 3명에서는 횡단면, 9명에서는 관상면으로 촬영하였다. 각 영상 기법은 FOV 20 cm, 화소 256×256, 절편 두께 4 mm, 간극(interslice gap) 1 mm 였으며, echo train length 는 8, NEX는 2로 스캔하였다. 지방 신호 억제 기법은 지방조직의 신호강도를 선택적으로 억제하는 주파수선택적전포화(frequency selective presaturation) 기법을 사용하였고, 스캔 소요시간은 급속스핀에코 T2강조영상은 3분, 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상은 3분 37초였다. 추가적 영상으로 횡단면과 관상면에서 T1강조영상 (TR/TE = 650 msec/10 msec)과 지방억제 조영증강 T1강조영상 (TR/TE = 617 msec/10 msec)을 촬영하였다.

육안적 분석방법은 같은 단면의 급속스핀에코 T2강조영상과 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서 종양의 발견도, 종양의 선명도와 침범 범위에 관하여 두 명의 방사선과 의사가 합의하에 후향적으로 분석하였다. 종양의 발견도는 T2강조영상에서 나타나는 국소적 이상 신호강도의 병변이 이학적 검사로 기술된 설암 위치에 존재하는지를 판단하여 분석하였고, 종양의 선명도는 종양과 주위 정상 조직과의 육안적 대조도를 기준

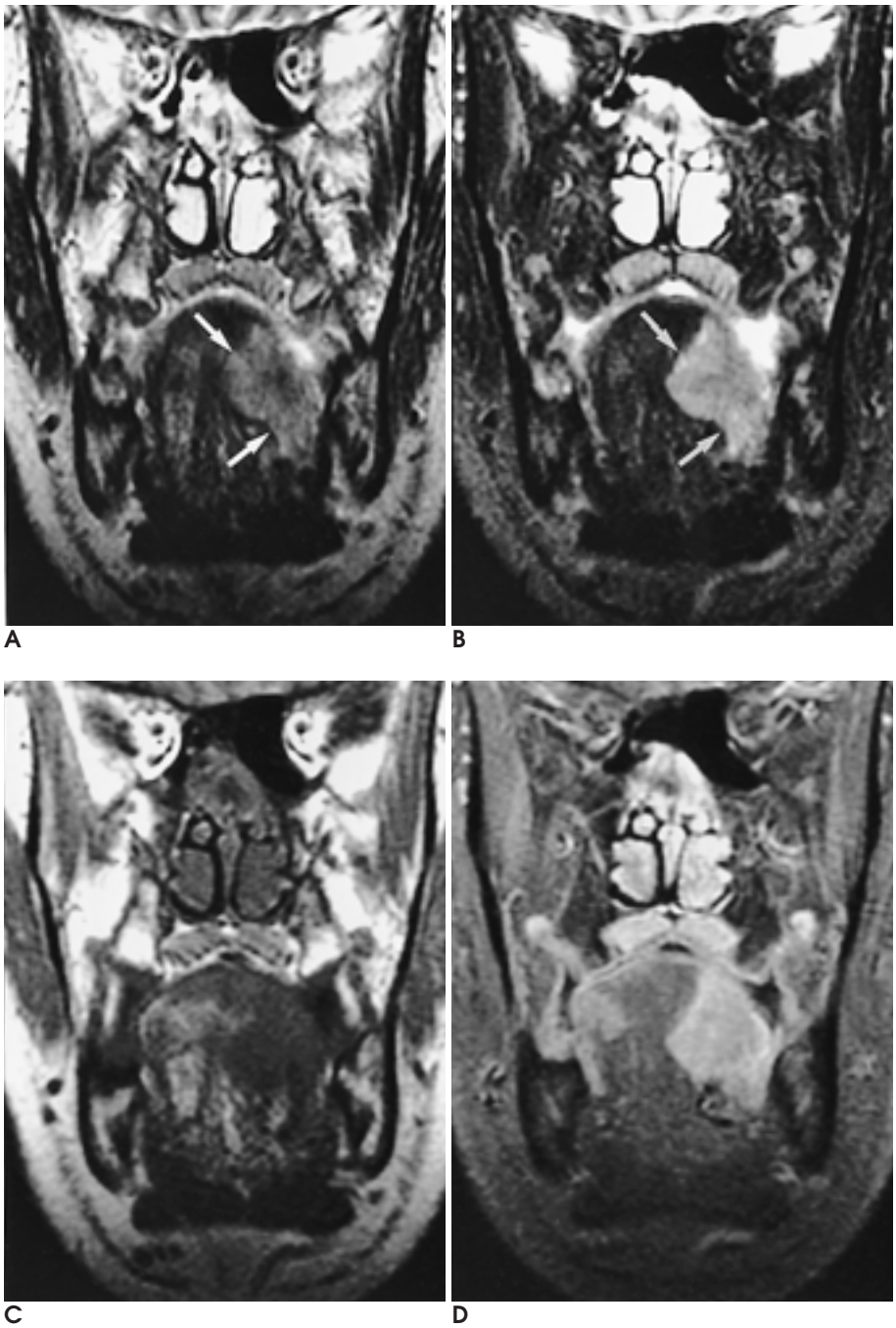

Fig. 1. Case 4. A 49-year-old man with tongue cancer. Coronal fast spin-echo T2-weighted image (**A**) shows a slightly hyperintense mass (arrows) at the left side of the mobile tongue. Coronal fat suppressed fast spin-echo T2-weighted image (**B**) demonstrates improved conspicuity of the tumor (arrows) and suppression of fat signals from the intact areas of the tongue. The tumor is isointense on T1-weighed image (**C**) and is homogeneously enhanced on fat suppressed T1-weighted image (**D**).

으로 분석하였으며, 종양의 침범 범위는 T1강조영상에서 조 영증강되는 부위와 일치하는 이상 신호강도의 병변 크기를 두 T2강조영상에서 육안적으로 비교하여 종양의 상대적 크기를 비교하였다.

정량적 분석은 병변과 병변의 반대편 정상 설조직의 신호강도를 측정하여 병변의 대조도 대 잡음비(contrast to noise ratio, CNR) 백분율을 측정하여 비교하였다. 신호강도의 측정은 1 cm^2 크기의 관심영역(region of interest)을 종양 내부와 반대편 정상 조직에 설정한 후 신호 강도를 측정하였으며, CNR은 다음 공식으로 구하였다.

% CNR = 100 × (종양의 신호강도 - 정상 조직 신호강도) / 정상 조직 신호강도.

통계처리는 paired *t*-test를 사용하여 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상과 급속스핀에코 T2강조영상 사이에 종양의 CNR 백분율 값의 유의한 차이 유무를 검정하였다.

결 과

육안적 분석에서는 급속스핀에코 T2강조영상과 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상의 두 기법에서 설암의 발견이 모든 환자에서 가능하였다. 종양의 선명도는 12예 중 10예 (83%)에서 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상이 우수하였으며 (Fig. 1, 2), 종양의 침범 범위에 관하여는 4예 (33%)에서 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상이 급속스핀에코 T2강조영상 보다 약간 크게 나타났고 (Fig. 3), 8예에서는 비슷하였다.

종양의 CNR 백분율 (평균±표준편차)은 급속스핀에코 T2강조영상에서 113±61, 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서 180±70이었고, 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서 종양의 CNR백분율 값이 유의하게 높았다 (p= 0.02). 모든 예에서 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서 종양의 CNR백분율 값이 급속스핀에코 T2강조영상보다 높았다 (Table 1).

치아 금속물에 의한 인공물은 2예에서 발생하였으며, 두 영상 기법에서 동일하게, 설암의 발견에는 영향을 미치지 않았으나, 2예 중 1예에서 종양의 침범 범위를 평가하는 데에 장애가 되었다. 치아 금속물에 의한 인공물의 정도에 관하여 급속스핀에코 T2강조영상과 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상을 비교한 결과, 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상에서 인공물에 의한 영상 왜곡의 정도가 약간 크게 나타났으나, 종양의 진단 및 침범 범위를 평가하는 데에는 두 기법 사이에 차이점이 없었다 (Fig. 3).

고 찰

두경부의 MR 영상은 두 가지의 내재적 제약점을 갖고 있다. 첫째, 움직임에 의한 인공물이 많이 발생한다는 점이다. 이는 주로 연하작용 및 호흡작용에 의한 구조물 자체의 움직임 현상과 경부 혈관의 박동작용에 의해 흔히 발생한다. 특히, 혀는 움직이지 않는 상태를 오랜 시간 유지하기 어려운 구조물이기 때문에 스캔 시간이 긴 경우 움직임에 의한 인공물이 발생할 가능성이 많다. 따라서 두경부 구조물 자체의 움직임에 의한 인공물을 방지하기 위해서는 스캔 시간을 단축시키는 것이 가장 효과적이며, 이러한 측면에서 구강 부위의 T2강조 MR영상은 기존의 통상적 스핀에코 영상 보다는 급속스핀에코 영상이 유리한 장점을 갖고 있다 (5). 둘째, 경부 조직은 많은 지방조직을 갖고 있기 때문에 T1강조영상에서는 지방 조직에 의해 병변의 대조도가 증가하는 측면도 있지만, T2강조영상에서는 지방 조직과 병변의 신호강도가 비슷할 수 있어서 이로 인한 병변의 대조도가 감소된다. 또한 조영증강 T1강조영상에서는 병변이 고신호강도로 조영증강되더라도 주위의 고신호강도를 갖는 지방조직과 대조도가 오히려 감소할 수 있는 단점이 있다. 따라서 두경부 병변의 대조도를 증가시키기 위해서 지방조직을 억제한 후 조영증강 영상을 얻는 지방억제 T1강조영상이 흔히 사용되고 있다. 한편, 급속스핀에코 T2강조영상은 스캔시간의 단축이라는 장점을 갖고 있지만, 지방조직이 통상적 스핀에

Table 1. Comparison of Visual Analysis and Contrast-to-Noise Ratios between Fast Spin-Echo and Fat-Suppressed Fast Spin-EchoT2-weighted MR Images in 12 Patients with Tongue Cancer

Case No.	Sex / Age	Visual Analysis		% Contrast-to-Noise Ratio	
		Extent of Invasion	Conspicuity	T2	Fat-suppressed T2
1	M/44	T2 = FST2	T2 < FST2	168	179
2	M/57	T2 < FST2	T2 < FST2	58	157
3	M/35	T2 = FST2	T2 < FST2	65	159
4	M/49	T2 = FST2	T2 < FST2	213	328
5	M/42	T2 = FST2	T2 < FST2	169	177
6	F/66	T2 < FST2	T2 < FST2	141	214
7	F/45	T2 = FST2	T2 = FST2	161	209
8	F/25	T2 = FST2	T2 < FST2	122	221
9	F/26	T2 = FST2	T2 < FST2	137	165
10	M/63	T2 = FST2	T2 = FST2	58	108
11	M/47	T2 < FST2	T2 < FST2	53	205
12	F/80	T2 < FST2	T2 < FST2	16	34

T2 : fast spin-echo T2-weighted image
FST2 : fat suppressed fast spin-echo T2-weighted image

코 T2강조영상보다 고신호강도를 나타내는 특성으로 인해 병변과 지방조직의 신호강도가 더욱 비슷해질 수 있는 단점을 갖고 있다.

두경부 질환에서 지방억제 MR영상에 관한 연구에 의하면, 지방억제 조영증강 T1강조영상이 기존의 통상적 조영증강 T1강조영상보다 두경부 악성 종양의 진단에 우수하기 때문에 통상적 T1강조영상을 대치해야 한다는 연구 결과 (7)가 있으며, 두경부 종양의 경우 지방억제 조영증강 T1강조영상이 스핀에코 혹은 급속스핀에코 T2강조 영상보다 우수한 대조도를 갖는 것으로 알려져 있다 (8). 한편, 지방억제 T2강조영상은 지방조직의 고신호 강도를 억제할 수 있기 때문에 두경부 병변과 주위 지방조직의 대조도를 크게 향상시킬 수 있는 영상 기법이다. 이에 관하여는 Tien 등 (6)이 림프절 질환의 진단에 있어서 지방억제 T2강조영상이 통상적 스핀에코 T2강조영상보다 우수하다고 보고 하였으며, Dubin 등 (9)은 두경부 종양과 림프절 질환 환자에서 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상이 통상적 지방억제 T1강조영상 보다도 병변의 명확도가 우수하다는 결과를 발표하였다. 또한 Mukherji 등 (10)은 안와 병변의 진단에 지방억제 고속스핀에코 T2강조영상이 지방억제 스핀에코 T2강조영상 보다 우수한 반면, 해면동 부위의 병변은 자화율 인공물(susceptibility artifact)로 인해 통상적 고속스핀에코 T2강조영상이 지방억제 영상보다 유용하다고 하였다.

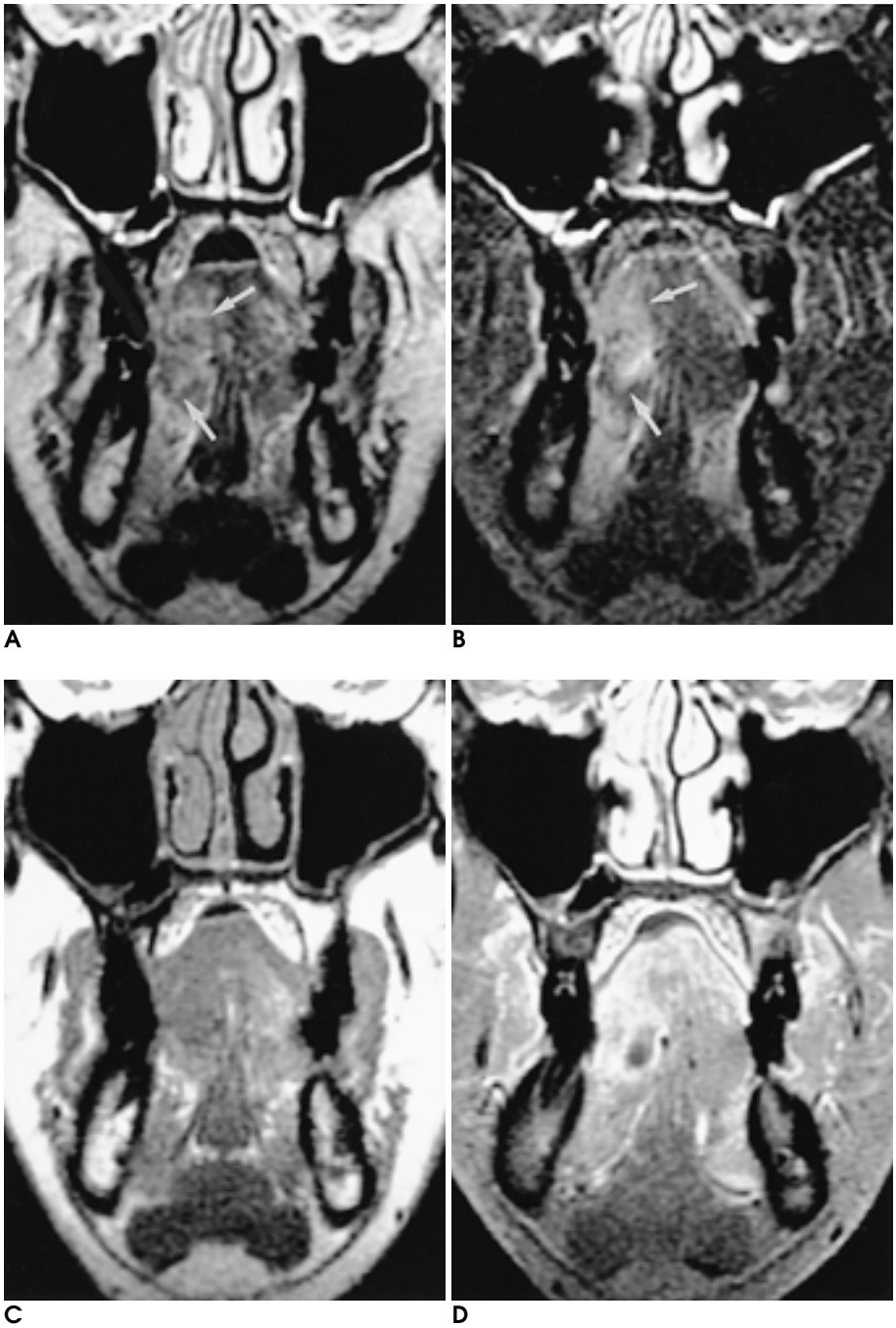

Fig. 2. Case 5. A 42-year-old man with tongue cancer. Coronal fast spin-echo T2-weighted image (**A**) shows a focal, subtly hyperintense tumor (arrows) at the right side of the mobile tongue. Its margin is very poorly delineated. In contrast, the tumor is more clearly seen as a hyperintense mass (arrows) on coronal fat suppressed fast spin-echo T2-weighted image (**B**). The tumor is iso-intense on T1-weighed image (**C**) and is strongly enhanced on fat suppressed T1-weighted image (**D**).

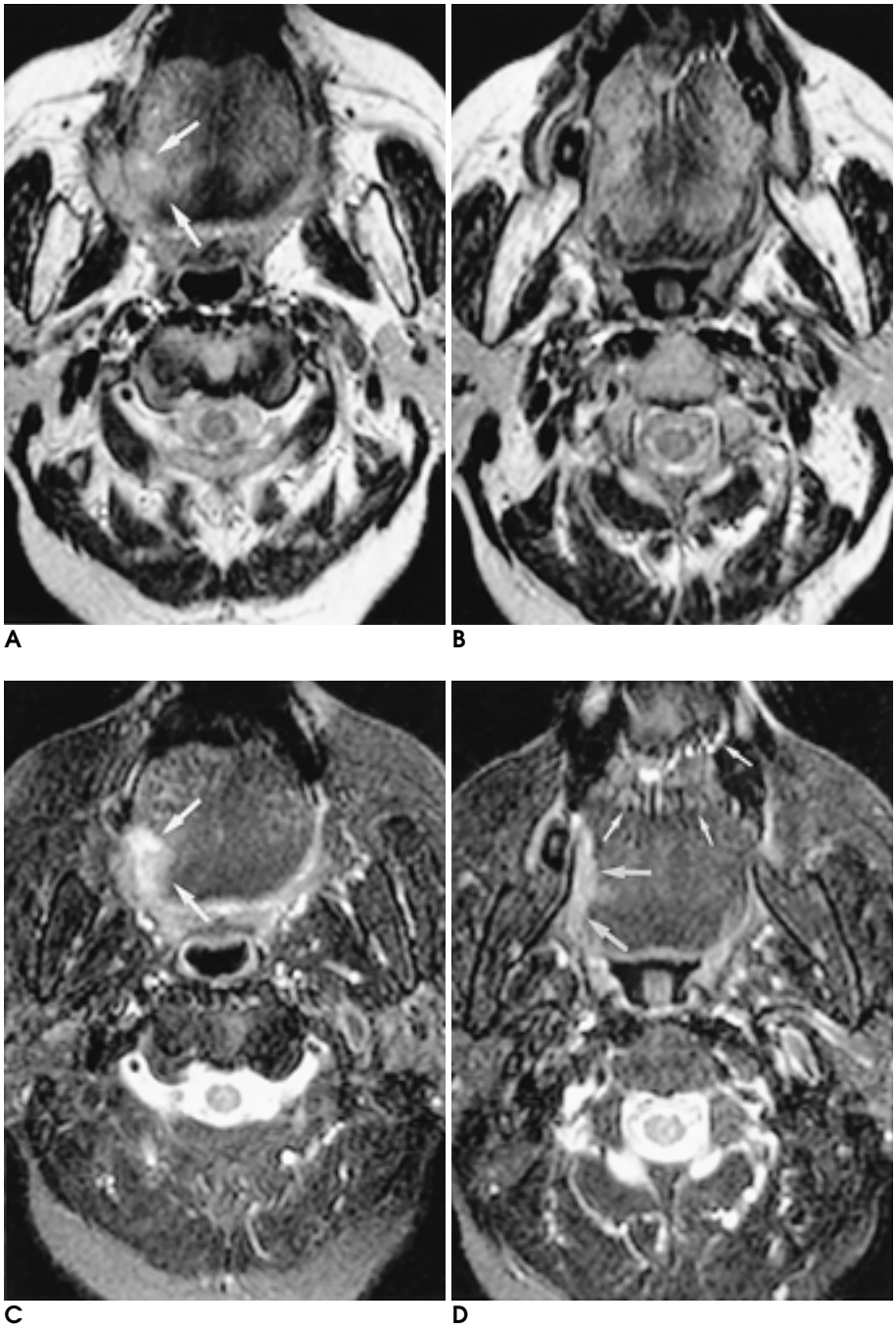

Fig. 3. Case 6. A 66- year-old woman with tongue cancer. Although axial fast spin-echo T2-weighted image at level of the upper tongue (**A**) shows a focal, slightly hyperintense lesion (large arrows) at the right side of the mobile tongue, it cannot be identified on axial image at lower level of the tongue (**B**). In contrast, axial fat-suppressed fast spin-echo T2-weighted images at level of the upper (**C**) and lower tongue (**D**) clearly shows a hyperintense lesion (large arrows). Fat suppressed fast spin-echo T2-weighted image was superior to fast spin-echo T2-weighted image in clearly demonstrating the extent of tumor. Note high signals (small arrows in D) on fat-suppressed fast spin-echo T2-weighted image due to inadequate fat-suppression resulting from the ferromagnetic susceptibility artifact of dental reconstruction.

설암의 경우 주위 정상 설 조직은 많은 지방성분을 갖고 있으며, 이로 인해 고속스핀에코 T2강조영상에서 중등도의 신호강도를 갖는 종양과 구분하기 어려울 수 있다. 지방억제 급속스핀에코 T2강조영상을 통상적 급속스핀에코 T2강조영상과 비교한 본 연구 결과에 의하면, 지방억제 영상에서 육안적으로 종양의 대조도가 우수한 것으로 평가되었고, 종양의 %CNR 값도 유의하게 높게 나타났다. 이러한 결과는 설조직 내에 많이 존재하는 지방조직의 신호강도가 억제되어 대조도가 향상됨에 기인한다.

본 연구에서는 흔히 사용되는 주파수선택적 지방억제 기법을 사용하였는데, 이 방법은 지방조직의 공명주파수와 동일한 고주파펄스를 미리 가함으로써 지방조직의 신호강도를 선택적으로 억제하는 기법이다. 이 기법은 지방조직과 물분자의 양성자 공명 주파수 차이를 이용하여 지방조직 내 양성자에 선택적인 고주파펄스를 절편선택 고주파에 적용하기 때문에, 어느 영상 기법에도 함께 사용할 수 있는 장점이 있으며, 많은 양의 지방조직을 억제하는 데에 적합하다 (11). 그러나 이 기법의 단점으로는 국소 자장이 불균일한 경우 그 부위의 지방과 물 조직의 공명주파수가 변화할 수 있기 때문에, 가하는 지방 억제 pulse의 주파수가 실제 지방조직의 주파수와 일치되지 못하여 지방억제 효과가 실패할 수 있다. 또한, 저자장 MR 기기의 경우는 지방과 물의 화학적변이(chemical shift) 차이가 감소하여

선택적으로 지방조직을 억제하는 효과가 감소될 수 있으며, 지방억제 펄스를 가하는데 필요한 시간이 추가적으로 소요되는 단점이 있다. 안와 병변에서 사용되고 있는 다른 지방억제 기법으로는 short-inversion-time inversion recovery (STIR) 방법이 있는데, inversion-recovery 기법은 자장의 불균일성에 민감하지 않고 저 자장에서도 사용될 수 있는 장점이 있는 반면 (12), 지방조직만을 선택적으로 억제하지 않고 지방조직과 비슷한 inversion recovery time을 갖는 다른 조직도 비특이적으로 억제하는 단점이 있으며, 움직임과 혈류에 의한 인공물이 발생하기 쉬운 단점이 있다 (13, 14). 기타 지방억제 기법으로는 위상 차이를 이용하는 opposed-phase 영상법과 Dixon 영상법이 있으며, 흔히 사용되지는 않지만 chopper 및 hybrid 방법도 알려져 있다 (15-19).

설암의 MR 영상은 종종 치아의 금속물에 의한 인공물이 발생하기 쉬우며, 이러한 경우 본 연구에서 사용한 지방억제 T2강조영상 기법은 자화율인공물(susceptibility artifact)에 민감하고 치아 금속물의 인공물에 의한 국소 자장의 불균일성 현상은 효과적인 지방억제 영상의 실패를 초래할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 치아 금속물에 의한 인공물이 있었던 경우에 영상화질 저하가 종양의 진단 및 침범 범위를 평가하는 데에 급속스핀에코 T2강조영상과 지방억제 T2강조영상 사이의 뚜렷한 차이점은 보이지 않았다. 지방억제 T2강조 영상은 지방억제 T1영상과는 달리 스캔 시간의 연장이 미미하기 때문에 추가적인 시간 소요로 인해 발생할 수 있는 움직임에 의한 화질 저하 혹은 촬영시간의 연장은 적을 것으로 생각된다. 그러나, 지방억제 T2강조영상에서 인공물에 의한 신호강도의 왜곡이 상대적으로 약간 크게 나타나는 점은 작은 종양이나 인공물에 근접한 종양의 경우에 제약점으로 작용할 것으로 생각된다.

결론적으로, 지방억제 고속스핀에코 T2강조영상은 통상적 T2강조영상보다 설암의 진단과 침윤 범위를 평가하는 데에 효과적인 방법으로, 기존의 고속스핀에코 T2강조영상을 대치할 수 있다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Lufkin RB, Wortham DG, Dietrich RB, et al. Tongue and oropharynx: findings on MR imaging. *Radiology* 1986;161:69-75
2. Unger JM. The oral cavity and tongue: magnetic resonance imaging. *Radiology* 1985;155:151-153
3. 나동규, 한문희, 장기현, 김상준, 김광현. 구강내 악성종양의 MR 소견. *대한방사선의학회지* 1993;29:179-185
4. Takashima S, Ikezoe J, Harada K, et al. Tongue cancer: correlation of MR imaging and sonography with pathology. *AJNR Am J Neuroradiol* 1989;10:419-424
5. Zoarski GH, Mackey JK, Anzai Y, et al. Head and neck: initial clinical experience with fast spin-echo MR imaging. *Radiology* 1993;188:323-327
6. Tien RD, Hesselink JR, Chu PK, Szumowski J. Improved detection and delineation of head and neck lesions with fat suppression spin-echo MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991;12:19-24
7. Barakos JA, Dillon WP, Chew WM. Orbit, skull base, and pharynx: contrast-enhanced fat suppression MR imaging. *Radiology* 1991;179:191-198
8. Ross MR, Schomer DF, Chappell P, Enzmann DR. MR imaging of head and neck tumors: comparison of T1-weighted contrast-enhanced fat-suppressed images with conventional T2-weighted and fast spin-echo T2-weighted images. *AJR Am J Roentgenol* 1994;163:173-178
9. Dubin MD, Teresi LM, Bradley WG Jr, et al. Conspicuity of tumors of the head and neck on fat-suppressed MR images: T2-weighted fast-spin-echo versus contrast-enhanced T1-weighted conventional spin-echo sequences. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:1213-1221
10. Mukherji SK, Tart RP, Fitzsimmons J, et al. Fat-suppressed MR of the orbit and cavernous sinus: comparison of fast spin-echo and conventional spin-echo. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:1707-1714
11. Keller PJ, Hunter WW, Schmalbrock P. Multisection fat-water imaging with chemical shift selective presaturation. *Radiology* 1987;164:539-541
12. Bydder GM, Young IR. MR imaging: clinical use of the inversion-recovery sequence. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9:659-675
13. Smith RC, Constable RT, Reinhold C, McCauley T, Lange RC, McCarthy S. Fast spin echo STIR imaging. *J Comput Assist Tomogr* 1994;18: 209-213
14. Krinsky G, Rofsky NM, Weinreb JC. Nonspecificity of short inversion time inversion recovery (STIR) as a technique of fat suppression: pitfalls in image interpretation. *AJR Am J Roentgenol* 1996;166:523-526
15. Mitchell DG, Kim I, Chang TS, et al. Fatty liver. Chemical shift phase-difference and suppression magnetic resonance imaging techniques in animals, phantoms, and humans. *Invest Radiol* 1991;26:1041-1052
16. Dixon WT. Simple proton spectroscopic imaging. *Radiology* 1984;153:189-194
17. Glover GH, Schneider E. Three-point Dixon technique for true water/fat decomposition with B0 inhomogeneity correction. *Magn Reson Med* 1991;18:371-383
18. Szumowski J, Plewes DB. Separation of lipid and water MR imaging signals by chopper averaging in the time domain. *Radiology* 1987;165:247-250
19. Szumowski J, Eisen JK, Vinitski S, Haake PW, Plewes DB. Hybrid methods of chemical-shift imaging. *Magn Reson Med* 1989;9:379-388

대한방사선의학회지 2000;43:683 - 689

J Korean Radiol Soc 2000;43:683 - 689

Fast Spin-Echo T2-Weighted MR Imaging of Tongue Cancer: the Value of Fat-suppression[1]

Zu Byoung Kim, M.D., Dong Gyu Na, M.D., Jae Wook Ryoo, M.D., Kyeong Ah Kim, M.D., Hong Sik Byun, M.D., Chung Whan Baek, M.D.[2], Yong Ik Son, M.D.[2]

[1]Department of Radiology, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center
[2]Department of Otolaryngology, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center

Purpose: To compare the diagnostic efficacy of fast spin-echo (FSE) T2-weighted MR imaging with and without fat suppression.

Materials and Methods: Twelve patients (7 men and 5 women; mean age, 48 years) with pathologically proven cancer of the tongue were included in this study. In all of these, FSE T2-weighted MR images with and without fat suppression were obtained in the same imaging planes before surgery or biopsy. Two radiologists visually compared the images thus obtained in terms of detection, extent, and conspicuity of the tumor, and the contrast-to-noise ratio (CNR) of each tumor was also calculated.

Results: In all patients, both imaging modalities were equal in terms of tumor detection. In 4 of 12(33%), the extent of the tumor was greater with fat suppression, while in eight (67%), it was almost the same both with and without. In ten patients (83%), the tumor was more conspicuous with fat suppression, and percentage CNRs were significantly higher with fat suppression than without (180±70% and 113±61%, respectively; $p = 0.02$).

Conclusion: For the evaluation of patients with tongue cancer, fat-suppressed FSE T2-weighted MR imaging is superior to its conventional equivalent.

Index words : Tongue, MR
Tongue, neoplasms
Magnetic resonance (MR), pulse sequences

Address reprint requests to : Dong Gyu Na, M.D., Department of Radiology, Samsung Seoul Hospital
Sungkyunkwan University School of Medicine, 50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-230, Korea.
Tel. 82-2-3410-2518 Fax. 82-2-3410-0084 E-mail: dgna@smc.samsung.co.kr