

## $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT에서 우연히 관찰되는 구개편도의 비대칭적 섭취증가의 임상적 의의

울산대학교 의과대학 서울아산병원 핵의학과  
채선영 · 백소라 · 류진숙 · 문대혁 · 김재승

### Clinical Significance of Incidental Asymmetric Palatine Tonsillar Uptake on $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT

Sun-Young Chae, M.D., Sora Baek, M.D., Dae Hyuk Moon, M.D.,  
Jin-Sook Ryu, M.D., and Jae Seung Kim, M.D.

Departments of Nuclear Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** The aim of this study was to determine the incidence and malignant rate of incidental asymmetric palatine tonsillar uptake (ATU) on  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in various clinical indications and to evaluate the clinical and PET/CT findings suggesting malignancy. **Materials and Methods:** We retrospectively reviewed a total of 2,901 patients ( $58.4 \pm 12.3$  yrs, range 20~88 yrs, M:F=1,841:1,060) who underwent  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT during an 1-year period with various indications except primary tonsillar cancer and lymphoma evaluation. On  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, metabolic abnormality of the palatine tonsil and cervical lymph node were visually assessed. ATU was defined as increased palatine tonsillar uptake with diffuse, focal, or irregular pattern compared to contralateral side. The incidence and malignant ratio of ATU were evaluated according to clinical and PET/CT findings. **Results:** Of 2,901 cases, 290 (10.0%) showed ATU. The incidence of ATU showed seasonal variation and was high in the winter (12.1%). Of 209 cases with ATU confirmed pathologically and/or clinically, five (2.4%) were malignant lesions. ATU with irregular uptake pattern (2/2) and in cases referred for cervical lymph node metastasis of unknown origin (3/5) were frequently associated with malignant lesion ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** ATU was not infrequently observed on  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, and the malignant risk of ATU was low. However, ATU with cervical lymph node metastasis or with irregular pattern on PET/CT would be further evaluated by the histopathologic examination. (Nucl Med Mol Imaging 2009;43(5):402-410)

**Key Words:** Asymmetry, palatine tonsil,  $^{18}\text{F}$ -FDG, PET/CT

## 서 론

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT는 원발성 악성암과 전이성 암을 진단 하는데 예민한 영상진단법이지만  $^{18}\text{F}$ -FDG는 악성암에만 특이적으로 섭취되지 않으며 정상림프조직이나 각종 염증 반응 혹은 감염에 의해서도 섭취 증가를 보일 수 있다.<sup>1)</sup>

전신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상에서 양측 구개편도

(palatine tonsil)에  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취증가는 흔히 발견되며, 종종 비대칭적인 섭취 증가도 관찰된다. 구개편도는 안구주위 근육, 뇌피질, 심근, 위장관, 신장의 집노계, 방광, 생식기 등과 더불어 생리적으로  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취증가를 보일 수 있는 부위로 잘 알려져 있다.<sup>2)</sup> 이는 호흡기와 소화기가 시작되는 관문에 위치하기 때문에 지속적으로 직접적으로 다양한 종류의 항원에 노출될 수 있으며 어느 정도의 염증은 생리적 일 수밖에 없기 때문이다.<sup>3-7)</sup> 그러나 구개편도는 림프조직 덩어리로 구개편도에서 기원한 암이 발생할 수 있고 다른 장기에서 발생한 암이 전이될 수도 있다. 일반적으로 전신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 영상에서 정상 구조물에 섭취증가가 보일 경우 악성가능성을 시사하는 대표적인 소견은 대칭적 혹은 미만성 섭취증가보다는 비대칭적 혹은 국소적인 섭취증가이다. 구개편도에 존재하는 잠재적인 악성암을 발견하는데 있어  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 영상의 유용성을 알아보기 위한 이전

• Received: 2009. 6. 3. • Revised: 2009. 9. 7.

• Accepted: 2009. 9. 13.

• Address for reprints: Jae Seung Kim, MD, PhD. Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Pungnap2-dong, Songpa-gu, Seoul, 138-736, Korea

Tel: 82-2-3010-4594, Fax: 82-2-3010-4588

E-mail: jaeskim@amc.seoul.kr

연구들에서 좌우 구개편도에 비대칭적인 섭취증가소견은 악성 가능성을 시사하는 지표로 사용되었다.<sup>8-13)</sup> 최근에, 간암환자에서 전이 여부를 알아보기 위해 시행한  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT에서 우연히 관찰된 구개편도에 비대칭적 섭취증가 부위가 경과관찰 중 간암의 전이성 병변으로 확인되었다는 증례보고도 있었다.<sup>14)</sup> 그렇게 때문에 핵의학과 의사는 구개편도에 비대칭적인  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취증가소견을 발견할 경우 향후 추가적으로 임상적 혹은 조직학적 검사를 권고할 것인지 여부에 대한 판단을 내려야 한다. 지금까지 침샘, 갑상선, 장 및 난소 등에서 국소적인 대사 증가 부위에 대해서는 많은 연구들이 있었으나,<sup>15-21)</sup> 구개편도에서 우연히 발견되는 비대칭적인 섭취증가 소견이 갖는 임상적 의의에 대한 연구는 없었다. 전신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 영상을 시행 받는 이유가 대부분 건강검진보다는 악성종양의 병기설정, 혹은 알려진 병변의 악성여부를 구분하기 위한 목적이라는 점을 고려할 때 구개편도에 비대칭적인 섭취증가가 갖는 임상적 의의를 규명하기 위한 노력이 필요하다.

이 연구에서는 다양한 임상 적응증으로 시행된 전신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상에서 구개편도의 비대칭적인 섭취증가의 발견빈도와 악성여부를 조사하고, 악성병변을 시사하는 임상소견 및 PET/CT 영상소견들을 알아보려고 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2005년 1월부터 2005년 12월까지 1년간 본원에서 다양한 임상 적응증으로 전신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT를 시행하였던 3,510건 중 림프종으로 병기설정 혹은 재발여부 확인을 위해  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 시행한 경우(503건), 검사전 편도암으로 진단받았거나 이전에 편도암의 과거력이 있는 경우(48건), 구개 편도와 인접한 부위에서 기원한 두경부암이 직접적으로 구개 편도를 침범한 경우(4건), 20세 미만의 소아 혹은 청소년(17건),  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상 획득 중 두경부의 움직임으로 PET과 CT의 부정합(mis-registration)이 심해 정확한 구개 편도의 평가가 어려웠던 경우(37건) 등을 제외하고 최종적으로 2,901건(남자 1,841명, 여자 1,060명, 평균 연령  $58.4 \pm 12.3$ 세, 20~88세)을 후향적으로 분석하였다. 분석환자들은  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT를 시행한 임상 적응증에 따라 1) 악성종양의 과거력이 없으며 건강 검진을 목적으로 시행한 경우(217건, 7.5%), 2) 두경부암의 기왕력이 있거나, 처음으로 두경부암을 진단받고 병기설정을 위해 시행한 경우(315건, 10.9%), 3) 두경부를 제외한 부위에 암을 진단받고 병기설정이나 치료 후 추적관찰을 위해

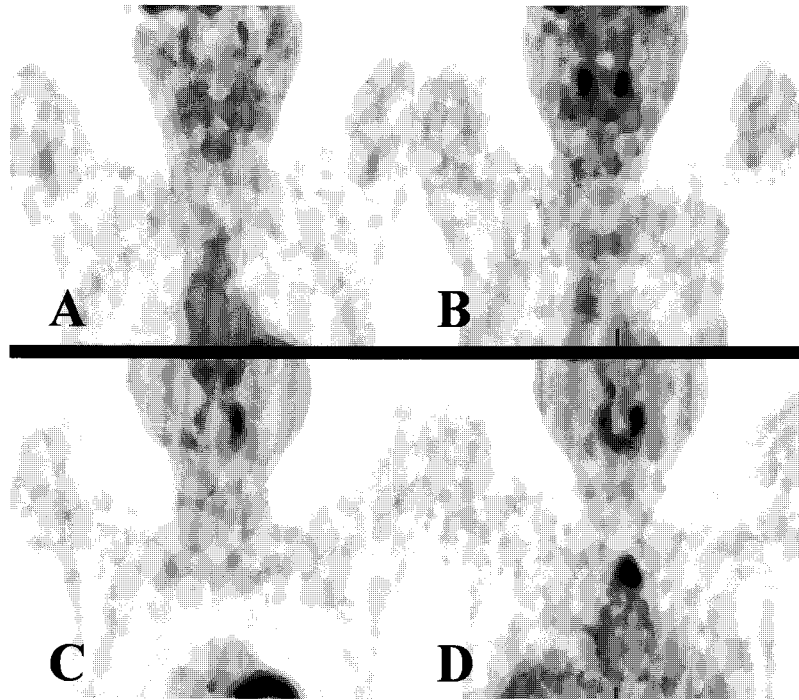
시행한 경우(2,248건, 77.5%), 4) 원발미상의 림프절 전이 암 환자로 원발병소를 찾기 위해 시행한 경우(92건, 3.2%), 5) 염증성 혹은 감염성 질환의 진단 및 치료효과 판정을 위해 시행한 경우(29건, 1.0%) 등으로 분류하였다.

### 2. $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상 획득

모든 환자들은 검사 전 적어도 6시간 이상 금식하도록 하였으며, 촬영 전 신우와 방광의  $^{18}\text{F}$ -FDG의 원활한 배설을 위해 1리터 이상의 수분 섭취를 권장하였다. 또한  $^{18}\text{F}$ -FDG를 말초 정맥혈관을 통해 주입하기 전에 혈당농도를 측정하였으며 모든 환자들에서 혈당치는 150 mg/dL 이하였다.  $^{18}\text{F}$ -FDG는 통상적인 방법으로 제조되었으며 PET 영상은 Biograph Sensation 16 PET/CT system (Siemens-CTI, Knoxville, TN, U.S.)으로 획득하였다. 촬영을 위해 평균 555 MBq의  $^{18}\text{F}$ -FDG를 말초정맥에 주사하고 약 60분간 휴식을 취한 후 양아위에서 영상을 획득하였다. 두경부 환자의 경우 양팔을 내리고 뇌 기저부에서 상부 대퇴부까지 연속적으로 촬영하였으며, 두경부 환자를 제외한 다른 모든 환자의 경우 양팔을 머리 위에 두고 상부 대퇴부에서 뇌 기저부까지 영상을 획득하였다. CT는 120 kV, 100 mAs, 5 mm의 두께, 0.5 sec의 회전시간으로 설정하여 영상을 얻은 후 감쇠보정과 융합영상에 사용하였다. PET은 1bed당 2분의 방출영상을 3D-mode에서 획득하였고, CT로 감쇠보정을 한 후, OSEM(Ordered-subset expectation maximization) algorithm(16 subsets, 2 iterations)과 6.0 mm Gaussian filter를 이용하여 영상을 재구성하였다.

### 3. $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상 분석

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 영상은 환자의 병력에 대한 정보가 주어지지 않은 상태에서 두 명의 핵의학과 의사가 횡단면상(transaxial view), 시상면상(sagittal view), 관상면상(coronal view) 영상을 모두 고려하여 육안적으로 판단하였으며 결과에 이견이 있는 경우 합의하에 최종 결론을 내렸다. PET 영상의 육안 분석시 영상 window 폭(width)의 범위를 어떻게 설정해주는지에 따라 모니터에서 보여지는 영상의 대조도가 달라질 수 있다. 예를 들어 상한치(upper limit)를 구개편도의 최대 표준화 섭취계수(maximum SUV)보다 낮거나 너무 높게 설정하면 구개편도와 주변 장기와의 섭취 차이 및 좌우 구개편도간에 섭취양상의 비대칭성 혹은 비균질성을 평가하기 어려울 수 있다. 따라서 구개편도의 섭취 양상에 대한 비교적 객관적인 육안 분석을 위해서 PET/CT workstation에서 window 폭의 범위를 설정하였다. 하한치(lower limit)는 0으로 하였고 상한치는 전



**Figure 1.** PET/CT images shows four grades of FDG uptake of bilateral palatine tonsils including (A) no significant uptake, (B) symmetrically increased uptake, (C) unilaterally increased uptake, and (D) asymmetrically increased uptake. Of these four patterns, (C) and (D) were considered as asymmetrically increased uptake of palatine tonsil in this study.

신  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT영상 내에서 가장 높은 섭취를 보이는 부위로 하였다. 이때 신장이나 방광 내 농축된  $^{18}\text{F}$ -FDG의 방사능이 다른 장기에 비해 너무 높을 경우에는 다음으로 높은 섭취를 보이는 뇌 피질 등을 상한치로 하여, 이 부위에서부터 구개편도까지 상한치를 변화시키면서 구개편도의 섭취 양상을 분석하였다. 구개편도의 섭취가 전신영상 내에서 가장 높을 경우에는 구개편도의 섭취에서부터 150%까지 상한치를 변화시키면서 영상을 분석하였다. 구개편도의  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취여부는 관상면상을 기준으로 4가지 등급으로 분류하였다. 등급1은 주변 연부조직과 비교하여 구개편도에 뚜렷한 섭취증가가 관찰되지 않은 경우, 등급2는 양측 구개편도에 뚜렷한 섭취증가가 있으나 대칭적인 경우, 등급3는 한쪽 구개편도에 뚜렷한 비대칭적인 섭취증가가 있는 경우, 그리고 등급4는 양측 구개편도에 뚜렷한 섭취증가가 있으나 섭취가 비대칭적인 경우로 하였다(Fig. 1). 이러한 등급 분류 시 구개편도의 섭취증가 여부 및 비대칭성 여부는 없음, 의심스러움, 분명함, 현저함 등 4가지 척도로 구분하여 육안적으로 분명하거나 현저한 경우에만 구개편도의 섭취증가 혹은 비대칭이 있다고 판정하였다.

구개편도의 비대칭적 섭취증가는 위 등급 3~4에 해당하는 경우로 정의하였으며,  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취 형태는 시상면상

영상을 기준으로 국소적, 미만성, 불규칙한 섭취 증가로 분류하였다. 또한 경부 림프절에 섭취증가가 동반되었는지 여부도 조사하였다.

#### 4. 진단

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT에서 보이는 구개편도의 비대칭적인  $^{18}\text{F}$ -FDG 섭취증가의 최종적인 악성 여부는 조직학적 검사 혹은 적어도 1년 이상의 임상 추적관찰을 통해 결정하였다.

#### 5. 자료 및 통계 분석

비대칭적인 구개편도의 섭취증가 발견빈도가 계절변동에 따라 차이가 있는지 알아보기 위해  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT를 시행한 시기에 따라 4계절로 분류하였다. 봄은 3~5월, 여름은 6~8월, 가을은 9~11월, 겨울은 12월 및 1~2월로 정의하였다. 비대칭적인 구개편도의 섭취증가를 보일 경우에 발견빈도가 성별, 연령, 계절, 그리고 PET/CT 적응증에 따라 차이가 있는지와 비대칭적인 구개편도의 섭취증가를 보일 경우에 악성 여부가 성별, 연령, PET/CT 적응증 및 PET/CT 영상소견 등에 따라 다른지를 평가하기 위해 SPSS software system (version 14.0, Inc, Chicago, USA)을 이용한 교차분석을 시행하였으며 Chi-square 혹은

**Table 1.** Comparison of Clinical Findings in Patients with Symmetric and Asymmetric Palatine Tonsillar Uptake on <sup>18</sup>F-FDG PET/CT

Clinical findings	Asymmetric uptake (n=290)	Symmetric uptake (n=2611)	p-value
Sex			NS <sup>a)</sup>
Female (n=1060)	107	953	
Male (n=1841)	182	1659	
Age (yrs)	58.9±12.2	58.3±12.3	NS
20~39 yrs (n=218)	20	198	
40~59 yrs (n=1232)	120	1112	
60~79 yrs (n=1382)	144	1238	
≥80 yrs (n=69)	7	62	
Season			< 0.05
Spring (n=684)	55	629	
Summer (n=787)	67	720	
Autumn (n=878)	101	777	
Winter (n=552)	67	485	
Referral indications			NS
Health check (n=217)	22	195	
Head & neck cancer (n=315)	30	285	
Other cancers (n=2248)	225	2023	
MUO <sup>b)</sup> (n=92)	9	83	
Inflammatory lesions (n=137)	14	123	

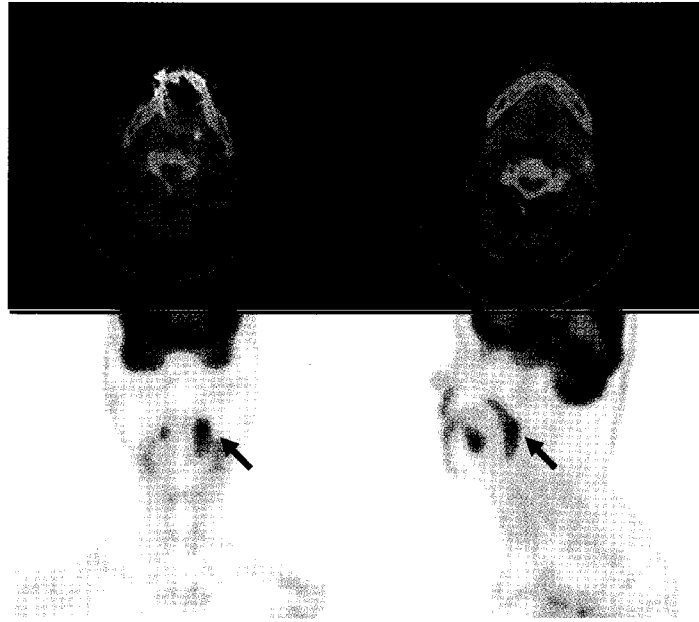
<sup>a)</sup>NS, not significant; <sup>b)</sup>MUO, metastasis of unknown origin

Fisher's exact test를 이용하여 검정하였다. p값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 인정하였다.

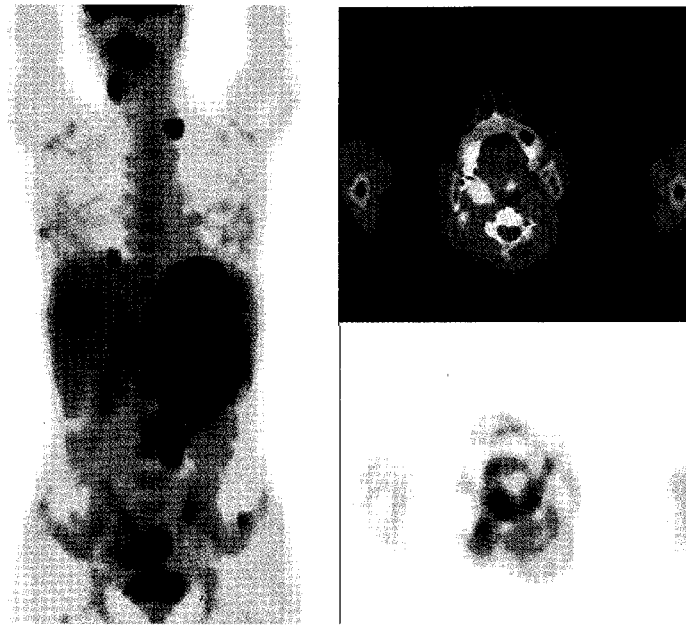
## 결 과

최종 분석에 사용된 총 2,901건 중 290건의 PET/CT영상에서 구개편도의 비대칭적인 <sup>18</sup>F-FDG 섭취증가가 있었으며(남:여=183:107, 평균 연령 58.9±12.2세, 23~87세) 10.0%의 빈도를 보였다. 육안적 등급에 따른 섭취 양상은 등급 1이 653건, 등급 2가 1,958건, 등급 3이 105건, 등급 4가 185건이었다. 구개편도의 비대칭적인 섭취증가는 겨울(12.1%, 67/552), 가을(11.5%, 101/878), 여름(8.5%, 67/787), 봄(8.0%, 55/684)의 순서로 계절에 따른 빈도 차이를 보였다(p<0.05). 그러나 구개편도의 비대칭적인 섭취증가 빈도는 성별, 연령, 및 PET/CT 적응증 등에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보였던 290건 중 81건(27.9%)은 최소 1년의 임상 추적관찰 기간 종료 전 사망하거나 추적 불가하여 악성 여부를 확인할 수 없었다. 최종 분석 대상에 포함된 2,901건 중 207명의 환자들이 2번이상의 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행 받았으며, 시행횟수에 따라 분류 하였을 때 2번 시행 받은 환자가 185명, 3번 시행 받은 환자가 18명, 4번 시행 받은 환자가 2명, 그리고 6번 시행 받은 환자가 2명이었다. 이들 중 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보인 환자는 31명이었으며, 4명은 지속적으로 비대칭적인 섭취를 보였고 11명은 비대칭적인 섭취에서 대칭

적인 섭취로, 16명은 대칭적인 섭취에서 비대칭적인 섭취로 변하였다. 대칭적인 섭취를 보였던 환자들 중 51명에서도 양측 구개편도에 강한 섭취에서 미약한 섭취로 변하거나 그 반대의 섭취를 보이는 등 섭취양상의 변화를 보였다. 즉, 같은 환자에서도 PET/CT 시행 때마다 다양한 섭취양상과 정도를 보였다. 양-악성여부가 확인된 209건(72.1%) 중 5명은 조직검사에서 악성병변이 진단되었으며, 남은 204건은 조직검사 혹은 1년 이상의 임상추적관찰기간 중 구개편도에 악성을 시사하는 소견이 발견되지 않아 양성으로 진단되었다. 따라서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보이는 경우 악성률은 2.4%(5/209)였다. 악성 병변으로 확인된 5명 중 3명은 경부림프절 전이암으로 진단되어 원발병소를 찾기 위해 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행한 환자들이었다(Fig. 2). 다른 1명은 3년 전 하인두(hypopharynx) 편평세포암(squamous cell carcinoma)으로 인두부분적출술(partial pharyngectomy) 및 경부 광창술(neck dissection)을 시행 받은 후, 특별한 증상 없이 외래에서 경과 관찰 중 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행한 환자로 왼쪽 비인두(nasopharynx)에서 구개편도에 이르는 불규칙한 형태의 높은 <sup>18</sup>F-FDG 섭취증가를 보였으며 조직검사에서 유두상 암종(papillary carcinoma)으로 진단되었다. 남은 1명은 외부병원에서 진행성 위암으로 진단받고 본원으로 전원 되어 병기설정을 위해 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행하였고 오른쪽 구개편도에 비대칭적인 섭취증가와 함께 동측의 경부림프절에도 높은 섭취증가를 보였으며 오른쪽 구개편도는 조직검사에서 전이성 위암으로 진단되었다(Fig. 3). 구개편도에



**Figure 2.** PET/CT images of a 52yr-old male with cervical lymph node metastasis of unknown primary show focal FDG uptake (arrow) in left upper palatine tonsil as well as ipsilateral cervical lymph nodes.



**Figure 3.** PET/CT images of a 36yr-old female with advanced gastric cancer show irregular FDG uptake in right palatine tonsil and also multiple metastatic lesions in other organs.

비대칭적인 섭취증가를 보이는 경우 악성 위험도는 원발미상의 경부림프절 전이환자(3/5), 불규칙한 섭취증가를 보이는 경우(2/2), 및 일측 경부 림프절의 섭취증가가 동반된 경우(4/11)에 상대적으로 높았다(Table 2).

## 고 찰

구개편도는 비인두강내 발테이어 편도환(waldeyer's ring)을 이루는 림프조직으로 악성종양뿐 아니라 염증이나 감염 등에 의해서도 <sup>18</sup>F-FDG 섭취증가를 보일 수 있고, 섭

**Table 2.** Comparison of Clinical and <sup>18</sup>F-FDG PET/CT Findings in Patients with Asymmetrical Palatine Tonsillar Uptake between Benign and Malignant Lesions

Clinical and PET findings		Benign lesion (n=204)	Malignant lesion (n=5)	p-value
Sex				NS <sup>a)</sup>
	Female (n=77)	75	2	
	Male (n=132)	129	3	
Age (yrs)		58.4±12.0	52.4±10.3	NS
	20~39 yrs (n=16)	15	1	
	40~59 yrs (n=87)	84	3	
	60~79 yrs (n=104)	103	1	
	≥80 yrs (n=2)	2	0	
Season				NS
	Spring (n=36)	34	2	
	Summer (n=44)	44	0	
	Autum (n=81)	80	1	
	Winter (n=48)	46	2	
Referral indication				<0.001
	Health check (n=15)	15	0	
	Head & neck cancer (n=23)	22	1	
	Other cancers (n=161)	160	1	
	MUO <sup>b)</sup> (n=5)	2	3	
	Inflammatory lesions (n=5)	5	0	
Grading <sup>c)</sup> on PET				NS
	Grade 3 (n=71)	69	2	
	Grade 4 (n=138)	135	3	
Hypermetabolic cervical lymph node on PET				<0.001
	Bilateral (n=5)	5	0	
	Unilateral (n=15)	11	4	
	None (n=189)	188	1	
Uptake pattern on PET				<0.001
	Diffuse (n=128)	126	2	
	Focal (n=79)	78	1	
	Irregular (n=2)	0	2	

<sup>a)</sup>NS, not significant; <sup>b)</sup>MUO, metastasis of unknown origin; <sup>c)</sup>Grading: Grade 3, unilateral tonsillar uptake; Grade 4, asymmetric bilateral tonsillar uptake

취증가 형태도 다양하다. 따라서 일반적으로 구개편도에 비대칭적인 섭취증가가 보이는 경우는 대부분 양성병변으로 간주된다.<sup>5)</sup> 하지만 구개편도의 비대칭적인 섭취증가가 드물지 않게 발견되며, 이런 소견이 갖는 임상적 의의에 대한 연구는 지금까지 발표된 바 없다. 이번 연구에서는 1년간 단일 기관에서 단일기종의 PET/CT에서 검사를 시행 받았던 20세 이상의 성인을 대상으로 하여 총 2901건을 분석했으며 이 중 10.0%(291건)에서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가가 관찰되었다. 건강검진을 목적으로 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행한 사람들이 일반 인구집단을 대표한다고 볼 수는 없으나, 구개편도의 비대칭적인 섭취 빈도를 조사하기 위해 일반 인구집단을 대상으로 PET/CT를 시행하는 것은 비용 효율면에서 불가능하기 때문에, 가장 일반 인구집단에 근접하다고 가정했을 경우에 건강한 집단에서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보인 빈도는 10.1%였으며 이는 전체 연구대상의 빈도(10.0%)와 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았다(p=1.00). 따라서 전신 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 영상에서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보이는 빈도는 대략 10% 정도일 것으로 생각된다.

전신 <sup>18</sup>F-FDG PET 영상에서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가 소견을 보일 경우 간과할 수 없는 가장 큰 이유는 악성 가능성 때문이다. 이번 연구에서 구개 편도에 비대칭적인 섭취증가를 보이는 경우에 악성률(malignancy ratio)은 원발성 구개편도암과 전이암을 합하여 2.4%였다. 구개편도에서의 악성률에 관해 발표된 이전 연구들에서 Syms 등<sup>22)</sup>은 육안적 진찰에서 구개편도에 비대칭 비대소견이 있으나 점막이상이나 경부림프절 종대를 동반하지 않은 경우에 악성률이 4.8%(2/49)였다고 보고하였으며, Beaty 등<sup>23)</sup>에 의하면 편도절제술을 시행 받은 환자들을 후향적으로 분석했을 때 악성종양의 발생률은 약 5.5%(24/453)였다. 그러나 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 사용해서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가소견이 관찰될 경우의 악성률에 대한 보고는 이번 연구가 최초이다. 사실 <sup>18</sup>F-FDG PET에서의 섭취증가는 대사상태를 반영하므로 육안적으로 편도비대가 없어도 섭취증가를 보일 수 있기 때문에 이전 연구들과 악성률을 직접적으로 비교하는 것은 무리가 있을 수 있으나, 구개편도에서 악성암의 발생률이 높지 않음은 유추 할 수 있다. 이번 연구에서 악성병변으로 확인 된 환자들 중 60%

(3/5)가 림프절 전이암으로 원발병소를 찾기 위해 PET/CT를 시행한 환자였고 건강검진을 위해 PET/CT를 시행한 집단에서는 비대칭적인 섭취증가를 보인 구개편도에서 양성병변이 한 건도 발견되지 않았다. 두경부암을 제외한 부위에 양성증상이 있던 환자군 중에서도 1명에서만 구개편도로의 전이가 확인되었다. 이런 결과를 고려할 때 구개편도에 비대칭적인 섭취증가가 관찰될 경우 어떤 목적을 위해 PET/CT에 의뢰되었는지에 대해 고려하는 것이 양성도를 예측하는데 도움을 줄 것으로 생각된다. 노 등<sup>24)</sup>은 원발미상의 경부림프절 전이암 환자 44명에서 <sup>18</sup>F-FDG PET을 시행하여 구개편도암으로 진단된 9명의 환자 중 8명(89%)에서 구개편도의 비대칭적 섭취증가를 발견하여 원발암을 진단할 수 있었다고 보고하였다. 따라서 경부 림프절 전이 환자에서 원발병소를 찾기 위한 목적으로 PET/CT에 의뢰된 경우에 구개편도의 비대칭적인 섭취증가를 제외하고 다른 부위에 원발병소로 의심되는 부위가 없는 경우에는 섭취증가를 보이는 구개편도 병변에 대해 적극적으로 조직학적 검사를 시행하도록 하는 권고가 필요할 것으로 생각된다.

다른 부위의 암이 편도로 전이하는 것은 굉장히 드문 것으로 알려져 있다. 편도에 전이암이 잘 발생하지 않는 이유는 편도는 구심성 림프관이 없고,<sup>25)</sup> 면역감시에 의해 종양 세포를 제거할 수 있기 때문이다.<sup>26)</sup> 횡격막 이하 부위의 암에서 폐전이를 일으키지 않고 두경부로 전이를 일으키는 경로는 척추 정맥총을 통해서이며 이때 흔히 척추 전이를 동반한다.<sup>27)</sup> 편도로의 전이는 대개 혈행성이며 편도 분문부에 일으킬 가능성이 높다.<sup>14)</sup> 편도에서 발견된 전이암의 원발 부위는 Tanaka 등<sup>28)</sup>에 따르면 폐암이 가장 많았고 위암, 간암, 대장암, 악성 흑색종, 용모암, 신장암, 유방암 순이었으며, 그 외에도 드물지만 전립선암, 고환암, 갑상선암에서도 편도로 전이가 발견되었다는 보고가 있다.<sup>25,26,29-40)</sup> 우리 연구에서는 위암환자에서 구개편도로의 전이가 확인되었다.

이번 연구는 육안적인 분석을 통해 구개편도의 비대칭적인 섭취증가 여부를 분류했으며 양성병변으로 확인된 환자 수가 너무 적어서 악성과 양성병변 사이에 SUV값을 비교하지 않았다. Wong 등<sup>41)</sup>은 좌우 구개편도의 maxSUV값의 차이가 정상 대조군에서는 통계적으로 유의하지 않았으나, 잠재적 구개편도암 환자에서는 통계적으로 유의했으며 0.01에서 2.66의 범위를 보였고 ROC 곡선(receiver operating characteristic curves) 분석에서 0.83의 분리기준을 잡을 때 100%의 민감도와 81%의 특이도를 보였다고 보고하였다. 그러나 구개편도에서 SUV값을 이용하여 악성과 양성병변을 구분하는 것에 대해서는 논란의 여지가 있다. 구개편도

는 잘 알려진 바와 같이 림프조직덩어리로 림프조직자체가 기저대사상태가 높고 감염이나 염증에 의한 원인에 의해서도 섭취 증가를 보일 수 있으며,<sup>6)</sup> 악성 병변의 크기가 작을 경우 구개편도를 이루는 정상 림프조직에 의한 섭취증가와 구분되지 않을 수도 있다.<sup>9)</sup> 앞으로 많은 수의 구개편도암 환자를 대상으로 한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

이 연구에서의 제한점은 첫째로, 후향적 연구이기 때문에 의무기록지에 기술되지 않은 일측 편도 절제술의 과거력이 있는 환자가 일부 포함되었을 수 있으며 두경부에 방사선 치료를 받은 환자들의 경우 구개편도 섭취에 영향을 받을 수 있다. 그러나 건강인 집단에서 구개편도의 비대칭적인 섭취 증가를 보이는 빈도가 전체연구대상에서의 빈도와 유의한 차이를 보이지 않았던 점을 고려하면 발견빈도에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 생각된다. 둘째로, 후향적 연구의 한계로 PET/CT 검사 시 인후부 통증이나 염증 증상의 동반 여부에 대해 확인할 수 없었기 때문에 이런 증상들이 비대칭적인 구개편도의 섭취 빈도나 양성률에 미치는 영향에 대해 평가할 수 없었다. 또한 비대칭적인 섭취를 보일 경우 상대적으로 섭취가 적은 쪽 구개편도의 섭취가 정상인지 증가되었는지에 여부에 대해서 평가할 수 없었다. 추후 이에 대한 전향적 연구가 필요하리라 생각된다. 셋째로, 구개편도에 양성병변이 존재하더라도 정상 림프조직에 의한 생리적 섭취증가나 염증성 병변이 있으면서 병변의 크기가 작은 경우에는 잘 구분되지 않을 수 있는데 이 연구에서는 구개편도의 섭취가 대칭적일 경우의 양성병변 빈도에 대한 조사가 이루어지지 않아 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT의 음성 예측도는 평가할 수 없었다.

결론적으로 전신 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT에서 우연히 관찰되는 구개편도의 비대칭적인 섭취증가 발견빈도는 10.0%였으나 대부분의 경우 생리적 섭취이거나 염증이나 감염에 의한 섭취증가로 생각되며 양성률은 2.4%로 낮았다. 그러나 원발 미상의 경부림프절 전이환자나 PET/CT에서 구개편도의 섭취증가가 불규칙할 경우에는 악성의 가능성이 높기 때문에 적극적인 조직학적 검사가 필요하리라 생각된다.

## 요 약

**목적:** 이 연구는 다양한 임상 적응증으로 시행된 전신 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 영상에서 구개편도의 비대칭적인 섭취증가의 발견빈도와 양성여부를 조사하고, 양성병변을 시사하는 임상 및 PET/CT 영상소견들을 알아보고자 하였다.  
**대상 및 방법:** 1년 동안 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT를 시행한 2,901명(평균연령 58.4±12.3세, 연령범위 20~88세, 남성:여

성=1,841:1,060)의 PET/CT영상에서 구개편도의 비대칭적 섭취증가 여부 및 형태를 육안적으로 분석하였다. 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보이는 빈도와 악성률을 조사하였고 관련된 임상적 소견 및 PET/CT 영상에서 동반된 이상소견과의 연관성을 평가하였다. **결과:** 2,901명 중 10.0%(291명)에서 구개편도에 비대칭적인 섭취증가를 보였으며 겨울에 가장 빈번하게 관찰되었다(12.1%). 임상 추적관찰 혹은 조직학적 검사를 통해 최종적으로 악성여부가 확인된 209명 중 2.4%(5명)가 악성병변으로 진단되었고 불규칙한 두개편도의 섭취증가나 경부림프절의 섭취증가 소견이 동반된 경우, 원발미상의 경부림프절전이 환자에서 PET/CT를 시행한 경우 악성률이 높았다. **결론:** 전신 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT에서 우연히 관찰되는 구개편도의 비대칭적인 섭취증가는 대부분이 양성으로 악성률은 낮았다. 그러나 원발미상의 경부림프절 전이환자나 PET/CT에서 구개편도의 섭취증가가 불규칙할 경우에는 악성의 가능성이 높기 때문에 적극적인 조직학적 검사가 필요하리라 생각된다.

## References

- Paulus P, Sambon A, Vivegnis D, Hustinx R, Moreau P, Collignon J, et al. <sup>18</sup>F-FDG-PET for the assessment of primary head and neck tumors: clinical, computed tomography, and histopathological correlation in 38 patients. *Laryngoscope* 1998;108:1578-83.
- Engel H, Steinert H, Buck A, Berthold T, Huch Boni RA, von Schulthess GK. Whole-body PET: physiological and artifactual fluorodeoxyglucose accumulations. *J Nucl Med* 1996;37:441-6.
- Bakheet SM, Powe J. Benign causes of <sup>18</sup>F-FDG uptake on whole body imaging. *Semin Nucl Med* 1998;28:352-8.
- Burrell SC, Van den Abbeele AD. 2-Deoxy-2-[<sup>18</sup>F]fluoro-D-glucose-positron emission tomography of the head and neck: an atlas of normal uptake and variants. *Mol Imaging Biol* 2005;7:244-56.
- Kawabe J, Okamura T, Shakudo M, Koyama K, Sakamoto H, Ohachi Y, et al. Physiological FDG uptake in the palatine tonsils. *Ann Nucl Med* 2001;15:297-300.
- Nakamoto Y, Tatsumi M, Hammoud D, Cohade C, Osman MM, Wahl RL. Normal FDG distribution patterns in the head and neck: PET/CT evaluation. *Radiology* 2005;234:879-85.
- Scadding GK. Immunology of the tonsil: a review. *J R Soc Med* 1990;83:104-7.
- OS AA, Fischbein NJ, Caputo GR, Kaplan MJ, Price DC, Singer MI, et al. Metastatic head and neck cancer: role and usefulness of FDG PET in locating occult primary tumors. *Radiology* 1999;210:177-81.
- Nabili V, Zaia B, Blackwell KE, Head CS, Grabski K, Sercarz JA. Positron emission tomography: poor sensitivity for occult tonsillar cancer. *Am J Otolaryngol* 2007;28:153-7.
- Rusthoven KE, Koshy M, Paulino AC. The role of fluorodeoxyglucose positron emission tomography in cervical lymph node metastases from an unknown primary tumor. *Cancer* 2004;101:2641-9.
- Greven KM, Keyes JW, Jr., Williams DW, 3rd, McGuirt WF, Joyce WT, 3rd. Occult primary tumors of the head and neck: lack of benefit from positron emission tomography imaging with 2-[<sup>18</sup>F]fluoro-2-deoxy-D-glucose. *Cancer* 1999;86:114-8.
- Kresnik E, Mikosch P, Gallowitsch HJ, Kogler D, Wiesner S, Heinisch M, et al. Evaluation of head and neck cancer with <sup>18</sup>F-FDG PET: a comparison with conventional methods. *Eur J Nucl Med* 2001;28:816-21.
- Wong WL, Saunders M. The impact of FDG PET on the management of occult primary head and neck tumours. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2003;15:461-6.
- Park JM, Kim HK, Kim SG, Kim YS. A case of metastatic tonsillar lesion showing increased FDG uptake in the patient with advanced hepatocellular carcinoma. *Nucl Med Mol Imaging* 2008;42:70-3.
- Are C, Hsu JF, Schoder H, Shah JP, Larson SM, Shaha AR. FDG PET detected thyroid incidentalomas: need for further investigation? *Ann Surg Oncol* 2007;14:239-47.
- Basu S, Houseni M, Alavi A. Significance of incidental fluorodeoxyglucose uptake in the parotid glands and its impact on patient management. *Nucl Med Commun* 2008;29:367-73.
- Choi JY, Lee KS, Kim HJ, Shim YM, Kwon OJ, Park K, et al. Focal thyroid lesions incidentally identified by integrated <sup>18</sup>F-FDG PET/CT: clinical significance and improved characterization. *J Nucl Med* 2006;47:609-15.
- Gutman F, Alberini JL, Wartski M, Vilain D, Le Stanc E, Sarandi F, et al. Incidental colonic focal lesions detected by FDG PET/CT. *AJR* 2005;185:495-500.
- Kamel EM, Thumshim M, Truninger K, Schiesser M, Fried M, Padberg B, et al. Significance of incidental <sup>18</sup>F-FDG accumulations in the gastrointestinal tract in PET/CT: correlation with endoscopic and histopathologic results. *J Nucl Med* 2004;45:1804-10.
- Kim SK, Kang KW, Roh JW, Sim JS, Lee ES, Park SY. Incidental ovarian <sup>18</sup>F-FDG accumulation on PET: correlation with the menstrual cycle. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2005;32:757-63.
- Spinou C, Kubba H, Konstantinidis I, Johnston A. Role of tonsillectomy in histology for adults with unilateral tonsillar enlargement. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2005;43:144-7.
- Syms MJ, Birkmire-Peters DP, Holtel MR. Incidence of carcinoma in incidental tonsil asymmetry. *Laryngoscope* 2000;110:1807-10.
- Beatty MM, Funk GF, Karnell LH, Graham SM, McCulloch TM, Hoffman HT, et al. Risk factors for malignancy in adult tonsils. *Head Neck* 1998;20:399-403.
- Roh JL, Kim JS, Lee JH, Cho KJ, Choi SH, Nam SY, et al. Utility of combined <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography and computed tomography in patients with cervical metastases from unknown primary tumors. *Oral Oncol* 2009;45:218-24.
- Draizin D, Matucci K, Rothfeld S. Bilateral metastatic tonsillar disease due to renal-cell carcinoma. *Ear Nose Throat J* 1978;57:477-80.
- Nakahara K, Matsuo S, Takeuchi H, Ikoma H. A case of hepatocellular carcinoma metastasizing to the palatine tonsil. *Yonago Acta Medica* 1999;42:217-20.
- Oida Y, Ishii M, Dowaki S, Tobita K, Ohtani Y, Imaizumi T, et al. Hepatocellular carcinoma with metastasis to the pharynx: report of a case. *Tokai J Exp Clin Med* 2005;30:31-4.
- Tanaka N, Toya M, Koyanagi Y. Tonsillar metastasis from



- carcinoma of the stomach: report of a case. *Jibi To Rinsho* 1981;27:811-4.
29. Aydogan LB, Myers JN, Myers EN, Kirkwood J. Malignant melanoma metastatic to the tonsil. *Laryngoscope* 1996;106:313-6.
  30. Benito I, Alvarez-Gago T, Morais D. Tonsillar metastasis from adenocarcinoma of the stomach. *J Laryngol Otol* 1996;110:291-3.
  31. Brownson RJ, Jaques WE, LaMonte SE, Zollinger WK. Hypernephroma metastatic to the palatine tonsils. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;88:235-40.
  32. Goldenberg D, Golz A, Arie YB, Joachims HZ. Adenocarcinoma of the rectum with metastasis to the palatine tonsil. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;121:653-4.
  33. Guvenc MG, Ada M, Acioglu E, Pamukcu M. Tonsillar metastasis of primary signet-ring cell carcinoma of the cecum. *Auris Nasus Larynx* 2006;33:85-8.
  34. Low WK, Sng I, Balakrishnan A. Palatine tonsillar metastasis from carcinoma of the colon. *J Laryngol Otol* 1994;108:449-51.
  35. Millar EK, Vaughan Jones R, Lang S. Prostatic adenocarcinoma metastatic to the palatine tonsil: a case report. *J Laryngol Otol* 1994;108:178-80.
  36. Seddon DJ. Tonsillar metastasis at presentation of small cell carcinoma of the lung. *J R Soc Med* 1989;82:688.
  37. Sellars SL. Metastatic tumours of the tonsil. *J Laryngol Otol* 1971;85:289-92.
  38. Siniakov BS. A case of metastasis of seminoma to the palatine tonsil. *Vestn Otorinolaringol* 1963;25:99-101.
  39. Gallo A, Pescarmona E, Crupi J, Corsetti GL, De Vincentiis M. Bilateral tonsillar metastasis of gastric adenocarcinoma. *Head Neck* 1992;14:55-7.
  40. Hadar T, Mor C, Har-El G, Sidi J. Anaplastic thyroid carcinoma metastatic to the tonsil. *J Laryngol Otol* 1987;101:953-6.
  41. Wong WL, Gibson D, Sanghera B, Goodchild K, Saunders M. Evaluation of normal FDG uptake in palatine tonsil and its potential value for detecting occult head and neck cancers: a PET CT study. *Nucl Med Commun* 2007;28:675-80.