

PET/CT 전신 영상에서 오렌지 주스(Orange Juice)를 이용한 위장 확장 영상의 유용성

연세의료원 세브란스병원 핵의학과

조석원 · 정 석 · 오신현 · 박훈희 · 김재삼 · 이창호

Usefulness of Stomach Extension after Drinking Orange Juice in PET/CT Whole Body Scan

Seok Won Cho, Seok Chung, Shin Hyun Oh, Hoon Hee Park, Jae Sam Kim, Chang Ho Lee

Department of Nuclear Medicine, Severance Hospital, Yonsei University Health System, Seoul, Korea

Purpose: The PET/CT has a clear distinction on the lesion of the functional image by adding anatomical information. It also could reduce the examination time using CT data as the attenuation-correction. When the stomach was contracted from a fast, it could bring a misinterpretation of the cancer of the lesion with a presence of physiological ^{18}F -FDG uptake in stomach and it occasionally would bring an additional scan to confirm. To complement this shortcoming, the method that the patients had water before the examination to extend the stomach had been attempted. However, a short excretion time of the stomach did not give sufficiently extended image of the stomach. Then the patients had additional water and had the examination again. Therefore, the noticed fact is that the stomach excretion time depends on calories, protein content, and the level of carbohydrate. In this study, we use an orange juice to evaluate the extension of the stomach and usefulness of it.

Materials and Methods: PET/CT scan were obtained on total 150 of patient from February 2008 to October 2008. There were 3 groups in this study and each group had 50 patients. First group drank nothing, Second group drank water and third group drank orange juice. The patients (man 25, female 25) not drinking are the age of 30~71 years old (average: 54), the patients (man: 25, female: 25) drinking water (400 cc) are the age of 28~71 years old (average: 54) and the patients (man: 25, female: 25) drinking orange juice (400 cc) are the age of 32~74 years old (average: 56). The patients were fasted in 6-8 hours before the test, the patients were not diabetic. ^{18}F -FDG 370~555 MBq were injected intravenously. The patients were in stable position for 1 hour, than the image was obtained. The patients drank water and other patients drank orange juice before Whole body scan. The image scan started from mid-femur to skull base. The emission scan acquired for three minutes per bed and the images were reconstructed. Stomach extension analysis is measured from vertical and horizontal length. **Results:** Stomach Extension was described as the vertical length of the Non Drink Group was 1.20 ± 0.50 cm, horizontal length was 1.4 ± 0.53 cm, the vertical length of the Water Drink Group was 1.67 ± 0.63 cm, horizontal length was 1.65 ± 0.77 cm, the vertical length of Orange juice Drink Group was 3.48 ± 0.77 cm, horizontal length was 3.66 ± 0.77 cm in coronal image. Stomach Extension was described the vertical length of the Non Drink Group was 2.03 ± 0.62 cm, horizontal length was 1.69 ± 0.68 cm, the vertical length of Water Drink Group was 5.34 ± 1.62 cm, horizontal length was 2.45 ± 0.72 cm, the vertical length of Orange juice Drink Group was 7.74 ± 1.62 cm, horizontal length was 3.57 ± 0.77 cm in transverse image. The Stomach Extension has specific differences ($p < 0.001$). The SUVs shows the Non Drink Group were measured as Liver 2.52 ± 0.42 , Lung 0.51 ± 0.14 , the Water Drink Group were measured as Liver 2.47 ± 0.38 , Lung 0.50 ± 0.14 , Orange juice Drink Group were measured as Liver 2.47 ± 0.38 , Lung 0.50 ± 0.14 . The SUVs did not have specific differences ($p > 0.759$).

Conclusions: There was not a large difference of SUV in three groups. When the patients drank Orange juice and water, the range extension of stomach was higher than without drinking nothing and it was possible to acquire fully extended images. Therefore, it will be possible that unnecessary additional stomach scans will be

- Received: December 1, 2008. Accepted: January 2, 2009.
- Corresponding author: Seok won Cho
Department of Nuclear Medicine, Yonsei University Health System
134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-749, Korea
Tel: +82-2-2228-6062, Fax: +82-2-2227-7062
E-mail: sw1224@yuhs.ac

서 론

양전자방출 단층촬영 검사(PET: Positron Emission Tomo-

reduced by drinking orange juice before the examination so that the patients' claim from uncomfortable and long period of fast will be minimized. (Korean J Nucl Med Technol 2009;13(1):86-92)

Key Words : PET/CT, SUV, Orange juice

graphy)는 양전자를 방출하는 방사성동위원소에 표지된 대사 물 혹은 약제를 투여하여 그 체내분포를 영상화하여 해부학적 변화가 생기기 전에 기능적 이상을 발견하여 조기에 질환을 진단하는 기능적 혹은 생리적인 영상기법이다.¹⁻³⁾ 현재는 PET/CT의 개발로 기능적인 영상에 해부학적인 병변을 추가함으로써 좀더 정확하게 병변을 국소화하고자 하는 노력의 일환으로 해부학적인 병변을 진단하는데 널리 이용되고 있는 전산화단층촬영을 이용하여 Fusion 영상을 얻게 되었다. PET/CT는 병변의 진단과 부위를 더욱 우수한 해상력으로 더 정확히 검사할 수 있고 수술 결정 그리고 방사선 치료부위나 조직검사 부위를 결정하는데 유용하다. 또한 동시에 attenuation correction image를 얻음으로서 환자 검사건수를 최대화할 수 있다.

하지만 특정부위의 집적은 부분검사를 촬영하여 검사 시간 지연을 가져오며 위장에서의 생리적 섭취가 존재하여 종양과 비 종양 사이의 대비가 나빠져 예민도가 감소하고 병이 없는 경우에도 높은 생리적 섭취에 의해 종양으로 오인되는 경우가 있을 수 있다.^{4,5)} 이러한 경우를 줄일 수 있는 간단한 방법으로 검사 전 물을 이용하여 위장을 확장하여 영상을 얻는 방법이 있지만 검사 중 물이 위장에 정체되는 시간이 짧아 위장이 수축하여 다시 물을 먹고 위장을 부분 촬영을 하는 경우가 많이 발생하게 되었다. PET 검사 시 물 대신에 우유를 섭취하고 검사를 시행한 연구 논문이 발표된 바 있다.⁶⁾ 하지만 우유의 소화 효소가 없어 우유를 섭취하지 못하는 환자가 있기 때문에 본 연구에서는 칼로리, 단백질 함유, 탄수화물 정도에 따라 위장의 배출시간이 다르다는 생리적 특성에 착안하여 시중에서 비교적 구하기 쉬운 오렌지 주스를 이용하여 검사 중 위장 확장 정도와 영상의 유용성을 비교 평가하였다.

실험재료 및 방법

1. 연구 대상

2008년 2월부터 2008년 10월까지 PET/CT를 시행한 환자 중 당뇨가 없는 150명의 환자를 대상으로 하였으며 각각 50명으로 3그룹으로 나누어서 검사를 시행하였다. 그룹 1(NDG: Non Drink Group)은 아무것도 섭취하지 않고 시행하였으며 그룹 2(WDG: Water Drink Group)는 물을 섭취 후 검사, 그룹 3(ODG: Orange juice Drink Group)은 오렌지 주스를 섭취 후 검사를 시행하였다. 각각의 연령범위는 표 1과 같다.

검사 전 최소 6~8시간 이상 금식을 하였으며 500~1000 mL의 충분한 수분섭취를 하도록 하였다. 검사 직전 혈당은 120 mg/dL 이하를 확인하였다.

2. 검사 방법

검사 전 15분간 안정을 취하고 FDG 370~555 MBq의 ¹⁸F-FDG를 정맥 주사 후에 환자를 1시간 동안 바로 누운 자세로 편안하게 유지하였다. 검사 전 배뇨하여 방광에 대한 집적을 줄이도록 하였다.

1) PET 영상

PET 영상은 PET 영상은 GEMINI 2.1 GS (Philips Medical system)사용하였으며 장비의 특성은 DFOV (Display Field Of View)는 60 cm, Slice thickness 4 mm, Spatial Resolution 4.9 mm 으로 PET 영상을 획득하였으며 전신 검사 시작 전 각각 아무 것도 섭취를 하지 않고 또는 물, 오렌지주스를 400 cc를 먹고 바로 누운 상태에서 두개골 기저에서 대퇴부 중반까지 영상을 획득하였으며 1 bed당 3분으로 방출영상을 획득하였다. 검사

Table 1. Patient Information

	Sex	Age Structure	Average Age
NDG*	Male (25), Female (25)	30~71	54.8
WDG†	Male (25), Female (25)	28~71	54.2
ODG‡	Male (25), Female (25)	32~74	56.7

*NDG; Non Drink Group, †WDG; Water Drink Group, ‡ODG; Orange juice Drink Group.

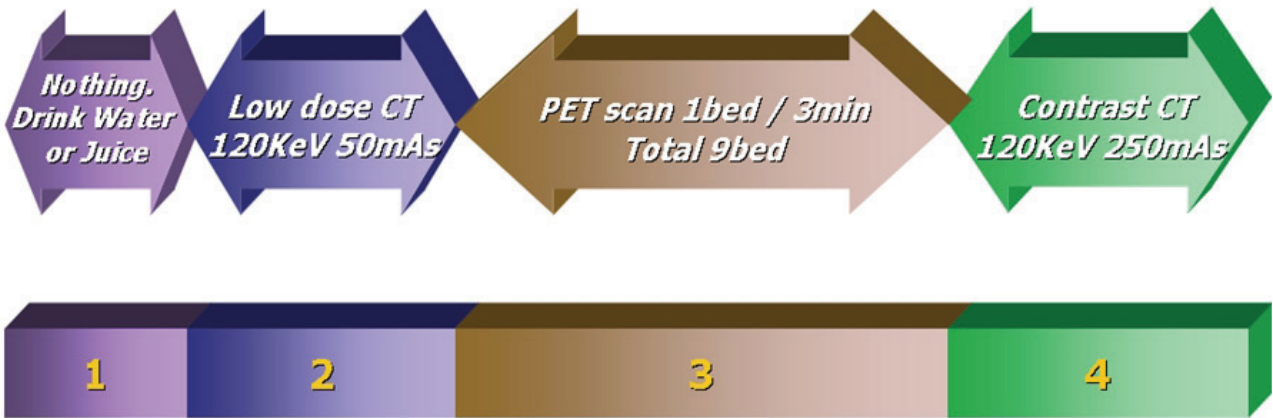


Fig. 1. Flow chart 1: Each patient group underwent three different procedure before they had the scan, 2: CT image scan for Attenuation correction, 3: PET image scan, 4: Contrast enhanced CT image scan.

중에는 편안한 호흡을 하도록 하였다. 재구성은 3D-RAMLA 방식으로 영상을 재구성하였다(Fig. 1).

2) CT 영상

CT 장비는 16 slice multidetector-row helical CT unit (Brilliance; Philips, Cleveland,. USA)를 사용하였으며 장비의 특성은 0.5-s rotation time, 1.2-mm collimation, 2-mm table feed, 2-mm scan reconstruction, 50-cm field of view, 512×512 matrix 로 영상을 획득하였다. PET 검사 전 120 Kev 50 mAs로 Low dose로 감쇠보정 CT 영상을 획득한 후 PET 영상을 획득하고 PET 영상 획득 후 바로 조영 증강 CT(Contrast enhanced CT) 영상을 250 Kev 30 mAs의 조건으로 획득하였다. 조영제는 OMNIPAQUE (Amersham Health Co., Ireland, 1 mL당 요 오드 300 mg 포함)를 사용하였고 2 cc/kg을 초당 2 mL의 속 도로 자동 주입기로 주입하였고 조영제 주입 60초 후에 CT 영상을 획득하였다(Fig. 1).

3. 영상 분석

Sunfire v250 컴퓨터에서 Solaris 9 프로그램을 사용하여 각 각의 그룹에서 획득한 전신 영상에서 Liver, Lung에 대하여 관심영역(ROIs: Region of interests)을 설정하여 표준 섭취화 계수(SUV: Standardized Uptake Value)의 최대값(SUV_{max})을 측정하여 변화를 확인하여 보았다. 확장 정도를 알아보기 위하여 Syntegra Version 2.1F를 이용하여 각각의 영상에서

관상면과 횡단면에서 종축과 횡축을 측정하여 비교·평가 하였다.

4. 통계 분석

통계 분석은 SPSS 15 (SPSS Inc., USA)를 이용하였으며, NDG, WDG, ODG 그룹 간에 정량 분석의 비교는 ANOVA를 이용하여 비교하였다. Liver, Lung의 SUV를 각각 그룹 간 비교하였으며 관상면의 종축과 횡축, 횡단면의 종축과 횡축을 각각 그룹 간 비교하여 통계적인 유의성을 확인하였다. 95%의 신뢰구간을 사용하였으며 통계적으로 $p < 0.05$ 인 경우에 유의한 차이가 있는 것으로 인정하였다.

결 과

1) 표준화 섭취 계수

검사를 시행한 150명의 환자에서 Liver, Lung을 측정된 결과 NDG그룹에서 Liver는 2.52 ± 0.42 , Lung 0.51 ± 0.14 이며 WDG 그룹에서 Liver는 2.47 ± 0.38 , Lung은 0.50 ± 0.14 으로 나타났다. 마지막으로 ODG그룹에서 Liver는 2.50 ± 0.45 , Lung은 0.51 ± 0.13 으로 나타났다(Table 2).

각각의 SUV는 세 그룹 간에 Liver에서 큰 차이가 나타나지 않았고 또한 Lung에서의 SUV값도 큰 차이가 나타나지 않았다.

Table 2. Liver and lung of standardized uptake value

	NDG	WDG	ODG	p value
Liver	2.52 ± 0.42	2.47 ± 0.38	2.50 ± 0.45	$p < 0.68$
Lung	0.51 ± 0.14	0.50 ± 0.14	0.51 ± 0.13	$p < 0.87$

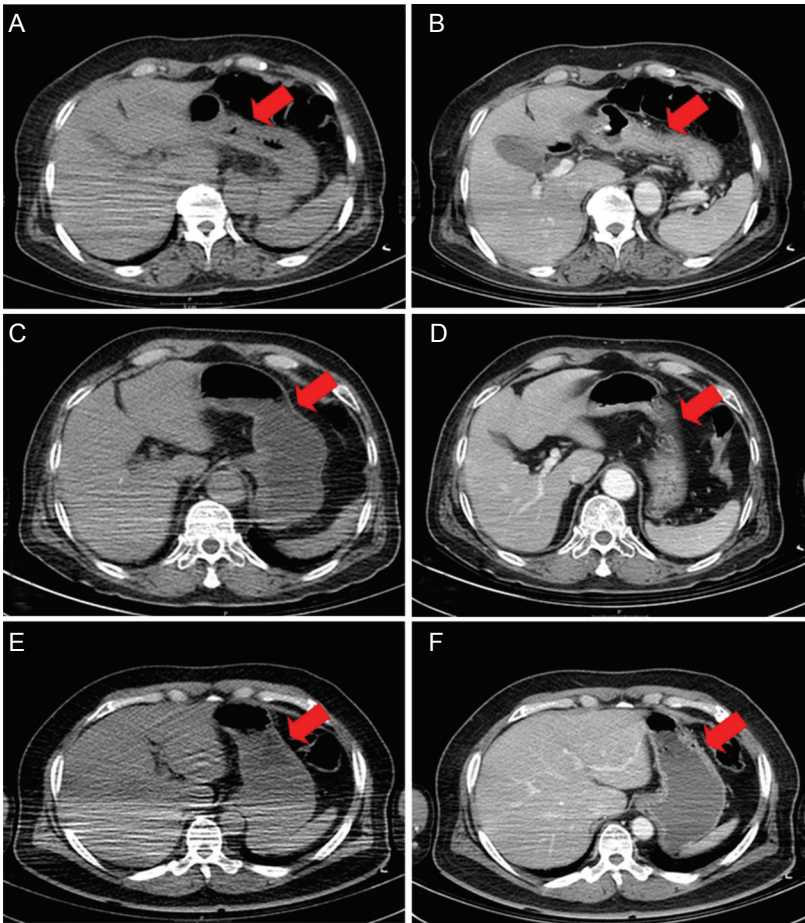


Fig. 2. A Comparison of CT images; Red arrow is pointing the stomach region. Non Drink Group (A, B) were immediately checked up the stomach contraction from obtained CT images (A) and 30 minutes delayed images (B). Water Drink Group (C, D) showed the stomach extension from obtained CT images (C). However, on 30 min delayed images (D), the stomach contraction were observed. In Orange Juice Drink Group (E, F), Both of immediately obtained CT images and 30 minutes delayed images (F) showed to stomach extension.

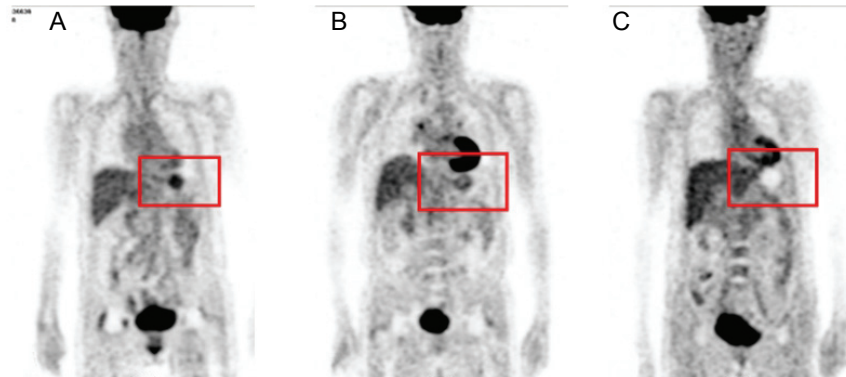


Fig. 3. The Coronal images of PET. (A) There was high uptake of ^{18}F -FDG in Non Drink Group (red box). (B) Water Drink Group showed the slight stomach extension (red box). (C) Orange juice Drink Group was observed the stomach extension (red box).

2) 위장의 확장

위장의 확장된 정도는 관상면(Coronal)에서 섭취를 하지 않았을 때 종축이 1.20 ± 0.50 cm, 횡축이 1.4 ± 0.53 cm이고 물을 섭취하였을 때 종축이 1.67 ± 0.63 cm, 횡축이 1.65 ± 0.77 cm이었으며 오렌지 주스를 섭취하였을 때 종축이 3.48 ± 0.77 cm, 횡축이 3.66 ± 0.77 cm로 나타났다. 횡단면(Transverse)에서 섭취를 하지

않았을 때 종축이 2.03 ± 0.62 cm, 횡축이 1.69 ± 0.68 cm이고 물을 섭취하였을 때 종축이 5.34 ± 1.62 cm, 횡축이 2.45 ± 0.72 cm이었으며, 오렌지 주스를 섭취하였을 때 종축이 7.74 ± 1.62 cm, 횡축이 3.57 ± 0.77 cm로 나타났다. 물과 오렌지 주스의 관상면과 횡단면에서 종축과 횡축의 거리는 유의한 차이가 나타났다($p < 0.001$).

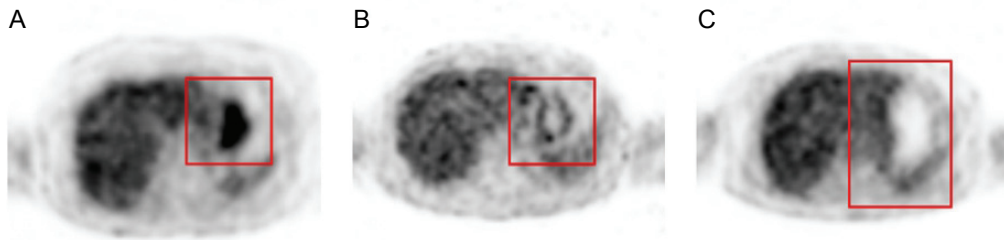


Fig. 4. The Transverse images of PET. (A) Non Drink Group showed the High uptake of stomach (red box). (B) Water Drink Group showed the slight extension of the stomach (red box) (C) Orange juice Drink Group showed the stomach extension (red box).

3) 영상 분석

NDG그룹에서 즉시 획득한 CT 영상과 30분 지연 CT 영상 모두 위장의 축소된 영상을 확인할 수 있으며 두 영상 간에 큰 변화가 나타나지 않았다. WDG 그룹에서는 물을 섭취 후 즉시 획득한 영상에서는 위장의 확장된 영상을 확인할 수 있지만 30분이 지난 후에는 축소된 영상이 획득되었다. ODG 그룹에서 주스를 섭취 후 즉시 획득한 CT 영상에서 확장된 위장 영상을 확인되었고 또한 30분 지연 영상에서도 확장된 위장 영상을 확인할 수 있었다(Fig. 2).

PET의 관상면과 횡단면 영상에서는 NDG 그룹에서는 축소된 위장영상이 나타났으며 WDG 그룹에는 약간의 위장 확장이 나타났다. 하지만 ODG 그룹에서는 뚜렷한 위장의 확장을 확인할 수 있었다.

고 찰

PET에서 FDG의 섭취는 위 장관에서 그 섭취양상과 분포가 매우 다양하다. Tan 등⁷⁾은 위장에서 FDG가 축적되는 가장 흔한 위치로 위 식도접합부와 Fundus를 언급하였고 Salaun 등⁸⁾은 위 식도 접합부와 antrum을 제시하였다. 높은 FDG 섭취를 나타내는 경우, 이러한 부위가 종양인지 염증성 병변인지 결론을 내리기가 매우 어렵고, 이러한 부위에 대해서는 확진을 위한 검사가 필요함을 많은 보고들에서 언급하였다. 윤 등⁶⁾은 PET 검사 시 촬영 전에 물을 복용하여 위를 팽창시킬 생리적 섭취에 따른 위양성을 줄이고 진단 능력을 향상시킬 수 있을 것이라 보고 하였다. 하지만 검사 전 물을 섭취하고 전신 검사를 찍을 시 위장이 축소된 영상을 얻게 되었다. 그 이유는 Scan Time를 들 수 있다. 뇌 기저부에서 대퇴부의 중간 지점까지 총 9 Bed 촬영할 시 위장 영상을 획득할 때에는 이미 수분이 지나기 때문에 비교적 위장의 정체가 늦은 물은 이미 배출이 되어 위장이 다시 수축한 상태가 되기 때문에 수축된 위장 영상을 얻게 되었고 다시금 물을 섭취하고 1 Bed의 위장

영상의 추가검사를 시행하게 되었다. 이 연구에서는 전신 검사에서 수축된 위장 영상을 보다 최소화하고 확장된 영상을 획득하므로 영상에 대한 판독에 도움을 주고 추가검사를 줄여 환자의 불편함을 최소화하기 위하여 시행하였다. 세 그룹으로 나누어서 섭취를 하지 않은 환자(NDG)와 물을 섭취한 환자(WDG), 오렌지 주스를 섭취한 환자(ODG)로 나누어서 검사를 시행하였고 각각에 대하여 SUV 차이를 측정하여 영상에서 변화를 확인하였으며 전신 검사 영상에서 관상면과 횡단면의 종축과 횡축의 위장의 거리를 측정하여 변화를 확인하였다. 마지막으로 영상의 변화를 확인하였다.

첫째로, SUV값은 표 2에서 보는 것과 같이 세 그룹 간에 Liver와 Lung를 비교하였을 때 SUV는 큰 차이점이 나타나지 않았다. 물과 오렌지 주스를 섭취하였을 때 같은 SUV값을 나타내는 것은 당이 함유된 오렌지 주스를 섭취를 하였다고 해서 환자에 대한 당 대사가 나타나지 않았다는 것을 알 수 있다.

둘째로, 위장의 확장된 정도에서 NDG 그룹과 WDG 그룹에서는 WDG 그룹에서 관상면과 횡단면의 종축과 횡축에서 약간의 확장된 정도를 볼 수 있고 WDG 그룹보다 ODG 그룹에서 위장의 확장 정도는 더 잘 나타나는 것을 확인할 수 있다. 물을 섭취했을 때는 위장에서 지연시간이 짧기 때문에 섭취를 하지 않았을 때보다 약간의 확장이 나타났다고 또한 오렌지 주스를 섭취 시에는 위장의 확장이 NDG와 WDG 그룹보다 잘 나타난 이유는 위장의 운동생리에 영향을 주는 평활근의 운동이나 배출시간에 영향을 주는 칼로리, 단백질 함유, 탄수화물 정도에 차이에 기인하여 오렌지 주스에 포함된 열량과 탄수화물, 당류, 나트륨의 영향으로 위장의 정체시간이 지연되는 것으로 사료된다.

셋째로 PET 영상에서 NDG 그룹과 WDG 그룹에서는 큰 차이가 나타나지 않았으며 두 그룹과 비교하여 ODG 그룹에서는 차이가 나타난 것을 알 수 있다. 또한 CT 영상에서 즉시 획득한 영상에서 섭취를 하였을 때와 섭취를 하지 않았을 때 위장의 차이를 확인할 수 있었으며 30분 지연 영상에서 물을

섭취하였을 때는 위장의 수축된 영상을 확인한 반면 오렌지 주스를 섭취하였을 때는 정체된 영상을 확인할 수 있었다. 전신 검사에서 대퇴 중반부터 뇌 기저까지 9 Bed로 검사할 시 위장에 부위를 촬영하는 시간은 검사시작 후 수분에서 15분 정도이다. 이때 정체 시간이 오렌지 주스를 사용하므로 전신 검사에서 확장된 위장 영상을 획득할 수 있을 것이다.

이 연구에서는 위장에 대한 확장 정도로만 평가를 시행하였으며 다른 검사 위장의 질환이 있는 환자를 대상으로 하지 못하였다. 위장에 질환이 있는 환자를 대상으로 검사를 시행하여 다른 검사와 비교하여 위장의 질환을 평가하지 못하였으며 또한 한 환자에게 3가지 방법을 사용하지 못하여 정확한 확장의 평가를 확인하지 못하였다.

결 론

섭취를 하지 않았을 때, 오렌지 주스를 섭취했을 때와 물을 섭취했을 때의 SUV의 차이가 크게 없었으며, 검사 중 위장의 확장 정도는 섭취를 하지 않을 때보다 물을 섭취하였을 때가 확장이 되었으며 물보다 오렌지 주스에서 충분히 확장된 영상을 획득하였다. 그러므로 검사 전 오렌지 주스를 섭취하여 불필요한 위장의 추가 검사를 시행하지 않아 불필요한 환자의 불편을 줄이고, 오랜 금식으로 인한 환자분들의 불만을 최소화할 수 있을 것이다. 이미 우유를 섭취한 후 검사하는 방법에 대한 보고가 있었으며, 우유나 오렌지 주스 이외에도 다른 여러 음료를 사용하여 더 좋은 방법을 찾기 위해서 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

요 약

현재는 PET/CT의 개발로 기능적인 영상에 해부학적인 정보를 추가함으로써 좀더 병변의 명확한 구별이 가능하게 되었으며, CT영상으로 감쇠보정하여 환자 검사시간을 단축시킬 수 있는 이점이 있다. 하지만 오랜 금식으로 위장이 수축되어 있고, 병변이 없는 경우에도 높은 생리적 섭취에 의해 종양으로 오인되는 경우가 있어 종종 추가 검사를 시행하고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 검사 직전에 물을 섭취하여 위장을 확장시켜 영상을 얻는 방법이 시도되었지만, 위장에서 짧은 시간에 배출되기 때문에 충분히 확장된 위장 영상을 획득하지 못하여 경우에 따라, 다시 물을 먹고 추가 검사를 하는 경우가 발생되었다. 그러므로, 본 연구에서는 칼로리, 단백질 함유, 탄수화물 정도에 따라 위장의 배출시간이 다르

다는 생리적 특성에 착안하여 시중에서 비교적 구하기 쉬운 오렌지 주스를 이용하여 검사 중 위장 확장 정도와 영상의 유용성을 비교·평가하였다. 2008년 2월부터 10월까지 PET/CT를 시행한 150명의 환자로 섭취를 하지 않았을 때와 물과 오렌지 주스를 먹은 환자 각각 50명을 대상으로 하였다. 섭취를 하지 않고 검사를 시행한 환자는 남자 25명, 여자 25명으로 연령은 30~71세(평균 연령: 54세)이며, 물(400 cc)을 먹고 검사를 시행한 환자는 남자 25명, 여자 25명으로 연령은 28~71세(평균 연령: 54세)이고, 오렌지 주스(400 cc)를 먹고 검사를 시행한 환자는 남자 25명, 여자 25명으로 연령은 32~74세(평균 연령: 56세)이었다. 환자는 검사 전 6~8시간 금식을 하였고, 당뇨병이 없는 환자를 대상으로 하였다. ^{18}F -FDG 370~555MBq를 정맥 주사 후 환자를 1시간 동안 안정된 자세로 유지하였으며, 그 후 영상을 획득하였다. 전신 검사 시작 전 각각 물, 오렌지 주스를 섭취하고, 두개골 기저에서 대퇴부 중반까지 영상을 얻었으며, bed당 3분으로 방출영상을 획득하여, 영상을 재구성하였다. 획득된 영상의 종축, 횡축의 길이를 측정하여 확장 정도를 확인·분석하였다. 위장의 확장된 정도는 관상면(Coronal)에서 섭취를 하지 않았을 때 종축이 1.20 ± 0.50 cm, 횡축이 1.4 ± 0.53 cm이고 물을 섭취하였을 때 종축이 1.67 ± 0.63 cm, 횡축이 1.65 ± 0.77 cm이었으며 오렌지 주스를 섭취하였을 때 종축이 3.48 ± 0.77 cm, 횡축이 3.66 ± 0.77 cm로 나타났다. 횡단면(Transverse)에서 섭취를 하지 않았을 때 종축이 2.03 ± 0.62 cm, 횡축이 1.69 ± 0.68 cm이고 물을 섭취하였을 때 종축이 5.34 ± 1.62 cm, 횡축이 2.45 ± 0.72 cm이었으며, 오렌지 주스를 섭취하였을 때 종축이 7.74 ± 1.62 cm, 횡축이 3.57 ± 0.77 cm로 나타났다. 물과 오렌지 주스의 관상면과 횡단면에서 종축과 횡축의 거리는 유의한 차이가 나타났다($p < 0.001$). 또한 SUV에 미치는 영향을 확인하기 위하여 측정값은 섭취를 하지 않았을 때 Liver는 2.52 ± 0.42 , Lung 0.51 ± 0.14 , 물을 섭취하였을 때 Liver에서 2.47 ± 0.38 , Lung은 0.50 ± 0.14 , 오렌지 주스를 섭취하였을 때 Liver에서 2.50 ± 0.45 , Lung은 0.51 ± 0.13 으로 유의한 차이가 없었다($p = 0.759$). 오렌지 주스를 섭취했을 때와 물을 섭취했을 때의 SUV의 차이가 크게 없었으며, 검사 중 위장의 확장 정도는 섭취를 하지 않았을 때와 물보다 오렌지 주스에서 충분히 확장된 영상을 획득하였다. 그러므로 검사 전 오렌지 주스를 섭취하여 불필요한 위장의 추가 검사를 시행하지 않아 불필요한 환자의 불편을 줄이고, 오랜 금식으로 인한 환자분들의 불만을 최소화할 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Kresnik E, Gallowitsch HJ, Mikosch P, Wrtz F, Alberer D, Hebenstreit A, et al. (18)F-FDG positron emission tomography in the early diagnosis of enterocolitis: preliminary results. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2002;29:1389-1392.
2. Israel O, Mor M, Guralnik L, Gaitini D, Zachs Y, Keidar Z, et al. October 17, 2000 8:30-8:45. The New Technology of Combined Transmission and Emission F-18FDG Tomography (FDG-TET) in the Diagnosis and Management of Cancer Patients. *Clin Positron Imaging* 2000;3:143.
3. Schiepers C, Hoh CK. Positron emission tomography as a diagnostic tool in oncology. *Eur Radiol* 1998;8:1481-1494.
4. Lee HJ, Yun M, Ko D, Ryu YH, Lee JD. Use of hydro-FDG PET in the detection of primary tumors of the stomach. *J Nucl Med* (Abstract). 2005;424.
5. Yun M, Choi HS, Yoo E, Bong JK, Ryu YH, Lee JD. The role of gastric distention in differentiating recurrent tumor from physiologic uptake in the remnant stomach on 18F-FDG PET. *J Nucl Med* 2005; 46:953-957.
6. Zhaohui Zhu; Fang Li; Yilei Mao; Wuying Cheng; Xin Cheng; Yonghong Dang. Improving Evaluation of Primary Gastric Malignancies by Distending the Stomach with Milk Immediately Before 18F-FDG PET Scanning. *J Nucl Med Technology Mar* 2008; 36, 1; ProQuest Medical Library pg. 25
7. Tan LT, Ong KL. Semi-quantitative measurement of normal organs with variable metabolic activity on FDG PET imaging. *Ann Acad Med Singapore* 2004;33:183-185.
8. Salaun PY, Grewal RK, Dodamane I, Yeung HW, Larson SM, Strauss HW. An analysis of the 18F-FDG uptake pattern in the stomach. *J Nucl Med* 2005;46:48-51.