

Radiation Exposure Dose Reduction on Upper Gastrointestinal Series

Byung-Hak Lim,¹ Kwon Su Chon^{1,2,*}

¹Department of Radiological Science, The Graduate School of Catholic University of Daegu

²Department of Radiological Science, Catholic University of Daegu

Received: March 06, 2017. Revised: March 16, 2017. Accepted: April 30, 2017

ABSTRACT

Upper gastrointestinal series is non-invasive examination, and it is useful for patients or elderly patients who have difficulty in endoscopic examination because of absence of any side effects other than temporary constipation or abdominal pain. The entire image of the gastrointestinal tract can be seen and have been widely used in the diagnosis of upper gastrointestinal diseases. However, there is a possibility that radiation dose increases due to improper movement and breath control, when examination is carried out by lack of understanding the overall inspection process for the upper gastrointestinal series. In upper gastrointestinal series to increase understanding of examination, to induce appropriate cooperation during examination, to reduce the number of retakes and shorten examination time, and to reduce dose of the subject, the procedure and precautions of the gastrointestinal test were made as a movie. We investigated the effectiveness of pre-education using the movie to reduce the inspection time, the number of re-shoots, and the reduction of exposure dose by watching the movie during the waiting time before examination. 120 patients that were selected each 20 patients aged from 30s to 80s were evaluated were evaluated for exposure dose, examination time, and the number of retakes before and after the movie training. The radiation dose, the examination time, and the number of retakes were respectively 3171.83 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ and 2931.73 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$, 8.05 min, and 6.75 min, and 1.68 times and 1.22 times before and after movie training. It can be concluded that the movie training on the gastrointestinal examination influences the reduction of the examination time, the number of retakes and the reduction of the radiation dose.

Keywords: Upper Gastrointestinal Series, Exposure Dose, Movie Training

I. INTRODUCTION

상부 위장관 질환을 진단하기 위해 방사선학적 검사인 위장조영검사(Upper Gastrointestinal Series)와 내과적 방법인 위내시경검사(Gastrointestinal Endoscopy)가 주로 이용되고 있다.^[1,2] 위내시경검사는 확대 내시경, 전자내시경 등과 같은 기기의 개발과 색소 내시경과 같은 검사 방법의 개선으로 진단율이 높아지고 있다. 이는 X선 피폭이 없고, 위 점막 상의 근접 관찰과 출혈 여부의 확인, 임의의 장소에서의 생검이 가능한 장점으로 상부 위장관 질환의 정확한 진단에 많이 이용되고 있다. 그러나 위내시경검사는 시술자의 능력에 따

라 진단의 정확도에 차이가 있을 수 있고 관을 체강에 직접 삽입하여 검사를 진행하므로 수검자에게 오심과 구토반사, 사용하는 기구에 의한 신체적 손상을 유발할 가능성이 존재한다.^[3] 위장조영검사는 위내시경검사에 비하여 비침습적이고 일시적인 변비나 복통 외에 특별한 부작용이 없어 노약자나 위내시경검사를 시행하기 어려운 환자에게 유용하다. 이는 위의 전체 모습을 볼 수 있어 병변의 위치를 명확히 묘사할 수 있는 장점으로 현재 상부위장관 질환의 진단에 많이 이용되고 있다.^[4] 하지만 위장조영검사는 X선을 사용하는 검사이기 때문에 X선 피폭이 문제가 될 수 있다. 2009년에 발간된 National Council on Radiation Protection and

*Corresponding Author: Kwon Su Chon

E-mail: kschon@cu.ac.kr

Tel: +82-53-850-2521

Measurement 160에 따르면 2000년 이전에는 의료방사선의 비율이 전체 방사선 비율의 약 15% 정도였으나 2006년 이후는 그 증가율이 현저히 높아져 거의 50%를 육박하고 있다고 보고되고 있다.^[5] 그 원인으로 의학 기술의 발달과 일반인들의 건강검진에 대한 관심도가 증가함에 따라 진단과 건강 검진을 목적으로 시행하는 CT(Computed Tomography) 검사와 실시간으로 영상을 획득할 수 있는 투시 검사(Fluoroscopy), 투시를 통해 치료를 병행할 수 있는 중재적 시술(Fluoroscopic Guided Intervention Procedure)의 증가가 의료 방사선 비율을 증가시키는데 기여하였다.^[6] 이 중 실시간으로 방사선을 이용하여 검사를 시행하는 투시 조영 검사는 검사자의 숙련도와 검사 중 환자의 협조 정도 등에 따라 재촬영 건수나 검사시간이 증가하거나 감소하며 여러 가지 요인으로 인한 검사시간의 지연과 검사 부위의 광범위한 선택으로 장시간의 피폭이 불가피하다.^[7] 투시 조영 검사는 일반 촬영과 같은 수준의 관전압(80~100 kV)과 매우 낮은 관전류(<10 mA)를 사용하지만 방사선 피폭은 인체 내에서 생물학적 변화를 초래할 수 있다. 인체에 대한 방사선의 영향으로는 확률적 영향과 결정적 영향을 들 수 있다. 이는 의료 피폭에서는 방사선 치료의 부작용이나 검사 특성상 장시간의 투시를 요하는 중재적 시술과 같은 경우에도 발생할 수 있다고 보고되고 있다.^[8-11] 실제 위장조영 검사 중 수검자의 부적절한 움직임과 호흡조절로 재촬영 건수의 증가와 검사 소요시간이 지연되는 경우가 빈번히 발생하며 이로 인하여 수검자의 피폭선량이 증가할 가능성이 있다. 이는 위장 조영 검사 수검자의 검사에 대한 전반적인 이해가 부족한 것이 가장 큰 원인인 것으로 파악되고 있다. 이에 검사 시간과 재촬영 건수, 수검자의 피폭선량을 감소시키는 방법으로 위장조영검사의 검사 과정을 동영상으로 제작하였다. 위장조영검사 수검자를 대상으로 검사 전 대기시간을 이용하여 제작된 동영상을 시청하게 하고 교육용 동영상으로 위장조영검사에 대한 설명을 대신하게 하는 방법이 위장조영검사에서의 검사 시간과 재촬영 건수, 수검자의 피폭선량의 감소에 어느 정도 효과가 있는지 확인해 보고자 본 연구를 시도하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구 대상

연구 대상은 2016년 1월부터 12월까지 12개월간 안동 소재 A 병원을 내원한 위장조영검사 수검자를 대상으로 하였다. 피폭선량 측정 시 자동노출 제어장치(Automatic Exposure Control)의 사용으로 발생할 수 있는 수검자의 상이한 체형에 따른 노출 방사선량의 차이를 최대한 보정하기 위해 보통 체형의 수검자를 대상으로 하였다. 위장조영검사 전 동영상 교육의 효과를 확인하기 위하여 위장조영검사의 경험이 없는 수검자를 대상으로 하였으며 위장조영검사 수검자의 연령 분포를 고려하여 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대의 수검자 중 각 연령대별 20명씩 120명을 선출하여 각각 위장조영검사 전 동영상 교육 시행 전·후의 연구 대상으로 선정하였다. 2016년 1월부터 6월까지 위장조영검사 경험이 없는 보통 체형의 위장조영검사 수검자 527명 중 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 20명씩 무작위 선출된 120명을 교육 전, 2016년 7월부터 12월까지 위장조영검사 경험이 없는 보통 체형의 위장조영검사 수검자 583명 중 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 20명씩 무작위 선출된 120명을 교육 후 대상으로 하여 위장조영검사 전 사전 정보제공을 위한 동영상 교육 시행 전과 후의 위장조영검사 수검자의 피폭선량과 검사시간, 재촬영 건수를 비교, 분석하였다.

2. 연구 방법

2.1 검사 동영상 제작

동영상은 검사의 목적, 방법, 과정, 검사 전·후의 주의사항을 포함한 검사의 전반적인 내용을 안내자의 설명과 자막을 이용하여 약 6분 분량으로 제작하였다. 위장조영검사에 대한 이해를 도와 검사 중 적절한 협조를 유도함으로써 검사 시간의 단축, 재촬영 건수와 피폭선량을 감소시키기 위해 검사 전 대기 시간을 이용하여 Fig. 1(a)와 같이 동영상을 제작하고 Fig. 1 (b)와 같이 위장조영검사 수검자를 대상으로 제작한 동영상을 시청하게 하였다. 검사 전 위장조영검사 수검자를 대상으로 본 연구의 목적을 충분히 설명하고 교육용 동영상 시청에 대한 동의를 구한 후 동의를 득한 수검

자를 대상으로 연구를 진행하였다.



검사자는 두 가지 약을 드리게 됩니다.
첫 번째 발포제와 함께 물을 드립니다.

(a)



(b)

Fig. 1. Movie for improving diagnostic success of upper gastrointestinal series (a) and picture for watching the training movie (b).

2.2 실험 기기

연구에 사용된 진단용 방사선 발생 장치는 Fig. 2와 같이 A 병원에 설치된 Sonialvision 80(Dong Kang, Korea)을 사용하였다. 고주파 인버터 방식으로 초점의 크기는 0.3 mm, 0.8 mm이며, 양극의 타겟(Target)재질은 텅스텐(W)이다. Fig. 3(a)는 연구에 사용된 면적 선량계(Dose Area Product Meter)로 KermaX plus DDP (IBA Dosimetry, Germany)를 사용하였다.

2.3 피폭선량 측정

최초 X선을 조사하는 시점을 시작으로 하여 마지막 선 자세로 위장 전체 영상을 획득하는 검사 종료 시까지 전 기간 동안 X선을 조사하면서 검사를 진행하였다.

모든 영상은 수검자가 호흡을 멈추고 움직이지 않는 상태에서 획득하지만 협조가 충분하지 않아 진단에 부적절한 영상이 얻어진 경우에는 수검자의 피폭과 검사 시간을 고려하여 각 영상별 재촬영은 2번을 초과하지 않았다. 피폭선량은 면적 선량계를 사용하여 측정하였고 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ 단위로 나타내었다. 면적 선량계는 Fig. 3(b)와 같이 방사선 발생 장치 X선관 앞에 부착시키고 검사 전 기간에 걸쳐 수검자의 피폭선량을 측정하였다. 선량 조건을 고정하고 검사를 진행하였을 때 상이한 수검자의 체형에 따른 화질의 저하가 문제가 되므로 자동노출 제어장치를 사용하였고 자동노출 제어장치의 사용으로 인해 발생하는 상이한 수검자의 체형에 따른 방사선 노출량의 차이를 최대한 보정하기 위해 보통 체형의 수검자를 대상으로 연구를 진행하였다. 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 20명씩 선출한 위장조영검사 전 교육시행 전과 후 수검자 각 120명의 피폭선량을 면적선량계로 측정한 후 이를 각 연령대별 평균값과 전 연령대 평균값으로 산출하여 피폭선량을 비교, 분석하였다.



Fig. 2. Fluoroscopy imaging system used in this experiment.

2.4 검사 시간 측정

검사 전 준비 시간을 제외한 수검자가 선 자세로 발포제 복용 후 조영제를 복용하면서 식도 영상을 획득하기 위해 최초로 X선을 조사하는 시점을 시작으로 마지막 위 전체 영상을 획득하고 X선 조사를 종료하는 시점까지 스톱위치를 사용하여 검사 시간을 측정하였다. 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 20명씩 선

출한 위장조영검사 전 교육 시행 전과 후 수검자 각 120명의 검사 시간을 측정 한 후 이를 각 연령대 별 평균값과 전 연령대 평균값으로 산출하여 검사 시간을 비교하였다.



(a)



(b)

Fig. 3. Dose area product meter in this experiment (a) and attached position (b).

2.5 재촬영 건수 측정

검사 중 수검자의 움직임 및 기타 부적절한 협조로 인하여 진단에 부적합한 영상이 얻어질 경우 이를 헤아려 위장조영검사 전 교육 시행 전과 후를 비교하였다. 수검자의 피폭과 검사 시간을 고려하여 각 영상별 재촬영은 2번을 초과하지 않았다. 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 20명씩 선출한 위장조영검사 전 교육 시행 전과 후 수검자 각 120명의 재촬영 건수를 측정 한 후 이를 각 연령대별 평균값과 전 연령대 평균값으로 산출하여 재촬영 건수를 비교하였다.

III. RESULT

1. 교육 전·후의 피폭선량

면적 선량계를 이용하여 각 연령대별 피폭선량을 평

가하였다. 피폭선량은 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ 단위로 나타내었고 측정치는 소수 셋째 자리에서 반올림하여 나타내었다. 측정 결과는 Table 1과 같다. 교육용 동영상 시청 후 수검자의 피폭선량이 전 연령대에서 감소하였다. 특히 40대, 50대에서 피폭선량의 감소가 많았고, 30대, 70대, 80대에서 피폭선량의 감소가 적었다.

Table 1. Comparison with before and after watching the training movie for exposure dose in examination.

Age	Before ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	After ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	After/before (%)
30	2604.77 ± 373.51	2465.07 ± 323.49	94.63
40	2910.33 ± 261.32	2559.98 ± 260.34	87.96
50	3073.16 ± 382.13	2752.47 ± 407.04	89.56
60	3161.44 ± 427.55	2850.67 ± 480.72	90.01
70	3578.72 ± 498.58	3410.75 ± 427.76	95.30
80	3702.58 ± 395.30	3551.41 ± 445.77	95.91
Mean	3171.83 ± 411.59	2931.73 ± 449.03	92.43

2. 교육 전·후의 검사 시간

동영상을 이용한 교육 전·후의 검사 시간 측정 결과는 Table 2와 같다. 측정 단위는 분 단위로 나타내었으며 소수 셋째 자리에서 반올림하여 나타내었다. 교육용 동영상 시청 후 검사시간이 전 연령대에서 감소하였다. 특히 50대, 60대에서 검사시간의 감소가 많았고, 70대, 80대에서 검사시간의 감소가 적었다.

Table 2. Comparison with before and after watching the training movie for average time of examination.

Age	Before (min)	After (min)	After/before (%)
30	6.39 ± 0.30	5.53 ± 0.35	86.54
40	6.67 ± 0.29	5.59 ± 0.23	83.80
50	8.37 ± 0.20	5.69 ± 0.33	67.98
60	8.59 ± 0.22	5.88 ± 0.48	68.45
70	8.92 ± 0.31	8.64 ± 0.26	96.86
80	9.36 ± 0.30	9.16 ± 0.50	97.86
Mean	8.05 ± 1.23	6.75 ± 1.68	83.85

3. 교육 전·후의 재촬영 건수

동영상을 이용한 교육 전·후의 재촬영 건수는 Table 3과 같다. 각 연령대별 재촬영 건수를 평균하여 나타내었으며 소수 셋째 자리에서 반올림하여 나타내었다. 교육용 동영상 시청 후 전 연령대에서 재촬영 건수가 감소하였다. 특히 40대, 50대에서 많은 감소를 보였고, 70대, 80대에서 감소가 적었다.

Table 3. The number of re-shooting of examination for before and after watching the training movie.

Age	Before (건)	After (건)	After/before (%)
30	0.55 ± 0.69	0.35 ± 0.49	63.64
40	1.15 ± 0.93	0.5 ± 0.69	43.48
50	1.5 ± 1.05	0.7 ± 0.86	46.67
60	1.95 ± 1.05	1.15 ± 1.18	58.97
70	2.4 ± 0.88	2.2 ± 0.89	91.67
80	2.55 ± 0.69	2.4 ± 1.14	94.12
Mean	1.68 ± 0.77	1.22 ± 0.88	72.62

IV. DISCUSSION

위장조영검사에서 수검자의 피폭을 증가시키는 요인은 여러 가지가 있다. 그중 수검자의 검사에 대한 전반적인 이해 부족으로 발생하는 검사 중 부적절한 움직임과 호흡조절로 인한 재촬영이 많은 비중을 차지하고 있다고 여겨진다. 선행 논문인 김규형 등^[12]은 위장조영검사 수검자를 대상으로 시행한 검사 전 동영상 교육을 통한 정보제공이 그들의 불안감을 감소시키고 검사 만족도를 향상시켰다는 것을 확인하였고 다른 영상 의학적 검사나 시술을 받는 환자들에게 검사 전 검사에 대한 교육과 정보를 제공하는 것이 바람직하다고 하였다. 위 논문은 수검자의 검사에 대한 불안감을 감소시키고 검사에 대한 만족도를 향상시키기 위한 수단으로써 동영상 교육의 필요성을 강조한 측면에서는 의미가 있지만 동영상 교육 전과 후 수검자의 피폭선량 측면에서의 정량적인 분석에 대하여는 논의되지 않았다. 또 임병학 등^[13]은 위장조영검사 전 동영상 교육이 화질의 개선과 검사의 정확성 향상에 효과가 있다는

것을 확인하였다. 위 논문은 화질의 개선과 검사의 정확성 향상을 위한 수단으로써 동영상 교육의 필요성을 강조한 측면에서는 의미가 있지만 역시 동영상 교육 전과 후 수검자의 피폭선량 측면에서의 정량적인 분석에 대하여는 논의되지 않았다. 본 논문 연구 결과로 위장조영검사 전 동영상을 통한 교육은 전체적으로 수검자의 피폭선량과 검사 시간, 재촬영 건수에 영향을 주는 것으로 나타났다. 위장조영검사 전 동영상 교육 전에 대한 동영상 교육 후 수검자의 피폭선량과 재촬영 건수, 검사시간의 측정 결과를 비교해 보았을 때 피폭선량과 재촬영 건수에서 40대, 50대, 60대, 30대, 70대, 80대 순으로 동일한 경향으로 감소하였으며, 검사 시간에서는 50대, 60대, 40대, 30대, 70대, 80대 순으로 감소 경향에서 차이를 보였다. 면적 선량계를 이용하여 평가한 위장조영검사 전 동영상 교육 후의 연령대 별 피폭선량은 동영상 교육 전과 비교하였을 때 40대, 50대, 60대에서 비교적 큰 폭으로 감소하였고, 30대, 70대, 80대에서 비교적 감소 폭이 작게 나타났다. 검사 시간과 재촬영 건수에서도 역시 동영상 교육 전과 비교하였을 때 동영상 교육 후 40대, 50대, 60대에서 비교적 큰 폭의 감소를 보였고, 30대, 70대, 80대에서 비교적 감소 폭이 작게 나타났다. 이는 교육 전과 후 두 군을 비교하였을 때 40대, 50대, 60대에서 교육 효과가 크고 30대, 70대, 80대에서 교육의 효과가 작았다고 할 수 있다. 이와 같이 70대, 80대에서 교육의 효과가 작게 나타난 것은 70대, 80대는 비교적 인지능력이 낮은 군에 속해 있었기 때문인 것으로 판단된다. 동영상을 이용한 교육 전과 후의 피폭선량과 검사 시간, 재촬영 건수의 전 연령대 평균값의 감소 폭이 클 것으로 예상하였으나 피폭선량 240.1 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$, 검사 시간 1.3 min, 재촬영 건수 0.46 건으로 예상보다 감소 폭이 작게 나타난 것 역시 위와 같이 수검자의 연령에 따른 인지능력의 차이로 인한 것으로 판단된다. 특이한 점은 30대의 교육 효과가 40대와 50대와 비교해서 상대적으로 떨어지고 있다. 이는 30대가 상대적으로 병원을 내방하는 경우가 적어 검사에 대한 긴장감이 높았을 것이라고 판단되며 이러한 환경에서는 동영상 시청의 효과가 떨어지는 것으로 평가된다. 동영상의 시청 효과를 높이기 위해 환자의 긴장감을 풀어주는 것이 동시에 병행되어야 할 것으로 보인다. 동영상 교육을 통한 위장조영검사에 대한 사전 정보제공으로 검사 중 수검자의

적절한 협조를 유도함으로써 검사시간 단축과 재촬영 건수의 감소, 피폭선량 경감의 효과를 확인할 수 있었던 점에서 본 연구의 의미가 있다고 생각된다. 제한점으로는 피폭선량 측정에서 고정된 선량 조건을 사용하였을 때 상이한 환자의 체형에 따른 영상의 화질 저하를 감안하여 연구 대상 수검자를 보통 체형으로 제한하고 자동노출 장치를 사용하였다. 하지만 연구 대상 수검자를 보통 체형으로 제한하였음에도 자동노출 장치의 사용으로 인해 발생하는 상이한 환자의 체형과 체내 조영제의 양의 차이 및 그 외의 변수에 따른 피폭선량의 차이는 고려하지 못하였다. 따라서 향후 여러 가지 인자를 고려하여 임상에서 보다 정확한 수검자의 피폭선량 평가를 위한 노력이 필요할 것이라 생각된다.

V. CONCLUSION

위장조영검사 시 교육용 동영상 제작하고 검사 전 대기시간을 이용하여 동영상을 시청하게 함으로써 위장조영검사 수검자에게 위장조영검사에 대한 사전 정보를 제공하는 방법이 위장조영검사 수검자의 피폭선량 감소에 어느 정도 효과가 있는지 확인하고 검사시간과 재촬영 건수를 측정하여 위장조영검사 전 동영상 교육이 이들에게 미치는 효과도 확인해 보았다. 그 결과 전 연령대 평균으로 나타낸 교육 전 수검자의 피폭선량은 $3171.83 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$, 교육 후 수검자의 피폭선량은 $2931.73 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ 로 나타났고, 검사시간은 교육 전 8.05 min, 교육 후 6.75 min으로 나타났다. 재촬영 건수는 교육 전 1.68건, 교육 후 1.22건으로 나타났다. 따라서 동영상 교육을 이용하여 위장조영검사 수검자를 대상으로 시행한 위장조영검사에 대한 사전 정보제공이 위장조영검사 수검자의 피폭선량과 재촬영 건수의 감소, 검사시간의 단축에 영향을 미쳤다는 것을 확인할 수 있었다.

Acknowledgement

본 논문은 2012년도 대구가톨릭대학교 교내 연구비 (No. 20121338)의 지원에 의해 수행되었음.

Reference

[1] S. H. Kang, S. Y. Son, M. H. Joo, C. B. Kim, K.

C. Kim, "Analysis on Actual State of Selective Upper Gastrointestinal Study in Medical Examination," *Journal of Korean Society of Radiological Science*, Vol. 22, No. 2, pp. 61-68, 1999.

- [2] J. Y. Ko, Y. K. Cho, J. W. Choi, "Image Analysis on Upper Gastrointestinal(UGI) Series of Gastric Cancer" *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 10, No. 9, pp. 251-258, 2010.
- [3] B. G. Suk, M. J. Na, "The Effect of Music Therapy on Reduction of Anxiety before Gastroscopy," *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol. 15, No. 2, pp. 247-255, 2003.
- [4] <http://terms.naver.com/>
- [5] D. A. Schquer, O. W. Linton, "NCRP report no 160. ionizing radiation exposure of the population of the United States, medical exposure: are we doing less with more, and is there a role for health physicists," *Health Physics*, Vol. 97, No. 1, pp. 1-5, 2009.
- [6] M. Y. Park, S. E. Jung, "CT radiation dose and radiation reduction strategies," *J Korea Med Assoc*, Vol. 54, No. 12, pp. 1262-1268, 2011.
- [7] J. W. Jaco, D. L. Miller, "Measuring and monitoring radiation dose during fluoroscopically guided procedures," *Techniques in Vascular Interventional Radiology*, Vol. 13, No. 3, pp. 188-193, 2010.
- [8] T. I. Kim, J. H. Yoon, K. M. Baek, J. I. Kim, J. S. O, H. J. Lee, "Comparison of Dose of Digital Detector Angiography," *Journal of Korean Society of Cardio-Vascular Interventional Technology*, Vol. 10, No. 1, pp. 84-91, 2007.
- [9] S. Balter, J. W. Hopewell, D. L. Miller, L. K. Wagner, M. J. Zelefsky, "Fluoroscopically guided interventional procedures: a review of radiation effects on patients' skin and hair. *Radiology*, Vol. 254, No. 2, pp. 326-341, 2010.
- [10] T. R. Koenig, D. Wolff, F. A. Mettler, L. K. Wagner, "Skin injuries from fluoroscopically guided procedures: part 1, characteristics of radiation injury," *American Journal of Roentgenology*, Vol. 177, No. 1, pp. 3-11, 2001.
- [11] T. R. Koenig, F. A. Mettler, L. K. Wagner, "Skin injuries from fluoroscopically guided procedures: part 2, review of 73 cases and recommendations for minimizing dose delivered to patient," *American Journal of*

Roentgenology, Vol. 177, No. 1, pp. 13-20, 2001.

- [12] G. H. Kim, C. H. Lim, "Physical examination patients Satisfaction on the Medical Services of the UGI series," Autumn comprehensive academic competition of The Korea Contents Association 2014, pp. 231-232, 2014.
- [13] B. K. Lim, K. S. Chon, "Quality Improvement on Upper Gastrointestinal Series," Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 10, No.6, pp. 395-401, 2016.

위장조영검사에서 피폭선량 저감

임병학,¹ 천권수^{1,2*}

¹대구가톨릭대학교 일반대학원 방사선학과

²대구가톨릭대학교 방사선학과

요 약

위장조영검사는 위내시경검사에 비해 비침습적이고, 일시적인 변비나 복통 외에 특별한 부작용이 없어 위내시경 검사가 어려운 환자나 노약자에게 유용하며, 위의 전체 모습을 볼 수 있어 병변의 위치를 정확히 묘사할 수 있는 장점으로 현재 상부위장관 질환의 진단에 많이 이용되고 있다. 하지만 수검자의 위장조영 검사에 대한 전반적인 이해 부족으로 인하여 발생하는 검사 중 부적절한 움직임과 호흡조절로 피폭선량이 증가할 가능성이 있다. 위장조영검사 수검자의 검사에 대한 이해를 도와 검사 중 적절한 협조를 유도하고, 재촬영 건수의 감소와 검사 시간의 단축, 수검자의 피폭선량을 감소시키기 위한 방법으로 위장조영검사의 검사 과정과 주의사항을 동영상으로 제작하여 검사 전 대기시간을 이용하여 시청하게 함으로써, 동영상을 이용한 사전교육이 검사시간 단축과 재촬영 건수, 피폭선량 감소에 어느 정도 효과가 있는지 조사하였다. 30대부터 80대까지 각각 20명씩 선출한 120명을 대상으로 교육 전·후의 피폭선량과 검사 시간, 재촬영 건수를 평가하였다. 그 결과 전 연령대 평균으로 나타낸 교육 전 수검자의 피폭선량은 $3171.83 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$, 교육 후 수검자의 피폭선량은 $2931.73 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ 로 나타났고, 검사시간은 교육 전 8.05 min, 교육 후 6.75 min으로 나타났으며, 재촬영 건수는 교육 전 1.68건, 교육 후 1.22건으로 나타났다. 따라서 동영상 교육을 이용하여 위장조영검사 수검자를 대상으로 시행한 위장조영검사에 대한 사전 정보제공이 위장조영검사 수검자의 검사시간 단축, 재촬영 건수와 피폭선량의 감소에 영향을 미쳤다는 것을 확인할 수 있었다.

중심단어: 위장조영검사, 피폭선량, 동영상 교육