

Quality Improvement on Upper Gastrointestinal Series

Byung-Hak Lim¹, 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: July 31, 2016. Revised: October 20, 2016. Accepted: October 30, 2016

ABSTRACT

Upper gastrointestinal series is a diagnostic test that X-ray passes through the stomach after administering contrast media such as barium or gastrografin. Upper gastrointestinal series with an advantage of no side effect except temporary constipation or abdominal pain has been widely used to diagnose diseases of the gastrointestinal system. However, image degradation and diagnostic accuracy frequently occurred when improper movement and breath control were carried out by lack of understanding the overall inspection process for the upper gastrointestinal series. The movie of the upper gastrointestinal series was made for improving inspection accuracy and image quality. The examinees encouraged to see the movie for waiting time before doing upper gastrointestinal series. In this study, image quality and diagnostic accuracy was examined for the effect of the movie about upper gastrointestinal series. 60 patients composed of each 10 people from 30s to 80s were selected randomly among both 2,940 examinees in 2014 and 3,076 examinees in 2015. Image quality was evaluated by the full width at half maximum of profile for each image using the Image J. The measurement of the full width at half maximum showed 0.208 mm and 0.133 mm for after and before seeing the movie. Thus it was verified that the movie education could improve the image quality and diagnostic accuracy for upper gastrointestinal series.

Keywords: Upper Gastrointestinal Series, Gastric Cancer, Sharpness, Video Training

I. INTRODUCTION

위장계통의 질환을 진단하는 검사는 내시경(Endoscopy)을 이용한 내과적인 방법과 방사선학적 검사방법인 위장조영검사(Upper Gastrointestinal Series)가 있다.^[1] 위내시경검사는 위 점막상의 근접 관찰을 위시하여 작은 병소의 발견, 악성종양의 감별, 임의의 장소에서의 생검이 가능하며, 손상의 형태나 침윤 정도의 식별, 출혈 여부의 확인 등 상부 위장관 질환 진단의 정확성을 기하는데 필수적으로 이용되고 있지만 관을 체강에 직접 삽입하여 검사를 하므로 환자에게 불안과 오심, 구토반사, 호흡곤란, 사용하는 기구에 의한 신체적 손상의 가능성이 존재한다.^[2,6] 위장조영검사는 위장에 바륨 또는 가스트로그라핀과 같은 조영제를 투여한 뒤 X선

을 투과하여 진단하는 검사로서 위 투시검사라고도 한다. 내시경 검사보다 정확성이 떨어지고, X선 피폭이 문제가 될 수 있지만 위의 전체 모습을 볼 수 있고, 노약자나 심장 또는 폐가 좋지 않아 위 내시경 검사를 시행하기 어려운 환자에게 유용하다. 또한 위와 십이지장의 염증, 궤양, 위암 등을 진단하는 방법으로 비교적 안전하며, 90% 이상의 진단율을 보인다. 또한 일시적인 변비나 복통 외에 특별한 부작용이 없는 장점으로 위장계통의 질환 진단에 많이 이용되고 있다.^[3,9] 하지만 수검자의 검사에 대한 전반적인 이해부족으로 인한 검사 중 부적절한 움직임과 호흡조절로 화질과 검사의 정확성이 저하되는 경우가 빈번히 발생한다. 이에 본 연구는 검사의 정확성 향상과 화질 개선의 방법으로 위장조영검사의 검사과정을 동영상으로 제작한 다음

*Corresponding Author: Kwon Su Chon

E-mail: kschon@cu.ac.kr Tel: +82-53-850-2521

위장조영검사 수검자를 대상으로 검사 전 대기시간을 이용하여 제작된 동영상을 시청하게 하고, 위장조영검사에 대한 설명을 대신하게 함으로써 위장조영검사 전 동영상을 이용한 교육이 화질 개선과 검사의 정확성 향상에 어느 정도 효과가 있는지 확인해 보고자 본 연구를 시도하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

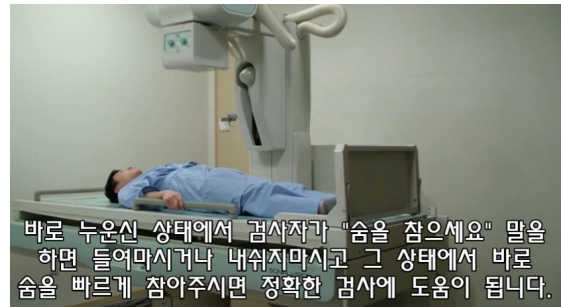
1. 연구 대상

위장조영검사 수검자의 연령분포를 고려하여 각 연령대 별 검사 전 동영상을 통한 교육과 영상의 질과의 상관관계를 확인하기 위하여 2014년 1월부터 12월 까지 안동 소재 A병원을 내원한 위장조영검사 수검자 2,940명 중 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 10명씩 무작위 선출한 60명을 교육 전, 2015년 1월부터 12월 까지 위장조영검사 수검자 3,076명 중 30대, 40대, 50대, 60대, 70대, 80대 각 10명씩 무작위 선출한 60명을 교육 후 대상자로 하여 영상을 분석하였다.

2. 연구 방법

2.1 검사 동영상 제작

위장조영검사는 검사과정이 다소 복잡하여 진단적 가치가 높은 영상을 획득하기 위해서는 수검자를 대상으로 한 검사에 대한 충분한 사전 설명과 검사 중 적절한 협조요도가 중요하다. 간단한 설명만으로 검사를 진행하였을 때 수검자의 검사에 대한 사전 정보 부족 및 불안감 등 기타 여러 가지 요인으로 인한 부적절한 움직임과 호흡조절로 인해 영상의 질이 저하되는 것을 관찰할 수 있었다. 이에 Fig. 1과 같이 위장조영검사 수검자를 대상으로 자체 제작한 6분 분량의 동영상을 검사 전 대기시간을 이용하여 시청하게 함으로써 검사에 대한 이해를 돕고, 영상의 질과 정확성을 향상시키기 위하여 검사의 목적, 방법, 검사 전 후 주의사항을 포함한 검사의 전반적인 내용을 안내자의 설명과 함께 자막으로 제작하였다. 검사 전 위장조영검사 수검자를 대상으로 동영상 교육의 목적을 충분히 설명하고, 동영상 시청에 대한 동의를 구한 후 동의를 득한 수검자를 대상으로 연구를 진행하였다.



(a)



(b)

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

2.2 실험 기기

Fig. 2는 연구에 사용된 진단용 방사선발생장치로 So nialvision 80(Dong Kang, Korea)을 사용하였다. 이는 고주파 인버터 방식으로 양극의 재질은 텅스텐(W)이며, 초점의 크기는 0.3 mm, 0.8 mm를 갖는다.



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

2.3 영상획득

동영상 교육 전과 후 검사 전 모든 수검자에 대하여 금식 등 전 처치 여부를 확인하고 검사를 시작하였다. 수검자는 선 자세로 발포제와 물을 복용한 후 조영제를 복용하면서 식도 전체 영상을 획득하고, 바로 누운 자세에서 좌, 우 각각 3번씩 몸을 회전 시켜 위 벽에 바륨을 충분히 도포한 다음 바로 누운 상태에서 전체 위가 포함된 영상을 포함하여 각 부위별로 수검자의 자세를 변경하며 약 18개 정도의 영상을 획득한다. 사용된 영상은 위장조영검사의 전체 영상 중 조영제 복용 후 약 2분 이내에 획득한 조영제가 십이지장으로 넘어가기 전의 전체 위가 포함된 2번째 영상이며, 자동 노출제어장치(Automatic Exposure Control)를 사용하였다. 모든 영상은 움직이지 않고, 호흡을 멈춘 상태에서 촬영하나 협조가 충분하지 않은 환자에 대하여는 환자의 피폭과 검사 시간을 고려하여 재촬영은 2번을 초과하지 않았다.

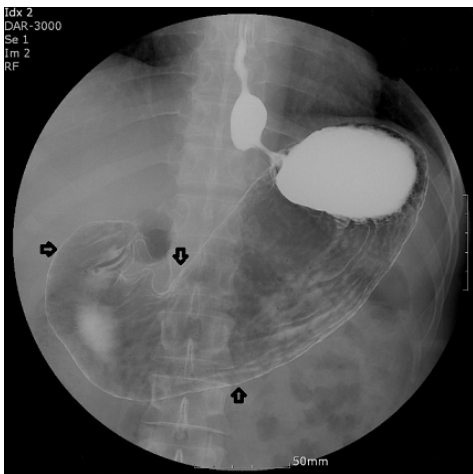


Fig. 3. Positions measured profile in this experiment.

2.4 영상의 선예도 평가

위암 및 악성 위궤양은 위동부(Antrum), 체부(Body), 위저(Fundus)와 분문부(Cardia)에서 잘 발생한다. 부위 별 위암 및 악성 위궤양의 발생률은 위동부 30%, 체부 30%, 위저와 분문부에서 30%, 미만성 침윤이 10%이며, 소만부에서 60%로 대만부 10%보다 발생확률이 높다.^[4] 따라서 Fig. 3과 같이 위암 및 악성 위궤양 진단에 중요한 부위인 위동부와 체부를 중심으로 영상의 선

예도를 측정하였다.^[5,7] 촬영한 각 각의 위장 영상 중 위장 전체가 포함된 영상에서 Image J(NIH, USA) 프로그램을 이용하여 소만부, 대만부, 위동부에 Fig. 4와 같이 각 프로파일에 대한 반치폭(Full Width at Half Maximum)을 구한 후 이를 평균하여 영상 각각의 선예도를 평가하고, 평가한 위장조영검사 수검자 교육 전, 후 각 60명의 영상 반치폭의 평균값으로 교육 전, 후의 영상의 선예도를 평가하였다.

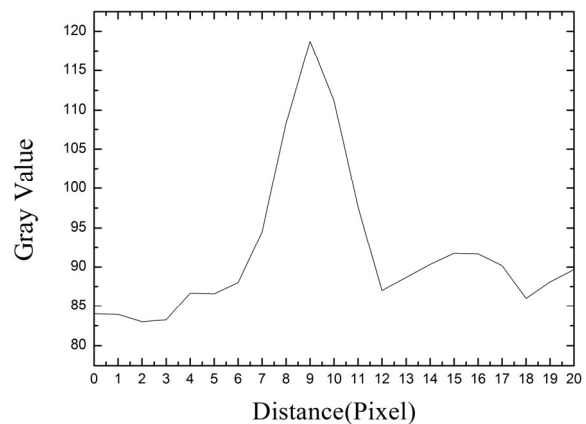


Fig. 4. FWHM of a profile for the antrum.

Table 1. FWHM of the images before and after watching the training movie

Age	Before (mm)	After (mm)
30	0.184 ± 0.046	0.132 ± 0.006
40	0.214 ± 0.037	0.131 ± 0.016
50	0.232 ± 0.069	0.135 ± 0.017
60	0.225 ± 0.030	0.132 ± 0.020
70	0.216 ± 0.028	0.128 ± 0.022
80	0.176 ± 0.039	0.140 ± 0.022
Mean	0.208 ± 0.022	0.133 ± 0.004

III. RESULT

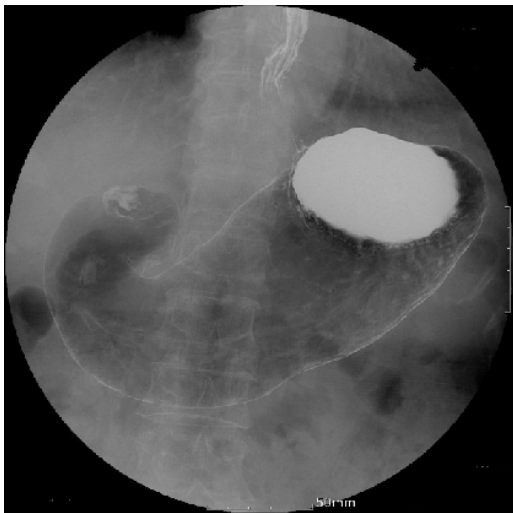
1. 교육 전 후의 영상평가

Image J 프로그램을 이용한 소만, 대만, 유문부 각각의 프로파일에 대한 연령대별 영상의 선예도를 평가하였다. 영상의 선예도는 반치폭으로 계산하였고, 측정 결과는 Table 1과 같다. Table 1은 반치폭을 mm단위로 나타내었다. Image J 프로그램에서 Pixel 한 개당 0.057

77 mm를 가지므로 이를 mm단위로 환산하였다. 교육 전 30대 0.184 mm, 40대 0.214 mm, 50대 0.232 mm, 60대 0.225 mm, 70대 0.216 mm, 80대 0.176 mm로 나타났고, 교육 후 30대 0.132 mm, 40대 0.131 mm, 50대 0.135 mm, 60대 0.132 mm, 70대 0.128 mm, 80대 0.140 mm로 나타났다. 측정된 반치 폭의 전체 평균은 교육 전 0.208 mm, 교육 후 0.133 mm로 나타났고, Fig. 5는 교육 전, 후의 획득 영상을 비교하였다.



(a)



(b)

Fig. 5. Upper gastrointestinal series images before (a) and after (b) watching the training movie.

2. 교육 전 후의 검사 시간

동영상을 이용한 교육 전, 후의 검사 시간 측정 결과

는 Table 2와 같다. 교육 전 30대 8분, 40대 8.6분, 50대 14.4분, 60대 15.2분, 70대 15.5분, 80대는 16.2분으로 나타났고, 교육 후 30대 7.1분, 40대 7.6분, 50대 9.4분, 60대 11분, 70대 14.3분, 80대는 15.9분으로 나타났다.

Table 2. Average time of examination before and after watching the training movie

Age	Before (min)	After (min)
30	8 ± 0.578	7.1 ± 0.137
40	8.6 ± 0.744	7.6 ± 0.347
50	14.4 ± 0.889	9.4 ± 0.805
60	15.2 ± 0.458	11 ± 1.048
70	15.5 ± 0.480	14.3 ± 1.081
80	16.2 ± 1.089	15.9 ± 0.683
Mean	12.6 ± 3.669	10.5 ± 3.449

IV. DISCUSSION

우리나라 국민들에게 많이 발생하는 위암은 조기 진단이 무엇보다 중요하다. 이러한 측면에서 위장조영검사는 매우 중요한 검사임에는 틀림없다.^[8,10] 하지만 어떤 요인으로 인해 영상의 질과 정확성 등의 진단 가치가 낮아져서는 안 될 것이다. 위장조영검사에서 영상의 질을 저하시키는 요인은 여러 가지가 있다. 그 중 검사에 대한 전반적 이해부족으로 인한 부적절한 움직임과 호흡조절이 적지 않은 비중을 차지하고 있다고 여겨진다. 선행 논문인 김규형 등^[11]은 위장조영검사를 받는 수검자 및 환자들에게 검사 전 동영상교육을 통한 정보제공이 그들의 불안감을 감소시키고, 검사 만족도를 향상시켰다는 것을 확인 하였고, 다른 영상 의학적 검사나 기술을 받는 환자들에게 검사 전 검사에 대한 교육과 정보를 제공하는 것이 바람직하다고 하였다. 위 논문은 환자의 검사에 대한 불안감을 감소시키고, 수검자의 검사에 대한 만족도를 향상시키는 수단으로 동영상교육의 필요성을 강조한 면에서 의미가 있지만, 동영상 교육 전과 후 영상측면의 정량적인 분석에 대하여는 논의 되지 않았다. 실제로 위장조영검사 전 영상교육을 통하여 검사에 대한 정보를 제공함으로써 수검자로 하여금 적절한 협조를 유도하는 방법이 영상의 질에 어떠한 영향을 미치는지 확인 해 보고자 연구를 시행하였으며, 연구 기간 중 교육의 효과를 높이기 위하여 동영상을 시청하는 수검자를 대상으로 수시로 시청 상황을 모니터링하고, 보충 설명을 병행하는 방법을

사용하였다. 연구 결과 검사 전 동영상을 통한 교육은 전체적으로 영상의 질 향상에 영향을 주는 것으로 나타났다. 각 영상의 프로파일에 대한 반치폭으로 선예도를 평가한 화질의 향상 폭은 연령에 따른 지각능력과 교육의 정도를 고려하였을 때 60대에서 가장 크고 50대, 40대, 70대, 30대, 80대 순으로 클 것으로 예상하였으나 50대 0.097 mm에서 가장 크고 60대 0.092 mm, 70대 0.088 mm, 40대 0.083 mm, 30대 0.051 mm, 80대 0.031 mm 순으로 향상된 것을 확인 할 수 있었다. 30대와 80대에서 화질의 향상 폭이 작게 나타났는데 이것은 이 두 군에서 교육의 효과가 비교적 작았다고 할 수 있다. 이와 같이 80대에서 화질의 향상 폭이 가장 작은 것은 교육의 정도와 인지능력이 비교적 낮은 군에 속해있었기 때문에 교육의 효과가 비교적 작았던 것으로 생각되며, 30대에서는 교육의 정도와 인지능력이 비교적 높은 군에 속해 있기 때문에 교육 전 후의 화질 향상 폭이 작은 것으로 생각된다. 교육 전과 후의 검사 시간은 50대에서 5분, 60대에서 4.2분으로 다른 연령대에 비해 많은 감소를 보였는데, 이는 교육의 효과가 50대와 60대에서 상대적으로 컸다고 할 수 있다. 이 역시 화질의 향상 폭과 마찬가지로 연령별 교육의 정도와 인지능력의 차이로 인한 것으로 생각된다. 고령의 수검자에서 동영상을 통한 사전 교육과 동시에 검사 중 검사자의 직접적인 설명과 자세 변경 등을 통한 협조 유도를 병행하는 방법을 사용하였다면 화질향상에 효과적인 방법이 될 수 있었을 것이다. 동영상 교육을 통한 사전 정보제공으로 화질의 향상과 동시에 수검자의 부적합한 협조로 인한 재검사 건 수를 감소시킴으로써 검사 시간을 단축시키고, 수검자에 대한 피폭선량을 경감시키는 효과도 기대할 수 있었던 점에서 본 연구의 의미가 있다. 제한점으로는 위장조영검사 시 화질을 향상시키는 방법은 여러 가지가 있지만 검사 전 교육용 동영상을 이용한 방법만을 사용하여 다른 인자가 위장조영검사 시 화질에 미치는 영향은 고려하지 않았다. 따라서 향후 여러 가지 인자를 고려하여 위장조영검사의 화질을 향상시키는 노력이 필요할 것이라 생각된다.

V. CONCLUSION

위장조영검사의 정확성 향상과 화질을 개선하기 위한 방법으로 동영상을 제작하고, 검사 전 대기 시간을

이용하여 위장조영검사 수검자를 대상으로 시행한 위장조영검사 전 동영상을 이용한 교육이 화질 개선과 검사의 정확성 향상에 어느 정도 효과가 있는지 확인해 보았다. 그 결과 교육 전 영상의 반치 폭은 0.208 mm, 교육 후 영상의 반치 폭은 0.133 mm으로 나타났다. 따라서 검사 전 영상교육을 통한 검사에 대한 정보제공이 영상의 질을 향상시켰다는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 검사 중 수검자의 적절한 협조를 통한 재촬영과 검사시간의 감소로 수검자의 피폭선량도 경감시키는 효과도 있을 것이라 생각된다.

Acknowledgement

본 연구는 중소기업 기술개발사업(해외수요처연계기술개발사업, No. 2319977)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] 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.
- [3] <http://terms.naver.com/>
- [4] Diagnostics radiation science classroom of Yonsei University College of Medicine, *Textbook of Diagnostic Radiology*, 2nd Ed., Korea Medical Book Publisher Co., Seoul of Korea, pp. 246, 2003.
- [5] J. Y. Ko, Y. K. Cho, J. W. Choi, "Image Analysis on Upper Gastrointestinal Series of Gastric Cancer," *Korea Institute of Science and Technology Information* Vol. 10, No. 9, pp. 251-258, 2010.
- [6] G. H. Choe, "Clinical study of Gastric Cancer Detected by Gastrofibroscope in General Health Evaluation," *University of Ulsan College of Medicine*, paper of master degree, pp. 1-3, 1994.
- [7] M. M. Kathy, *Radiographic Image Analysis*, 3rd Ed., Elsevier Science Health Science Co., Missouri, pp. 556-575, 2011.

- [8] C. Kunisaki, H. Akiyama, M. Nomura, G. Matsuda, Y. Otsuka, H. Ono, Y. Nagahori, H. Hosoi, M. Takahashi, F. Kito, "Significance of Long-Term Follow-Up of Early Gastric Cancer," *Annals of Surgical Oncology*, Vol. 13, No. 3, pp. 363-369, 2006.
- [9] W. H. Lee, S. Y. Son, H. W. Kang, "A Study of UGI Series for Improvement of Diagnosis on the Anterior Wall of the Stomach," *Journal of Korean Society of Radiological Science*, Vol. 20, No. 2, pp. 63-64, 1997.
- [10] M. R. Goldsmith, R. E. Paul, W. E. Poplack, J. P. Moore, H. Matsue, S. Bloom, "Evaluation of routine double contrast view of the anterior wall of the stomach," *American Journal of Roentgenology*, Vol. 126, No. 6, pp. 1159-1163, 1976.
- [11] 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.

위장조영검사에서 화질 개선 방법

임병학,¹ 천권수^{1,2,*}

¹대구가톨릭대학교 일반대학원 방사선학과

²대구가톨릭대학교 방사선학과

요 약

위장조영검사는 위장에 바륨 또는 가스트로그라핀과 같은 조영제를 투여한 후 X선을 투과하여 진단하는 검사로서 일시적인 변비나 복통 외 특별한 부작용이 없는 것이 장점으로 위장계통의 질환 진단에 많이 이용되고 있다. 하지만 수검자의 검사에 대한 전반적인 이해부족으로 인한 검사 중 부적절한 움직임과 호흡 조절로 화질과 검사의 정확성이 저하되는 경우가 빈번히 발생한다. 검사의 정확성 향상과 화질 개선의 방법으로 위장조영검사의 검사 과정과 주의할 점을 동영상으로 제작하여 검사 전 대기시간을 이용하여 시청하게 함으로써, 동영상을 이용한 교육이 화질 개선과 검사의 정확성 향상에 어느 정도 효과가 있는지 조사하였다. 2014년 위장조영검사 수검자 2,940명, 2015년 위장조영검사 수검자 3,076명 중 각각 30대부터 80대까지 10명씩 무작위 선출한 60명을 대상으로 교육 전, 후의 영상을 평가하였다. Image J 프로그램을 이용하여 각 영상의 프로파일에 대한 반치 폭을 측정함으로써 영상을 평가하였다. 반치 폭은 교육 전 0.208 mm, 교육 후 0.133 mm로 나타났다. 따라서 검사 전 동영상교육이 화질 개선에 효과가 있다는 것을 알 수 있었다.

중심단어: 위장조영검사, 위암, 선예도, 동영상 교육