

## Image Viewer System의 개발 및 적용에 관한 고찰

서울아산병원 방사선종양학과

양오남 · 서인기 · 흥동기 · 권경태

**목적:** 암 환자의 증가와 함께 방사선 치료기술도 날로 발전하고 있으며 이로인해 치료를 위해 사용되는 영상 및 데이터의 양들도 대폭 증가하는 결과를 가져오게 되어 이들을 저장, 보관, 관리하는데 많은 어려움이 있었다. 이러한 문제점 해결을 위해 과에서 발생하는 모든 영상 및 data의 PACS (picture archiving and communication system)화를 목적으로 의료정보팀의 협조 하에 본 system을 개발, 적용하게 되었다.

**대상 및 방법:** 본과 방사선치료 관리 시스템(RO-radiation oncology)에서 PACS에 접근할 수 있는 code를 부여한 후 영상은 R & V (Record and Verify: Varis vision, Varian, USA) 시스템 및 planning system에서 export 한다. 이때 DICOM (digital image and communication system) head에 있는 많은 정보들 중에서 필요한 정보를 이용하여 프로그램화 하였다.

**결과:** 방사선종양학과에서 발생하는 모든 영상 및 자료 즉, 모의치료, CT, L-gram 영상, structure (normal organ & target volume), DRR (Digital Reconstruction Radiography), 선량 분포도, DVH (dose volume histogram) 등을 PACS에 구현 하였으며 과내 어느 컴퓨터에서도 선명히 영상을 볼 수 있고 출력할 수 있도록 하였다.

**결론:** 본 시스템의 개발로 film less화가 가능하게 되어 현상 처리에 관련한 암실 공간과 유지비용이 소멸되었고 film 저장 공간 및 film을 찾는 데 소요되는 인력과 시간을 포함한 유, 무형의 경제적 비용뿐만 아니라 영상 저장을 위한 별도의 저장장치의 구입도 불필요하게 되었다. 아울러 방사선 치료를 위해 복잡하게 행해졌던 일련의 과정들이 본 시스템을 통해서 현재는 전산 상에서 쉽게 처리할 수 있게 되어 업무에 많은 도움이 될 것으로 사료된다.

**핵심용어:** PACS, 방사선 치료관리 시스템, film-less system

### 서 론

최근 암 환자의 수가 매년 증가하고 있는 추세이며 앞으로 계속적으로 증가할 것으로 예상된다. 이에 방사선 치료 기술도 날로 발전하고 있으며 정확한 치료 및 진단을 위해 영상 및 데이터의 양도 따라 증가하고 있다. 특히 삼차원 입체치료에서 현재는 사차원 치료법이 개발되어 적용하기에 이르렀고 이를 위해서는 4D CT (사차원 컴퓨터 단층촬영)가 전제가 된다. 흉부에 2.5 mm 두께로 4D CT 촬영 시 영상 수만 1,300~1,500 slice 정도 된다. 일반 환자의 15배 정도의 용량을 차지하게 되는 것이다. 아울러 방사선 치료를 위해서 사용되어지는 영상은 Simulation, CT, L-gram (CR, EPID) 등이 있으며 현재 대부분의 방사선 치료는 CT 영상을 이용해서 치료를 계획하고 있다.

이러한 영상들은 CT 실 및 치료 계획실에서 치료계획에 대

한 정보를 별도로 저장, 관리하게 되는데 근래에 이르러 이러한 영상 및 데이터 backup과 관리 및 film 보관 공간의 문제에 봉착하게 되었다. 방사선종양학과 영상은 진단영상과 달리 영상에 해부학적 구조물과 선량정보가 포함되어 있어 이를 PACS화 하는데 많은 어려움이 있었는데 이러한 문제점을 해결함과 동시에 복잡한 work process를 개선하기 위해 본원 의료정보팀의 협조 하에 본 시스템을 개발, 적용하게 되었다.

### 대상 및 방법

#### 1. Code 부여 및 PACS 접수

과내 모든 영상 및 데이터들을 PACS화 하기 위해서는 먼저 petagate를 거쳐야 하는데 그러기 위해서는 연결고리가 필요하다. 그래서 방사선치료 관리 시스템인(RO)에서 petagate에 접근할 수 있는 PACS 접수라는 code를 부여했는데 이는 영상이 발생되어 전송하는 위치에 맞게 modality를 정하였다 (Fig. 1).

이 논문은 2006년 6월 20일 접수하여 2006년 8월 15일 채택되었음.  
책임저자 : 양오남, 서울아산병원 방사선종양학과  
Tel: 02)3010-4416, Fax: 02)486-7258  
E-mail: lando2000@hanmail.net

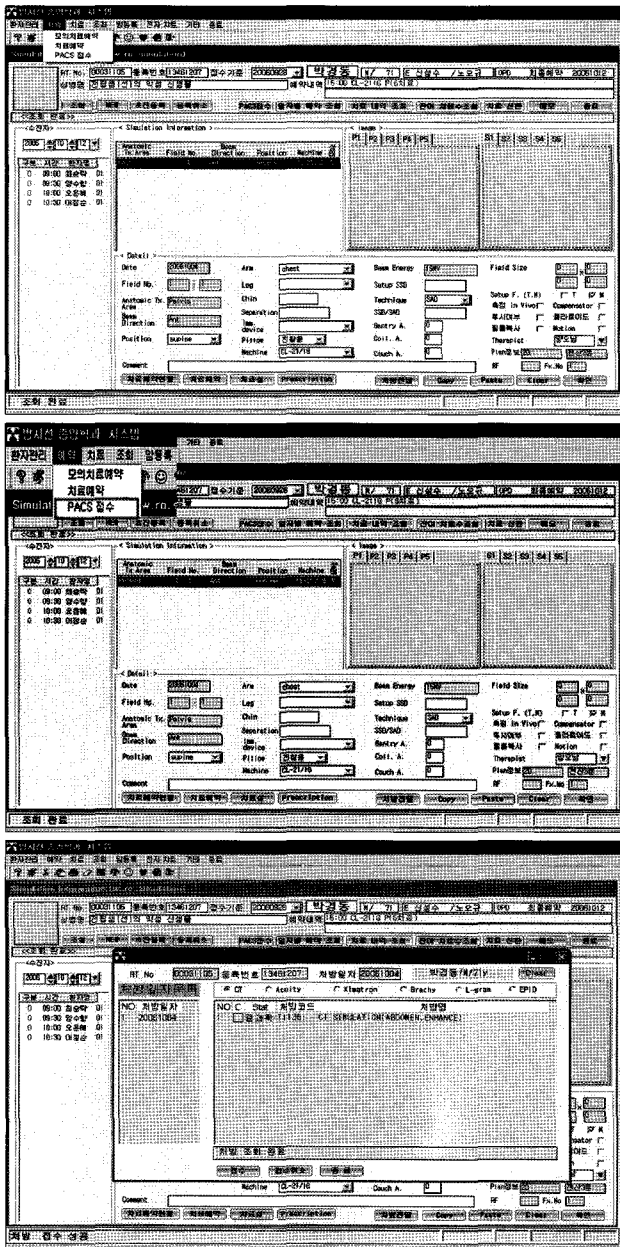


Fig. 1. Photographs are showing the pop up window for contact PACS of RO (radiation oncology) system.

## 2. 영상 전송

영상 및 데이터는 각 위치에 맞게 RO 시스템에서 PACS 접수 후 필요한 정보들을 포함 후 DICOM RT format하여 petagate로 전송한다(Fig. 2).

## 3. 분석, 저장

전송된 영상 및 데이터들은 petagate에서 분석하여 영상 및

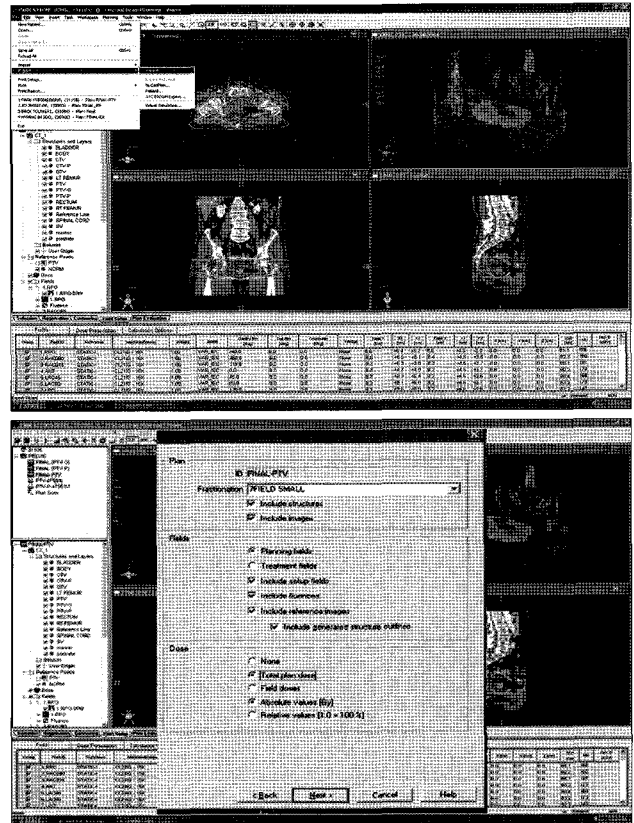


Fig. 2. Photographs are showing the Planning system (Eclipse, USA) that go through image exporting procedure.

검사정보는 PACS의 database 에 저장하고 영상 및 데이터 파일은 PACS의 file server에 저장한 후 위치정보를 database에 저장한다(Fig. 3).

## 4. 출력

영상 출력 시에는 PACS의 database에 있는 영상, 검사, 위치정보를 파악한 후 파일 서버에 영상을 요청하여 화면에 출력한다.

### 1) 화면출력기능

단순 영상의 출력: 방사선 종양학과에서 발생하는 일반 영상을 출력한다.

Structure 출력: CT 영상 및 DRR 영상 위에 각종 장기 및 종양의 모양을 분석하여 출력한다.

MLC 출력: 치료 계획 자료를 분석하여 MLC 정보를 얻은 후 DRR 영상에 출력한다.

DVH 출력: RT dose file을 분석하여 dose 영상을 만든 후 CT 영상과 함께 출력 한다(Fig. 4).

S.	Patient ID	Name	MachineID	Exam Key	Exam D...	Images	Received	Sent	Acc0	Acc2	Net
P	13461207	PARK KYEONG D...	RTS3	C1	2006100...	8	6	2	0	0	0
R	13461207	PARK KYEONG D...	RTS3	4791	2006100...	42	34	8	0	0	0

Patent ID	Acqus...	Registration...	Machine ID	Work Number	Series	Im...	Exam ID	Exam Desc	Clinic Comments

Fig. 3. Photograph indicates the state of exporting images & data through the PetaGate.

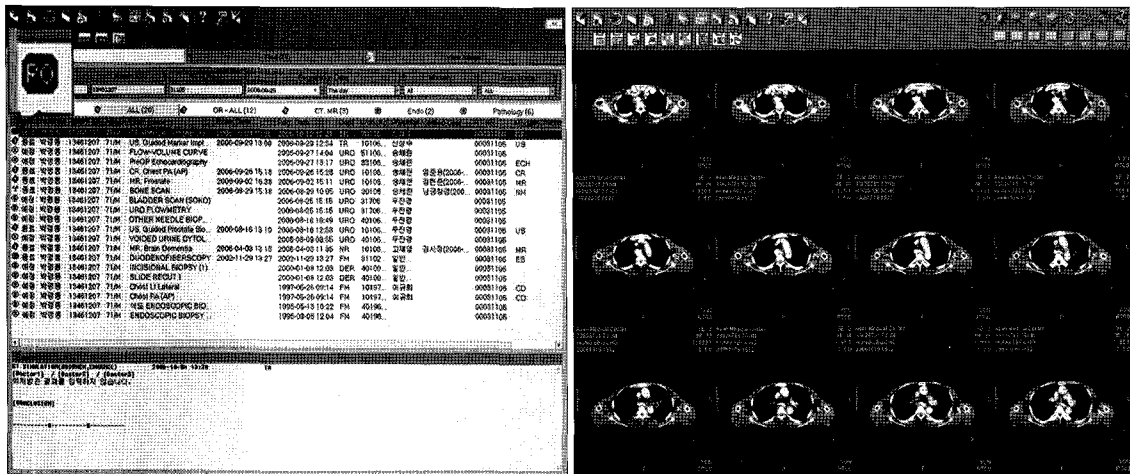


Fig. 4. PetaVision displayed on exported images & data.

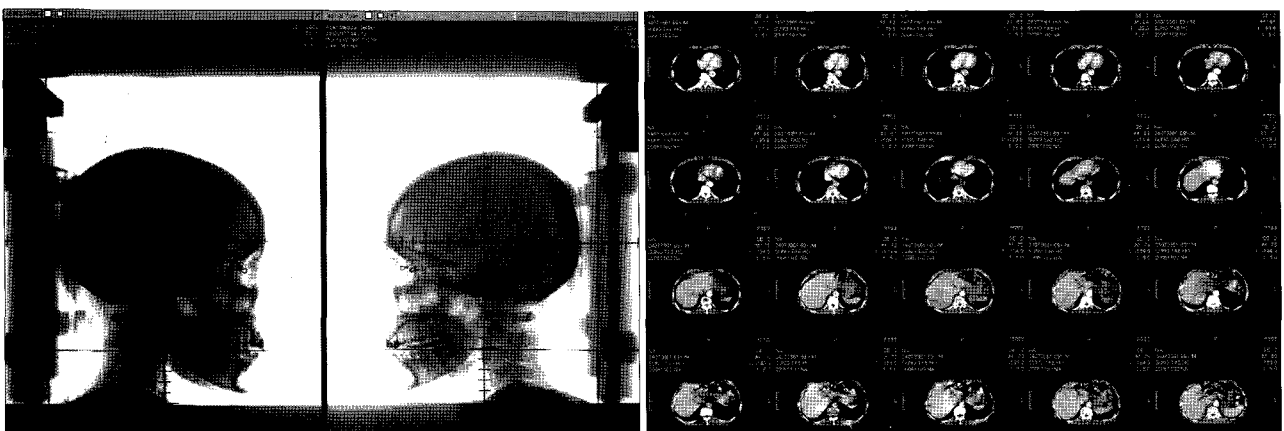


Fig. 5. PetaVision displayed that 2D simulation image & CT slice image.

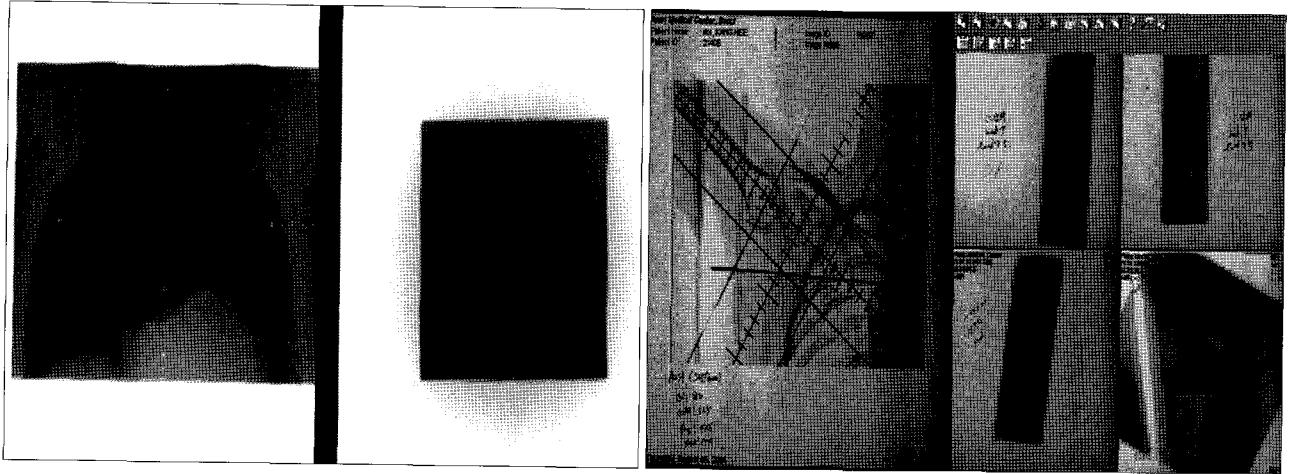


Fig. 6. Petavision displayed that L-gram image & digitized image.

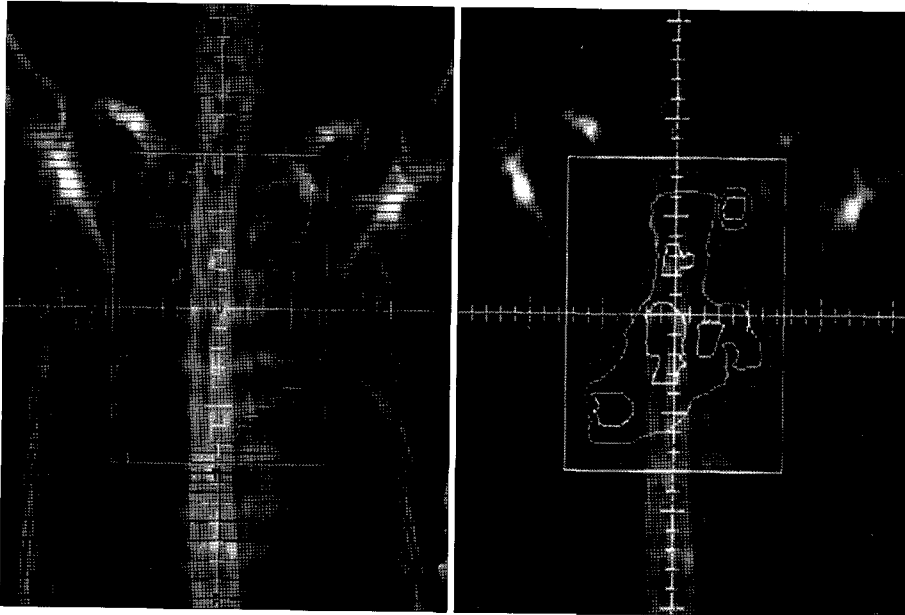


Fig. 7. It compares planning system image with transferred image to Petavision (MLC, internal body structure, DRR).

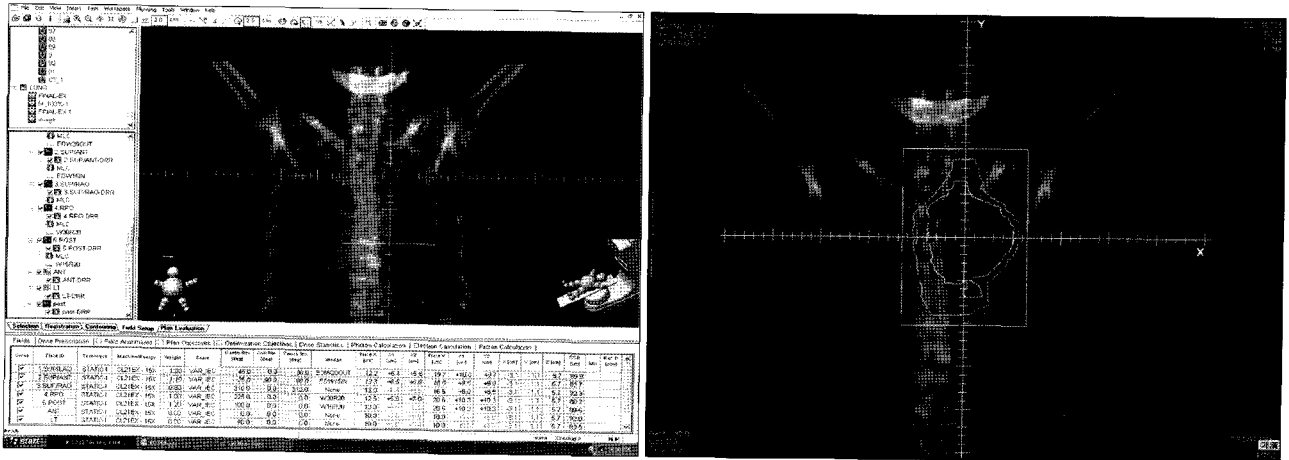


Fig. 8. It compares planning system image with transferred image to Petavision (DRR).

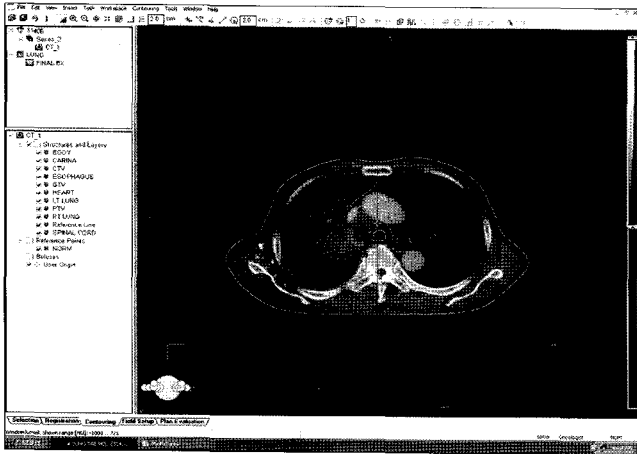


Fig. 9. It compares planning system image with transferred image to Petavision (internal body structure).

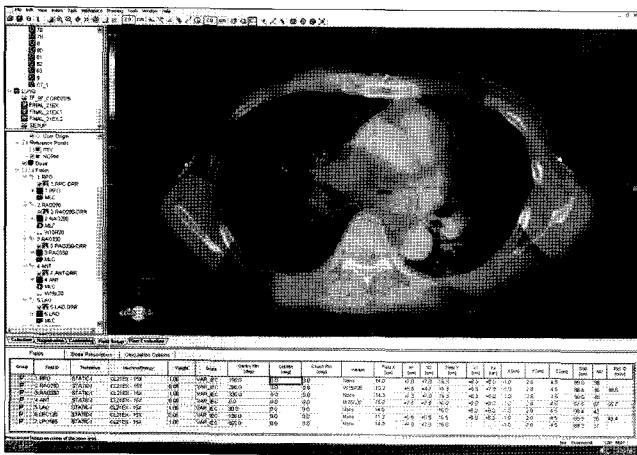


Fig. 10. It compares planning system image with transferred image to Petavision (planned dose distribution).

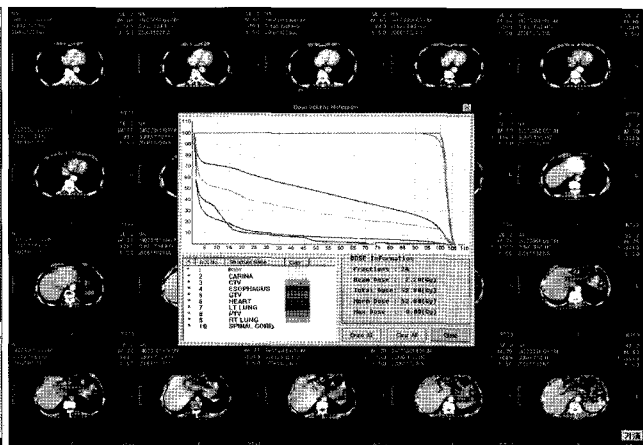
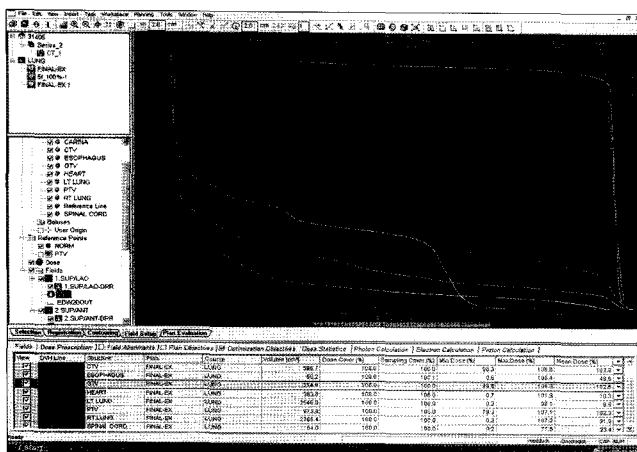


Fig. 11. It compares planning system image with transferred image to Petavision (planned dose volume histogram, DVH).

## 결 과

방사선종양학과에서 발생하는 모든 영상 및 data를 다음과 같이 PACS에 구현하였다.

1. 모의치료실에서 발생하는 모의치료영상과 CT 영상을 PACS상에 전송시켜 원내 영상네트워크 및 출력 프로그램인 Petavision으로 출력하도록 하였다(Fig. 5).
2. CR과 EPID system을 이용한 L-gram 영상과 digitize old film을 PACS상에 전송시켜 Petavision으로 출력하였다(Fig. 6).
3. Eclipse와 Varis vision에서의 MLC, DRR, Structure, 선량분포, DVH를 PACS에 전송 후 Petavision에 동일하게 출력하였다(Fig. 7~11).

## 고찰 및 결론

방사선 치료를 위해 과에서 발생하는 모든 영상 및 data의 PACS화를 통해서 반영구적인 data backup이 가능해 졌고 그로 인해서 영상 저장을 위한 별도의 저장장치의 구입이 불필요하게 되었다. 뿐만 아니라 이는 filmless를 가능케 했으며 암실이 철거되어 현상처리 유지비용의 소멸과 함께 작업공간이 확대 되었고 film 구입비용이 소멸되어 환자의 진료 부담금 감소도 가능케 되었다. 또한 복잡한 work process의 개선을 들 수 있는데 많은 개선점 중에 실 예로 몇 가지만 기술 하고자 한다.

첫째, 현재치료 중인 환자의 모의치료를 위해 치료 중인 film jacket의 위치가 파악이 되지 않아 어려움이 많았었고 또한 과거에 치료 받았던 환자가 재치료를 받으러 왔을 때 old film jacket을 찾지 못해 모의치료에 어려움이 있었으나

현재는 PACS에 이미 전송되어진 영상을 통해서 모의치료를 쉽게 시행할 수 있게 되었다.

둘째, 과거에는 L-gram check를 위해 주치의는 각 치료실마다 직접 방문하여 check를 해야 했었으나 현재는 본 시스템을 통해서 과내 어디서라도 쉽게 check 할 수 있게 되었고 긴박한 상황에서의 L-gram check에 많은 도움이 되고 있다.

셋째, 어느 진찰실에서 진료를 보더라도 본 시스템을 통해서 환자치료에 대한 정보(치료부위, 범위, 선량 등)를 공유할 수 있어 진료에도 많은 보탬이 되고 있다.

본 시스템의 개발로 과에서 발생하는 영상 및 data의 저장, 보관, 관리의 문제점을 모두 해결할 수 있었으며 복잡한 work process 개선으로 의료 종사자나 환자 모두에게 많은 경제적, 의료적 편익을 가져다 줄 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Korean Society of PACS Technology, Korean Society of Medical Imaging Technology: Textbook PACS and digital imaging. 청구문화사, 2003;49-58, 81-168
2. 유대인: PACS의 기본 원리와 응용. 대학서림, 2002;291-302, 357-372, 423-439
3. 정 환, 이 환, 김문찬: 디지털 의료 영상학. 1999;384-390, 399-405
4. Huang HK: Basic principles and application. 1999
5. 최형식, 유형식, 채영문: 의학영상저장전송시스템의 경제성 분석. 대한 PACS 학회지 1996
6. 천호중, 김영준, 이용성, 최병길: 한국 PACS 현황 보고. 대한 PACS 학회지 2004;71-76
7. 유대인: PACS 기본 원리와 응용. 대학서림, 2002;240-241
8. 임재훈: PACS의 정의와 도입의 필요성. 대한 PACS 학회지 1995;13-18

Abstract

## Study on the Development and Application of Image Viewer System

Oh-Nam Yang, In-Ki Seo, Dong-Ki Hong, Kyeong-Tae Kwon

Department of Radiation Oncology, Asan Medical Center, Seoul, Korea

**Purpose:** The number of patients receiving radiotherapy has increased every year and will keep increasing in the future. Therefore, the technique of radiotherapy is developing from day to day, as a result of it, the quantities of image and data used for radiotherapy are also considerably increasing. Therefore, there have been many difficulties in storing, keeping and managing them. Then, we developed and applied this system for improving complicated work process as well as solving these problems with the collaboration Medical Information Team.

**Materials and Methods:** We exported its image at R & V (Record and Verify: Varis vision, Varian, USA) system and planning system after giving some code to be able to access from management system(RO) for department of radiation oncology to PACS. And, we programmed their information by using necessary information among many information included in DICOM head.

**Results:** All images and data generated by our working environment (Simulation , CT, L-gram image and internal body structure, DRR, does distribution )were realized at PACS and it became to be possible for clear image to be printed from any computer in department of radiation oncology.

**Conclusion:** It was inevitable to use film during radiotherapy for patients in the past, however, due to the development of this system, film-less system became to be possible. Therefore, the darkroom space and its management cost in relation to the development process disappeared and it became to be unnecessary for spending tangible and intangible financial expense including human resources, time needed for finding film storing space and film and purchasing separate storing equipment for storing images.

Finally, we think this system would be very helpful to handle all complicated processes for radiotherapy and increasing efficiency of overall working conditions.

---

**Key words:** PACS, RO, film-less system