

## 골반강 내 방사선 치료 환자에서 Electronic Portal Imaging Device(EPID)를 이용한 Portal Image의 유용성에 관한 연구

인하대학교 의과대학 인하대병원, 방사선종양학과\*  
연세대학교 의과대학 연세암센터, 방사선종양학과†

김우철\* · 박 원† · 김현정\* · 박성용\* · 조영갑\* · 노준규\* · 서창욱† · 김귀연†

### Evaluation of Usefulness of Portal Image Using Electronic Portal Imaging Device (EPID) in the Patients Who Received Pelvic Radiation Therapy

Woo Chul Kim, M.D.\* , Won Park, M.D.† , Heon Jong Kim, M.D.\*  
Seong Young Park, Ph.D.\* , Young Kap Cho, M.D.\* , John J K Loh, M.D.\*  
Chang Ok Suh, M.D.† and Gwi Eon Kim, M.D.†

\*Department of Radiation Oncology, Inha University Hospital, Incheon, Korea

†Department of Radiation Oncology, Yonsei Cancer Center, Yonsei University, Seoul, Korea

**Purpose** : To evaluate the usefulness of electronic portal imaging device through objective compare of the images acquired using an EPID and a conventional port film.

**Materials and Methods** : From Apr. to Oct. 1997, a total of 150 sets of images from 20 patients who received radiation therapy in the pelvis area were evaluated in the Inha University Hospital and Severance Hospital. A dual image recording technique was devised to obtain both electronic portal images and port film images simultaneously with one treatment course. We did not perform double exposure. Five to ten images were acquired from each patient. All images were acquired from posteroanterior (PA) view except images from two patients. A dose rate of 100-300 MU/min and a 10-MV X-ray beam were used and 2-10 MUs were required to produce a verification image during treatment. Kodak diagnostic film with metal/film imaging cassette which was located on the top of the EPID detector was used for the port film. The source to detector distance was 140 cm. Eight anatomical landmarks (pelvic brim, sacrum, acetabulum, iliopectineal line, symphysis, ischium, obturator foramen, sacroiliac joint) were assessed. Four radiation oncologist joined to evaluate each image. The individual landmarks in the port film or in the EPID were rated - very clear (1), clear (2), visible (3), not clear (4), not visible (5).

---

본 연구는 1996년도 인하대학교 교내연구비의 지원으로 이루어졌음

이 논문은 1998년 8월 5일 접수하여 1998년 9월 25일 채택되었음.

책임 저자: 김우철, 서울시 중구 신흥동 3가 7-206 인하대병원 방사선종양학과

**Results** : Using an video camera based EPID system, there was no difference of image quality between no enhanced EPID images and port film images. However, when we provided some change with window level for the portal image, the visibility of the sacrum and obturator foramen was improved in the portal images than in the port film images. All anatomical landmarks were more visible in the portal images than in the port film when we applied the CLAHE mode enhancement. The images acquired using an matrix ion chamber type EPID were also improved image quality after window level adjustment.

**Conclusion** : The quality of image acquired using an electronic portal imaging device was comparable to that of the port film. When we used the enhance mode or window level adjustment, the image quality of the EPID was superior to that of the port film. EPID may replace the port film.

**Key Words** : Electronic Portal Imaging Device(EPID), Radiation Therapy

## 서 론

지금까지 여러 종류의 Electronic Portal Imaging Device(EPID)가 개발되었으나 임상적으로는 matrix ion chamber type과 video camera based type의 두 종류가 가장 많이 사용되고 있다.<sup>1)</sup> EPID는 치료 중 환자의 setup error를 객관적으로 측정하여 교정할 수 있고, 종양의 움직임도 측정할 수 있다는 점에서 기존의 film을 이용한 port film과 비교하여 상당한 기술의 진보라고 할 수 있다.<sup>2-6)</sup> 그러나 EPID가 port film을 완전히 대체하기에는 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 즉 작업시간이 짧아지고, 정확한 결과를 얻기 위해서는 경험있는 작업자가 필요하며, 장비가 고가이고, 영상의 질이 좋지 않다고 생각되고 있다는 점이다. 이 중 임상적으로 가장 큰 문제가 되는 것은 EPID의 영상의 질이 port film에 비하여 떨어진다고 알려져 있다는 점이다.<sup>7)</sup> 어떻게 영상의 질이 떨어진다고 일반적으로 생각하는 이유는 EPID를 능숙하게 다루지 못하므로 인하여 double exposure나 enhance mode를 사용하지 못하기 때문인 것으로 생각 된다. 현재까지 사용되고 있는 두 가지 EPID에서는 video camera based EPID가 영상의 질(선명도)이 matrix ion chamber type에 비하여 더 우수한 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 그러나 아직 영상의 질에 대한 보고는 많지 않고 이 두 가지 type의 EPID를 환자를 대상으로 비교한 보고는 없다. Meertens 등<sup>8)</sup>은 matrix ion chamber type EPID image의 질이 port film에 비하여 떨어지지 않는다고 하였으나 객관적으로 비교하여 자료를 제시하지는 않았고, Yin 등<sup>9)</sup>이 폐, 골반, 뇌,

두경부 환자에서 matrix ion chamber type EPID로 얻은 portal image와 port film을 비교하여 본 결과는 몇몇 해부학적 구조는 port film의 질이 우수한 것으로 나타났으나, 전체적으로 portal image는 port film을 대신할 수 있을 것이라고 하였다. 또한 Verellen 등<sup>10)</sup>이 video camera based EPID를 이용한 score system을 만들면서 영상의 질은 enhance를 하였을 때 더욱 좋아진다고 하였으나 port film과 비교는 하지 않아 결론을 내리기에는 미흡함이 있다.

현재 우리 나라에서는 두 가지 type의 EPID가 모두 사용되고 있기 때문에 지금까지 알려진 EPID 영상의 질을 좀더 객관적으로 파악하고자 두 가지 type의 EPID를 이용한 portal image와 기존의 film을 이용한 port film을 같은 환자를 대상으로 얻어 비교하여 EPID의 영상의 질이 어느 정도인지를 객관적으로 비교 평가하여 EPID의 유용성을 알아보고자 본 연구를 계획하였다.

## 대상 및 방법

1997년 4월부터 10월까지 인하대 병원과 신촌세브란스 병원에서 방사선 치료를 받은 골반강내 치료 환자 각 10명씩을 대상으로 하였다. 인하대 병원에서는 환자 10명(자궁경부암 5명, 직장암 5명)을 대상으로 환자 1명 당 10회의 port film과 EPID를 이용한 portal image를 동시에 얻어 100개씩의 영상을 비교하였다. 또한 세브란스 병원에서는 환자 10명(자궁경부암 10명)을 대상으로 환자 1명 당 5회의 port film과 portal image를 동시에 얻어 50개씩의 영상을 비교하였다. 환자의 나이는 32세에서 79세 이었고 2명

의 AP영상을 제외하고는 모두 PA영상을 얻었다. 환자의 두께는 17cm에서 20cm으로 비교적 균일하였다. 인하대 병원의 EPID는 Siemens사의 video camera based type<sup>1</sup>이고 source to detector distance는 140cm으로 고정되어 있다. 따라서 port film도 source에서 140cm거리에 cassette를 놓고 얻었다. beam energy는 10MV X-ray를 사용하였고 dose rate은 300MU/min이었다. port film은 Kodak diagnostic film<sup>2</sup>을 사용하였고 film을 넣는 cassette는 납을 전후에 부착한 것을 이용하였다. port film은 2MU으로 얻을 수 있었으나 portal image는 10MU이상이 필요하

므로 환자에게 치료부위 이외의 방사선 피폭을 고려하여 두 영상 모두 double exposure는 시행하지 않았다. 세브란스 병원의 EPID는 Varian사의 matrix ion chamber type<sup>3</sup>으로 역시 source to detector distance를 140cm으로 고정하여 영상을 얻었고 film cassette도 140cm에 위치하여 영상을 얻었다. beam energy는 10MV X-ray를 이용하였고 port film을 얻을 때 dose rate은 300MU/min이었고, portal image를 얻을 때는 100MU/min이었다. port film은 10MU을 주었으며, portal image는 10MU이상을 주어 얻었다. 역시 double exposure는 시행하지 않았다. 영상

**Table 1. The Relative Score according to the Image Acquisition Technique of Video Camera Based EPID in Each Anatomical Landmarks**

Film									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator	
1	45	0	1	4	0	0	0	0	0
2	30	0	27	25	0	4	14	2	
3	25	0	53	57	37	45	61	67	
4	0	20	19	14	40	36	25	31	
5	0	80	0	0	23	14	0	0	
EPID no enhancement									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator	
1	49	0	2	4	0	0	0	0	0
2	33	0	21	23	0	4	11	3	
3	18	0	51	51	31	36	53	51	
4	0	27	26	22	41	37	36	46	
5	0	73	0	0	28	23	0	0	
EPID window level									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator	
1	58	0	4	12	0	0	0	0	0
2	27	1	33	31	4	15	22	22	
3	15	12	49	46	43	44	64	58	
4	0	45	14	11	35	26	14	20	
5	0	42	0	0	18	15	0	0	
EPID CLAHE enhancement									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator	
1	81	0	11	14	7	1	9	11	
2	17	6	51	48	31	48	72	64	
3	2	42	36	35	37	42	19	22	
4	0	38	2	3	17	9	6	3	
5	0	14	0	0	8	0	0	0	

score-1 : very clear, 2 : clear, 3 : visible, 4 : not clear, 5 : not visible

<sup>1</sup>BeamviewPLUS1.2, Siemens, Concord, CA

<sup>2</sup>Kodak Diagnostic film, Eastman Kodak Company, Rochester, NY

<sup>3</sup>Varian Portal Vision 3.2, Varian Associates, Palo Alto, CA.

Table 2. Comparison between Video Camera Based EPID Image and Port Film in Each Anatomical Landmarks

		pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator
film EPID(N)	vs.	0.324	0.244	0.283	0.346	0.312	0.112	0.117	0.062
film EPID(W)	vs.	0.039	0.001	0.1	0.026	0.091	0.107	0.029	0.001
film EPID(C)	vs.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
EPID(N) EPID(W)	vs.	0.259	0.001	0.009	0.003	0.009	0.003	0.001	0.001
EPID(N) EPID(C)	vs.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
EPID(W) EPID(C)	vs.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

film : port film, EPID(N) : no enhanced portal image, EPID(W) : Adjustment of window level of portal image, EPID(C) : CLAHE enhancement of portal image

의 판독은 4명의 치료방사선과 의사에 의해서 시행되었으며 골반상협부 가장자리(pelvic brim), 천골(sacrum), 관골(acetabulum), 장치골선(iliopectineal line), 섬유연골결합(symphysis), 좌골(ischium), 폐쇄공(obturator foramen), 천골장골관절(sacroiliac joint)를 각각 very clear(1), clear(2), visible(3), not clear(4), not visible(5) 다섯 단계로 나누어 점수를 주었고, port film과 portal image는 각각 다른 치료방사선과 의사에 의해서 서로의 점수를 모르는 상태에서 판독되었다. port film은 그 자체만을 판독하였으나 portal image는 영상강조(enhance)를 하지 않았을 때와 window level로 영상변화를 주었을 때, 그리고 CLAHE(contrast limited adaptive histogram equalization) feature로 영상강조를 하였을 때, 3종류의 영상을 각각 분리하여 판독하였다. 세브란스 병원에서 보유하고 있는 matrix ion chamber type의 EPID는 영상 획득 후 영상을 강조할 수 있는 mode가 없기 때문에 window level로 변화를 준 영상만을 비교하였다.

각 영상의 점수의 비교는 Mantel-Haenszel chi-square test 로 비교하였다.

## 결 과

인하대 병원에서 video camera based EPID를 이용하여 얻은 영상을 비교하여 보았다.(Table1, 2) film을 이용한 port film과 enhancement를 시행하지 않

은 portal image는 각 해부학적 구조에서는 차이를 보이지 않았다. 그러나 portal image를 window level로 영상의 변화를 주었을 때는 sacrum과 obturator의 구조는 영상의 판독에 도움이 되었다. 또한 portal image를 CLAHE로 enhance를 하였을 때는 모든 해부학적 구조물의 판독이 film보다 용이한 것으로 나타났다. port film을 enhance하지 않은 영상과 window level로 변화를 준 경우의 비교에서는 pelvic brim을 제외한 모든 구조물에서 영상의 질이 좋아짐을 알 수 있었고, CLAHE로 enhance를 하였을 경우와의 비교에서는 port film에서와 마찬가지로 모든 해부학적 구조물의 판별이 용이한 것으로 나타났다. 따라서 portal image의 질은 영상을 강조하지 않았을 경우는 port film과 차이가 없지만, 어떤 형태이던지 영상을 강조한 경우는 해부학적 구조물의 판별에 도움이 됨을 알 수 있었다.

연세대 병원에서 matrix ion chamber type의 EPID를 이용하여 얻은 영상을 서로 비교하여 보았다.(Table 3, 4) port film과 영상의 변화를 주지 않은 portal image간에는 pelvic brim, symphysis, ischium 이외에는 영상판독에 도움이 되지 않았지만, portal image를 window level로 변화를 주었을 경우는 port film에 비하여 iliopectineal line, SI joint를 제외하고는 영상의 질이 더욱 좋아짐을 알 수 있었다. 따라서 영상을 window level로 변화를 주게되면 portal image의 판독에 도움이 됨을 알 수 있었다.

**Table 3. The Relative Score according to the Image Acquisition Technique of Matrix Ion Chamber EPID in Each Anatomical Landmarks**

Film									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator	
1	5	0	0	0	0	0	0	0	
2	19	0	4	9	1	0	3	3	
3	21	0	13	13	5	3	14	17	
4	5	10	17	10	12	13	27	18	
5	0	40	16	18	32	34	6	12	
EPID no enhancement									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	Obturator	
1	10	0	0	0	0	0	0	0	
2	22	0	0	0	0	3	0	3	
3	17	3	16	12	24	17	14	18	
4	1	18	25	20	22	22	26	25	
5	0	29	9	18	4	8	8	4	
EPID window level									
score	pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	Obturator	
1	29	0	0	0	1	0	0	0	
2	17	0	7	3	7	9	5	8	
3	4	6	15	16	27	28	23	26	
4	0	28	24	19	11	12	19	14	
5	0	16	4	12	4	1	3	2	

score-1 : very clear, 2 : clear, 3 : visible, 4 : not clear, 5 : not visible

**Table 4. Comparison between Matrix Ion Chamber EPID Image and Port Film in Each Anatomical Landmarks**

		pelvic brim	sacrum	acetabulum	iliopectineal line	symphysis	ischium	SI joint	obturator
film EPID(N)	vs.	0.036	0.009	0.81	0.054	0.001	0.001	0.596	0.268
film EPID(W)	vs.	0.001	0.001	0.029	0.767	0.001	0.001	0.038	0.001
EPID(N)	vs.	0.001	0.001	0.023	0.057	0.01	0.001	0.01	0.009

film : port film, EPID(N) : no enhanced portal image, EPID(W) : Adjustment of window level of portal image

### 고찰

EPID의 개발은 방사선 치료의 질을 한 단계 높일 수 있을 정도로 획기적인 것이라고 할 수 있다. 최근 3차원 입체 조형치료 발달에 발맞추어 조사야 확인 작업(verification)의 중요성이 대두되고 있다. 실제로 우리나라에 도입된 EPID는 그 장비의 가격에 비하여 적절한 기능을 하고 있다고 보기 어려운 실정이

다. 그 가장 큰 이유는 영상의 질이 환자의 set up을 파악하기에 어려울 만큼 좋지 않다는 점이다. 그 이유는 영상자체의 문제라기 보다는 지금까지 사용하고 있는 film을 이용한 port film과 비교하여 double exposure를 하기가 어렵고 extra dose가 많이 들어가기 때문에 double exposure를 하지 않는 경우가 많기 때문으로 생각된다. 이러한 문제는 뼈구조(bony structure)가 없는 부위를 치료할 때 더욱 문제가 되고 있다. 실제로 3차원 입체 조형치료를 시행할 때는

여러 조사면을 사용하고 방사선 조사면이 작은 경우가 많아 double exposure를 하지 않는다면 조사야 확인 film의 판독에 어려움을 겪게되고 또한 각 조사면에 들어가는 치료선량이 적어 double exposure를 시행한다면 정상조직에 필요없이 많은 방사선이 들어가는 문제가 있다. 따라서 portal image를 얻는데 많은 선량이 필요하고 double exposure까지 시행해야 한다는 문제 때문에 EPID의 이용도가 낮아지는 것이다. 이러한 문제를 해결하려면 좀더 적은 선량으로 portal image를 얻을 수 있는 방향으로 EPID가 개발되어야 할 것이다.

본 연구에서 사용한 각 해부학적 구조에 대해 다섯 단계의 점수를 주는 방식은 Yin 등<sup>9)</sup>의 논문에서의 평가 방식을 인용하였다. 이 방식을 따른 이유는 두 단계 혹은 세 단계의 점수를 주는 방식은 변별력이 떨어지기 때문이다.

영상의 질을 객관적으로 평가한다는 것은 여러 가지 측면에서 어려운 작업이다. 왜냐하면 영상을 판독하는 의사에 따라서 상당한 주관적인 견해가 들어가기 때문이다. Yin 등<sup>9)</sup>의 보고에서도 4명의 의사가 영상을 판독하였으나 그들 각각의 차이가 많았다고 보고하고 있다. 각 의사의 주관에 따른 이와 같은 판독의 차이는 개별적인 차이일수도 있으나 EPID 영상의 판독에는 숙련된 작업자가 필요하다는 것을 암시해 준다. enhance mode를 능숙하게 다룰 수 있는 의사와 처음 EPID영상을 접하는 의사와는 판독 결과의 차이가 많을 수 있을 것이다. 본 연구에서는 EPID를 다루어 본 경험이 있는 의사 2명은 EPID영상을 판독하였고 그렇지 않은 의사는 film을 판독하는 방식을 사용하였다.

또한 영상 질은 성(sex)이나 골밀도(bone density)같은 환자에 관계되는 요인과 camera setting, gantry angle, image processing 등의 기계와 관계되는 요인에 의해서 달라질 수 있을 것이다. 또한 portal image의 영상을 획득하는 mode에 따라서도 차이가 있을 수 있고, 그 영상을 인쇄하였을 경우와 monitor에서 직접 보는 것과는 차이가 있을 수 있다. 그리고 matrix ion chamber type인 경우는 정기적인 calibration이 필요한데 이 calibration을 정기적으로 하지 않고 영상을 얻으면 당연히 영상의 질이 떨어질 수 밖에 없다. 본 연구에서는 이러한 점을 최소화하기 위하여 연구를 시작하는 시점에서 얻고자 하는 dose rate과 beam energy에 따른 calibration을 시행하고 일정한 acquisition mode에서 영상을 얻어 연구를 진행하였다. 또한 film cassette의 종류에 따라

서도 영상의 질이 차이가 있을 수 있다. 본 연구에서는 우리 나라에서 일반적으로 사용하고 있는 film cassette를 이용하였고 두 병원에서 같은 종류의 cassette와 film을 사용하였다. 이러한 문제점 때문에 영상의 질을 객관적으로 평가하는 것은 어려움이 있으나 본 연구에서는 이런 여러 요소들을 최소화시키기 위해서 한 환자에서 동시에 port film과 portal image를 얻고 서로 다른 치료방사선과 의사에 의하여 영상의 판독을 시행하여 비교 평가하였다.

본 연구의 결과는 portal image의 영상의 질이 강조를 하였을 경우에는 상당히 우수한 것으로 나타났으나 Yin 등<sup>9)</sup>이 matrix ion chamber type의 EPID를 이용하여 portal image의 영상을 강조한 후 port film과 비교한 보고에 의하면 vertebral body, acetabulum, symphysis에서는 port film의 질이 좋았고, pelvis의 lateral image에서도 port film의 영상이 더 낫다고 하였다. 이러한 차이는 본 연구에서 portal image는 standard acquisition mode를 이용하여 영상을 얻었고, 인쇄를 하여 영상을 판독하지 않고 monitor에서 직접 조사를 하면서 영상을 판독한 것 때문에 결과가 상이하게 나온 것으로 생각된다. video camera based EPID를 이용한 영상의 질에 대한 보고는 타 연구 결과가 없어 비교가 어려웠다. 본 연구에서는 matrix ion chamber type과 video camera based type을 서로 비교하지는 못하였다. 그 이유는 서로 다른 병원에 장비가 있기 때문에 한 환자에서 두 가지 장비를 이용한 영상을 모두 얻는 것이 불가능하였기 때문이다.

## 결 론

방사선 치료를 받는 환자 중에서 골반강의 영상에서는 EPID의 영상 질은 기존의 port film과 비교하여 차이가 없었으며, window level로 영상에 변화를 주거나 enhance를 하였을 경우는 port film보다 더 나은 영상을 얻을 수 있어 기존의 port film을 대체할 수 있을 것으로 생각되며 향후 골반강 이외의 부위에서 비교 평가가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 기계적인 문제에서 double exposure를 시행하여도 좋을 만큼 영상을 얻는데 필요한 선량이 적어지고 간편하게 조작할 수 있게 된다면 치료의 정확성을 기하는데 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. Boyer AL, Antonuk L, Fenster A et al. A review of electronic portal imaging devices (EPIDs). *Med Phys* 1991; 19:1-16
2. Bijhold J, Lebesque JV, Hart AAM, Vijlbrief R. Maximizing setup accuracy using portal images as applied to a conformal boost technique for prostatic cancer. *Radiother Oncol* 1992; 24:261-271
3. Van Tienhoven G, Lanson JH, Crabeels D, Mijnheer BJ. Accuracy in tangential breast setup : A portal imaging study. *Radiother Oncol* 1991; 22: 317-322
4. Bel A, Herk MV, Bartelink H, Lebesque JV. A verification procedure to improve patient set-up accuracy using portal images. *Radiother Oncol* 1993; 29:252-260
5. Reindstein LE, Pai S, Meek A. Assessment of geometric treatment accuracy using time-lapse display of electronic portal images. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992; 22:1139-1146
6. Ezz A, Munro P, Porter AT, et al. Daily monitoring and correction of radiation field placement using a video-based portal imaging system: A pilot study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991; 22: 159-165
7. 김우철, 정은지, 이창결, 추성실, 김귀연. 폐암 환자에서 Electronic Portal Imaging Device를 이용한 자세오차 및 중앙 이동 거리의 객관적 측정. *대한치료 방사선과학회지* 1996; 14:69-76
8. Meertens H, Herk MV, Bijhold J et al. First clinical experience with a newly developed electronic portal imaging device. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1990; 18:1173-1181
9. Yin FF, Rubin P, Schell MC et al. An observer study for direct comparison of clinical efficacy of electronic to film portal images. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35:985-991
10. Verellen D, Neve WD, Heuvel VD et al. On-line portal imaging: image quality defining parameters for pelvic fields - A clinical evaluation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993; 27:945-952

= 국문 초록 =

## 골반강 내 방사선 치료 환자에서 Electronic Portal Imaging Device(EPID)를 이용한 Portal Image의 유용성에 관한 연구

인하대학교 의과대학, 인하대병원, 방사선종양학과\*  
연세대학교 의과대학, 연세암센터, 방사선종양학과†

김우철\* · 박 원† · 김현정\* · 박성용\* · 조영갑\* · 노준규\* · 서창욱† · 김귀언†

**목적 :** matrix ion chamber type의 EPID와 video camera based EPID를 이용한 portal image와 기존의 film을 이용한 port film의 영상의 질을 객관적으로 비교 평가하여 EPID의 유용성을 알아보고자 본 연구를 계획하였다.

**대상 및 방법 :** 1997년 4월부터 10월까지 인하대 병원과 세브란스 병원에서 방사선 치료를 받은 골반강내 치료 환자 각 10명씩을 대상으로 환자 1명 당 5-10회의 port film과 EPID를 이용한 portal image를 동시에 얻어 비교하였다. 환자의 나이는 32세에서 79세 이었고 2명의 AP영상을 제외하고는 모두 PA영상을 얻었다. 환자의 두께는 17cm에서 20cm으로 비교적 균일하였다. beam energy는 10MV X-ray를 사용하였고 dose rate은 100-300MU/min으로 2-10MU를 주어 영상을 얻었다. port film은 Kodak diagnostic film을 사용하였고 film을 넣는 cassette는 납을 전후에 부착한 것을 이용하였다. source to detector(film) distance는 140cm으로 하였다. 영상의 판독은 4명의 치료방사선과 의사에 의해서 시행되었으며 pelvic brim, sacrum, acetabulum, iliopectineal line, symphysis, ischium, obturator foramen, sacroiliac joint를 각각 very clear(1), clear(2), visible(3), not clear(4), not visible(5) 다섯 단계로 나누어 점수를 주었다.

**결 과 :** video camera based EPID를 이용하여 얻은 영상을 비교하여 보았을 때 film을 이용한 port film과 enhancement를 시행하지 않은 portal image는 각 해부학적 구조에서는 차이를 보이지 않았다. 그러나 portal image를 window level로 영상의 변화를 주었을 때는 sacrum과 obturator는 영상의 판독에 도움이 되었다. 또한 portal image를 CLAHE로 enhance를 하였을 때는 모든 해부학적 구조물의 판독이 film보다 용이한 것으로 나타났다. matrix ion chamber type의 EPID를 이용하여 얻은 영상에서도 역시 port film과 영상의 변화를 주지 않은 portal image간에는 커다란 차이를 보이지 않았으나, portal image를 window level로 변화를 주었을 경우는 port film에 비하여 영상의 질이 더욱 좋아짐을 알 수 있었다.

**결 론 :** 방사선 치료를 받는 환자 중에서 골반강의 영상에서는 EPID의 영상의 질은 기존의 port film과 비교하여 차이가 없었으며, window level로 영상에 변화를 주거나 enhance를 하였을 경우는 port film보다 더 나은 영상을 얻을 수 있어 기존의 port film을 대체 할 수 있을 것으로 생각된다.