

## A Simple Manual Method of Repositioning Small Bowel During Pelvic Irradiation

삼성서울병원 치료방사선과

정 천 영 · 주 상 규 · 박 영 환

### 서 론

일반적인 whole pelvic 부위 방사선 치료시 조사야 내에 포함되는 small bowel의 부작용을 줄이기 위해 널리 알려져 있는 방법으로는 외과적 수술을 통하여 조사야 밖에 small bowel을 위치시키는 방법과 환자의 bladder에 urine을 충전시켜 small bowel을 조사야 밖으로 밀어내는 방법 등이 있다. 그러나 이러한 방법들은 환자에게 고통을 줄 수 있으며 효과가 미세하여 실제 임상에 적용하여 사용하기에는 많은 문제점을 가지고 있다. 이에 본원에서는 자체 제작한 환자보정용구(SBDD : Small Bowel Displacement Device)를 이용하여 방사선 조사야내에 불필요하게 포함되는 소장의 용적을 최소화하여 small bowel의 부작용을 줄이고 임상에서의 효율성을 평가하고자 한다.

### 대상 및 방법

#### 1. 대상

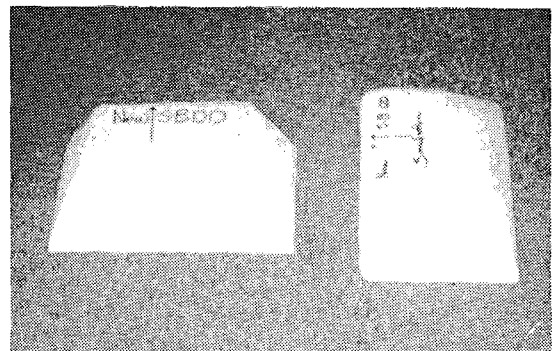
본 조사를 위하여 본원에서 whole pelvic 부위 방사선 치료를 받는 환자중 임의로 선택된 Rectal, Cervix, Endometrial ca 환자 각각 10명씩을 대상으로 조사하였으며, 조사야내에 포함되는 small bowel의 면적을 최소화하기 위해 사용한 보조용구(SBDD : Small Bowel Displacement Device)는 임상에서 환자보정용 재료로 많이 사용되고 있는 Styroform과 MeV-Green을 이용하여 제작하였다. 이러한 효과의 평가는 모의치료기(XIMATRON, VARIN, USA)로 얻은 simulation film을 이용해 분석하였다.

#### 2. 방법

본원에서는 pelvic 부위의 방사선 치료시 조사야내

에 포함되는 소장의 면적을 최소화하기 위해 prone position으로 위치한 환자의 복부에 Styroform과 MeV-Green을 이용해 제작한 Small Bowel Displacement Device(SBDD)를 위치시켜 복부를 압박함으로써 조사야내로부터 소장을 조사야 밖으로 밀어내게 하였다. 이러한 SBDD의 재질은 방사선 조사시 보조용구의 사용으로 인한 감약효과와 경제적인 면을 고려하여 Styroform과 MeV-Green을 선택하였으며 환자의 복부를 충분히 압박할 수 있도록 하기 위해 옆드린 자세로 위치한 환자의 발쪽에 해당하는 경사면의 기울기는 완만하게 제작하였고 반대쪽은 급격한 경사를 가지도록 제작하였다. 또한 그림 1과 같은 보조용구만으로도 소기의 목적을 얻을 수 있었지만 실제 치료시 환자의 자세 재현이 어려웠고 보조용구 모양의 급격한 변화로 환자의 불편감이 높았으며 치료시 간동안 환자의 자세가 불안정한 점을 고려하여 임상에서 주로 사용되고 있는 MeV-Green과 병행하여(그림 2) 제작하였다.

또한, 대상환자의 방사선 치료시 조사야내에 포함되는 small bowel의 정도를 객관적으로 평가하기 위해 모의치료전에 환자에게 바륨을 경구 투여하여 실



〈그림 1〉 Styroform만을 이용해 제작한 SBDD



〈그림 2〉 Styroform과 MeV-Green을 이용해 제작한 SBDD

제 모의치료시 small bowel에 조영제가 충만되게 하였으며 여러번의 시행 결과를 토대로 바륨 투여시간을 동일하게 1시간 전으로 하였다.

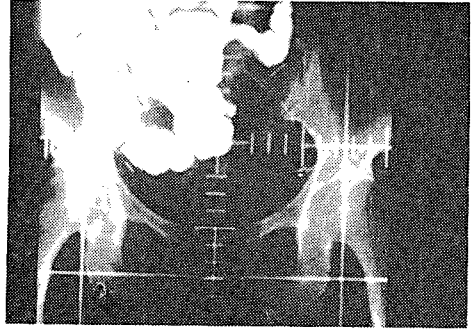
모의 치료과정은 본원에서 시행하는 일반적인 방법과 동일하게 시행하였으며 SBDD의 효과를 정량적으로 평가하기 위해 동일환자에 대해 SBDD를 사용했을 때와 사용하지 않았을 때를 구분하여 각각의 PA와 Lateral image를 얻어 실제 조사야와 충만된 바륨에 의해 나타난 조사야내의 소장의 면적비를 구하여 조사야내에서의 small bowel bottom의 이동거리를 조사하였다. 또한 소장의 불필요한 조사로 인하여 야기될 수 있는 가장 큰 부작용중의 하나인 설사로 인한 weight loss를 평가하기 위해 일정한 기간이 지난후 환자의 weight 변화를 조사하였다.

## 결 과

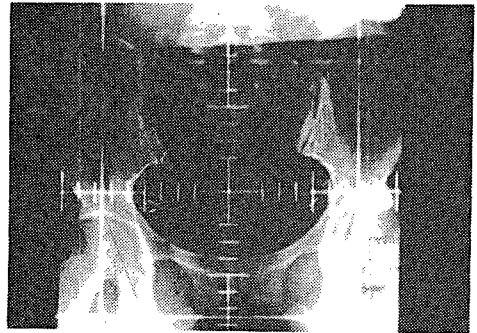
본 실험은 SBDD의 효과를 정량적으로 평가하기 위해 동일환자에 대해 SBDD 사용전·후의 모의치료를 통해 얻은 PA, Lateral 사진으로 평가하였다. 그림 3은 SBDD를 사용하지 않고 시행한 모의치료 사진이며(P-A projection) 바륨으로 충만된 small bowel이 조사야내에 많이 포함되는 것을 볼 수 있고 small bowel bottom의 위치가 조사야 중심부보다 낮은 곳에 위치해 있음을 알 수 있다.

그러나 SBDD를 사용해 얻은 모의치료 사진인(P-A projection) 그림 4에서는 조사야내에 포함된 small bowel의 모습은 나타나지 않았고 small bowel bottom

의 위치 역시 조사야 밖에 위치해 있음을 알 수 있다.



〈그림 3〉 Contrasted small bowel without device



〈그림 4〉 Contrasted small bowel with SBDD in place

본 발표에서는 사진의 해상도가 좋지 않아 lateral 상에서 얻은 사진을 게재하지 않았지만 같은 양상의 효과를 관찰할 수 있었다. 또한 SBDD를 사용했을 때와 사용하지 않았을 때를 구분하여 각각의 PA, Lateral image 상에서 얻은 실제 조사야와 조사야내에 포함된 small bowel의 면적비를 비교해 표 1과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

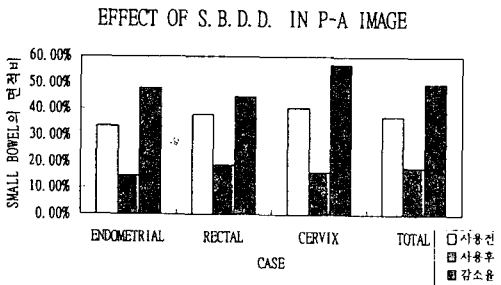
병명에 대한 효과차이는 크게 나타나지 않았고 SBDD 사용전 PA 사진상에서는 조사야내에 포함되는 small bowel의 면적비가 최고 40.4% 최저 33.5%로 나타났으며 사용후에는 최고 20.9%, 최저 17.3%로 평균 감소율 50% 측정되었다.

그리고 LATERAL 사진상에서는 각각 최고 18.8%, 최저 14.9%와 최고 9.1%, 최저 5.7%로 평균 감소율 63%로 나타났다.

〈표 1〉 SBDD 사용에 따른 Small bowel 포함 면적비

병명	결과	SBDD 사용전		SBDD 사용후		감 소 율	
		PA	LAT.	PA	LAT.	PA	LAT.
ENDOMETRIAL		33.5%	14.9%	17.6%	5.7%	48%	62%
RECTAL		37.9%	18.8%	20.9%	9.1%	45%	52%
CERVIX		40.4%	16.4%	17.3%	4.1%	57%	75%
AVERAGE		37.3%	17.9%	18.6%	6.3%	50.0%	63%

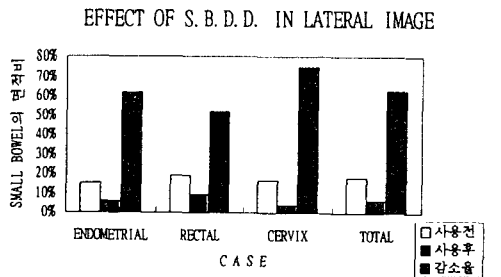
통 체형의 환자에서 가장 크게 나타났으며, 비만, 마른체형 순으로 나타났다. 따라서 Cervix.ca 환자중 보통 체형인 경우에 SBDD의 사용효과가 더욱 크다고 볼 수 있다.



〈그림 5〉 SBDD 사용에 따른 PA image상에서의 Small Bowel 포함 면적비

〈표 2〉 병명에 따른 Small bowel bottom의 이동 변화

병명	결과	small bowel bottom의 평균 이동 거리
ENDOMETRIAL		4.8cm
RECTAL		5.4cm
CERVIX		3.1cm
AVERAGE		4.4cm



〈그림 6〉 SBDD 사용에 따른 Lateral image상에서의 Small Bowel 포함 면적비

〈표 3〉 체형에 따른 Small bowel bottom의 이동 변화

체형	결과	small bowel bottom의 평균 이동 거리
OBESE		4.1cm
NORMAL		5.5cm
SLENDER		3.3cm
AVERAGE		4.3cm

SBDD 사용 전·후의 small bowel 이동정도를 평가하기 위해 조사야내에서의 small bowel bottom의 이동거리를 조사해 본 결과 표 2, 3과 같은 결과를 얻었으며 병명에 따른 이동거리는 평균 4.4cm으로 큰 차이가 없었으며 체형에 따른 이동거리의 변화는 보

〈표 4〉 Patient Weight 변화

부위	결과	WEIGHT ↓	NORMAL	WEIGHT ↓
ENDOMETRIAL		8명	.	.
RECTAL		6명	2명	4명
CERVIX		4명	2명	4명
TOTAL		18명	4명	8명

또한, 설사로 인한 체중감소를 평가하기 위해 일정기간이 지난후 환자의 체중 변화를 조사하여 표 4와 같은 결과를 얻었다. 전체 환자 30명중 8명의 환자에서 체중 감소를 관찰할 수 있었고 4명의 환자에서는 변화가 없었다. 그러나 나머지 18명의 환자에서는 오히려 체중이 증가됨을 관찰할 수 있었다.

## 결 론

pelvic 부위 방사선 치료시 자체 제작한 SBDD를 사용하여 조사야내에 포함되는 small bowel의 면적을 최소화 할 수 있었으며 이로 인해 급성 부작용인 설사로 인한 체중감소 현상이 현저히 줄어들음을 관찰할 수 있었다. 또한 MeV-Green을 함께 사용함으로써 실제 치료시 자세의 재현성을 높이고 set-up 시간을 단축할 수 있으며 환자치료 자세의 안정성을 극대화할 수 있었다. 본 조사에서는 SBDD의 효과를 평가하기 위해 환자의 체중감소를 관찰하여 좋은 결과를 얻었지만 계속적인 관찰을 바탕으로 만성적인 부작용에 대한 평가가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCE

- Deitel, M. ; To, T.B. Major intestinal complications of radiotherapy. Arch. Durg 122 : 1421-1424, 1987.
- Wellwood, J.M. ; Jackson, B.T. The intestinal complications of radiotherapy. brit. J. Surg. 60 : 814-818, 1973.
- Minsky, B.D. ; Cohen, A.M. Minimizing the toxicity of pelvic radiation therapy in rectal cancer. Oncology. 2 : 21-25, 1988.
- Duttenhaver, J.R. ; Hoskins, R.B. ; Gunderson, L.L. ; Tepper, J.E. Adjuvant postoperative radiation therapy in the management of adenocarcinoma of the colon. Cancer. 57 : 955-963, 1986.
- Kinsella, T.J. ; Bloomer, W.D. Tolerance of the intestine to radiation therapy. Surg. Gyne. Obst. 151 : 273-283, 1990.
- Green, N. The avoidance of small intestine injury in gynecologic cancer. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 9 : 1385-1390, 1983.
- Cole, H. Displacement of small bowel from pelvic radiation field. Lancet. (December) : 1341-1342, 1988.
- Kavanah, M. T. ; Feldman, M.I. ; Devereux, D.F. ; E.S. New surgical approach to minimize radiation associated small bowel injury in patients with pelvic malignancies requiring surgery and high dose irradiation. Cancer. 56 : 1300-1304, 1985.
- Gurnderson, L.L. ; Russell, A.H. ; Llewellyn, H. J. ; Dopphe, K.P. ; Tepper, J.E. treatment planning for colorectal cancer : radiation and surgical techniques and value of small bowel films. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 11 : 1379-1383, 1985.
- Shanahan, T.G. ; Mehta, M.P. ; Bertehud, K. L. ; et al. Minimization of small bowel volume within treatment fields utilizing customized "belly board" Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 19 : 469-476, 1990.
- Gallagher, M.J. ; Brereton, H.D. ; Rostock, R. A. ; et al. A prspective study of treatment techniques to minimize the volume of pelvic small bowel with reduction of acute and late effects associated with pelvic irradiation. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 12 : 1565-1573, 1986.
- Bakare, S.C. ; Shafir, M. ; McElhinney, A.J. Exlusion of small bowel from pelvis for post-operative radiotherapy for rectal cancer. J. Surg. Oncol. 35 : 55-58, 1987.