

Reproducibility of Applicator Position with High dose rate brachytherapy in uterine cervical cancer

Department of Radiation Oncology, Ajou University Hospital

Jong-Hwa Kim, Jung-Hae Son, Chil Jung, Mi-Hwa Kim

I. Purpose

Brachytherapy is the main component in treatment of patients with uterine cervical cancer. The reproducibility of applicator position in the same patient at repeated treatments was very important for accurate dose delivery. It was aimed to evaluate the change of applicator location between each high dose rate(HDR) brachytherapy insertion in the patients with uterine cervical cancer.

II. Materials and Methods

From January 1999 to October 2001, total 52 patients were treated with external beam radiotherapy and HDR brachytherapy (Microselectron, Nucletron). During six to seven times of brachytherapy, all patients had three treatment plans. From the orthogonal radiographs, we measured the following variables; height from upper border of pubic bone to os (HPO), distance from sacral promontory to tip of tandem (DST), distance from coccyx to os (DCO), distance from tip of right ovoid to os (DRO), distance from tip of left ovoid to os (DLO), and distance from center of the first tandem source to ovoid (DTO). To evaluate the reproducibility of applicator position, it was calculated the standard deviation of differences between three insertions for the 7 parameters in each patient.

III. Results

The ranges of standard deviations of interfractional differences for the variables were as follows.

- | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1) HPO : 0 ~ 0.79 cm | 2) DST : 0 ~ 0.9 cm | 3) DCO : 0.06 ~ 0.76 cm |
| 4) DRO : 0 ~ 0.53 cm | 5) DLO : 0 ~ 0.45 cm | 6) DTO : 0 ~ 0.36 cm |

IV. Conclusions

There was some change in applicator position on repeated implants in our study. But variation of the interfractional differences was minimal; in all parameters, there were less than 1 cm. We are continued to try for reducing the geometric variation between each procedure.

I. 서 론

자궁경부암환자의 방사선 치료방법은 외부방사선 치료(Teletherapy)와 근접방사선치료(brachytherapy)를 병행하여 치료를 실시하고 있다.

외부방사선 치료에 대한 재현성 평가는 simulation film과 치료실에서의 L-gram을 비교해서 확인함으로써 치료 Set-up의 재현성, 나아가 치료의 재현성을 평가하는데 근접치료의 경우는 치료 전에 처음 근접치료시에 촬영한 AP, LAT film을 보고 투시(fluoroscopy)을 하여 applicator의 위치를 맞추어서 확인 후 치료할 뿐이었다.

그러나 이 경우는 실제 한번 치료에 많은 선량(500cGy)을 주게되고 주변장기가 받게 되는 선량을 고려할 때 매우 위험한 치료 확인방법 일 것이다.

실제 근접치료시 처음 치료시와 다음 치료시에서의 applicator의 위치의 차이나, 또한 선량이 어떻게 분포되는지를 X-ray film을 찍어 선량계획으로 확인하지 않는 한 알 수 없고 치료에 대한 재현성 평가 기록도 없었다.

이에 본원에서는 HDR 근접방사선 치료시 마다 촬영한 X-ray film을 가지고 환자치료간에 applicator(tandem, ovoid)와 상대적으로 움직임이 덜한 pelvis의 bone을 기준으로 거리를 측정하여 치료 Setting의 재현성을 평가함으로써 자궁경부암 환자의 근접치료시 치료의 재현성을 평가하고자 한다.

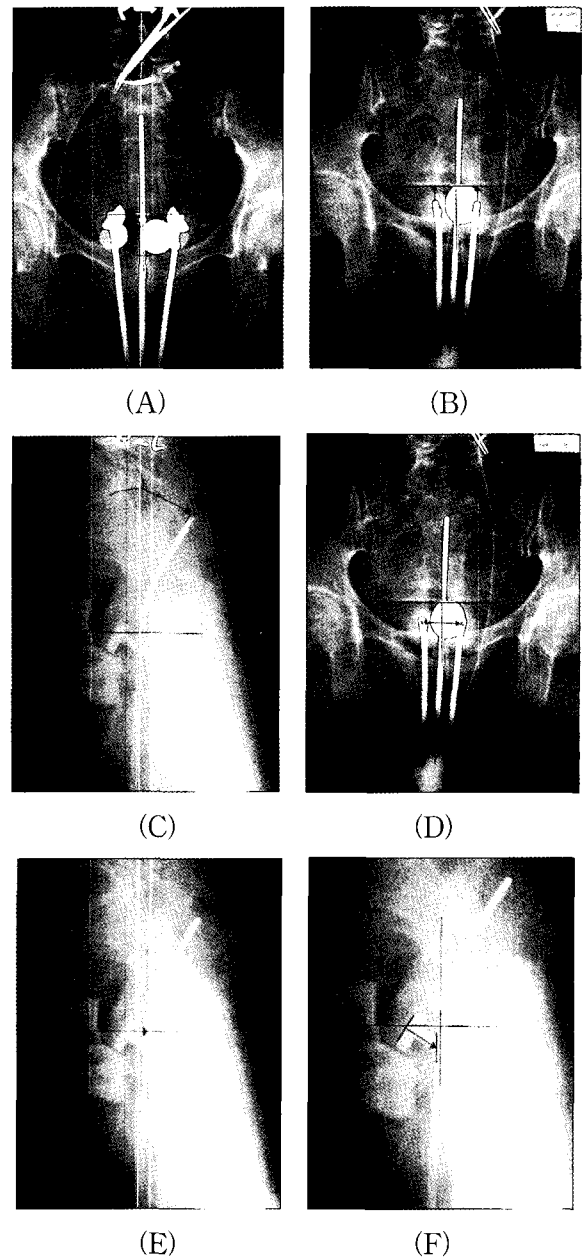
II. 환 자 및 방 법

1. 환 자

1999년 1월부터 2001년 10월까지 본원을 내원하여 근접치료를 시행한 자궁경부암 환자중 본 연구대상인 applicator(tandem, ovoid)을 사용한 52명을 대상으로 하였다.

2. 측 정 방 법

52명의 환자를 대상으로 근접치료시 C-arm으로 촬영한 AP, LAT film(환자1명당 3회촬영)을 가지고 os marker을 기준으로 film의 center을 잡고 각각의 film에서 확대율을 측정하고 그림 1에 표시된 각 항목들을 측정하였다.



- 그림 1. (A) Distance from pubic symphysis to os marker
 (B) Distance from LE,RT ovoid tip to os maker
 (C) Distance from first source to ovoid
 (D) Distance from sacrum promontary to tandem tip
 (E) Distance from marker level to tandem and Coccyx
 (F) Distance from tandem to Ovoid tip

환자1명당 3회씩 측정 한 각 항목의 수치들을 치료간에 얼마만큼의 차이가 있는지를 확인하기 위하여 표준편차를 구하였다.

III. 결 과

52명의 환자 각각의 값들의 표준편차를 측정한 결과는 다음 그림과 같다.

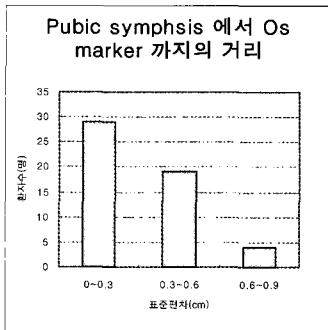


Fig 2.

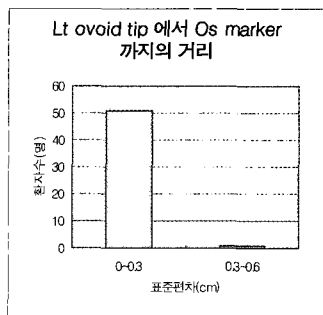


Fig 3.

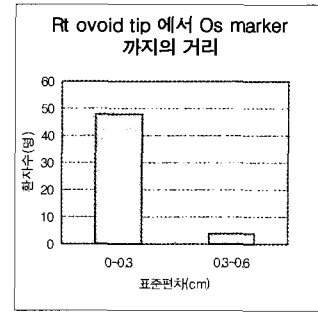


Fig 4.

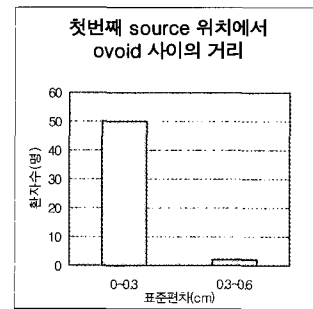


Fig 5.

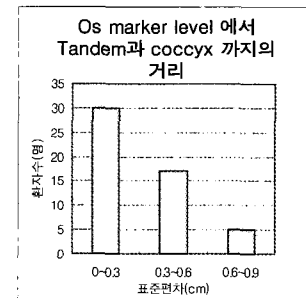


Fig 6.

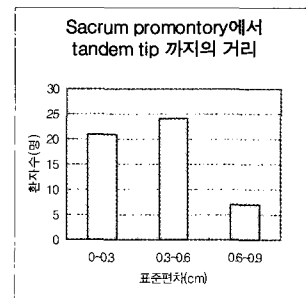


Fig 7.

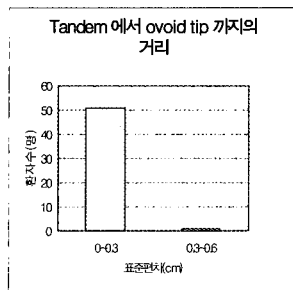


Fig 8.

그림 2-8에 각 측정항목의 치료간 차이를 표시하였다.

각 항목에서는 치료간 차이의 표준편차가 $\pm 0.6\text{cm}$ 이내에 있었다.

pubic symphysis에서 os marker까지의 거리와 sacrum promontory에서 tandem tip까지의 거리에서는 최대 $\pm 0.9\text{cm}$ 까지의 표준편차를 보였다.

IV. 결론 및 토의

근접방사선 치료의 가장 큰 목적은 Target에 가까운 부분에 선량을 많이 주고 그 외의 장기에는 (Bladder, rectum) 선량을 적게 주는데 목적이 있다.

그러므로 처음 선량계획시와 매번 같은 환자 Position 과 Applicator의 위치를 확인해 계획한 대로 치료가 되는지를 알아보는 것은 매우 중요하다.

일반적으로 투시를 하여 본 것과 다르게 실제 환자 개개인의 치료간에 Applicator geometry movement(relative to pelvic bony)의 차이를 X-ray film을 찍어서 측정해본 결과 차이가 있음을 알았고, 선량계획을 하여 확인함으로써 치료의 재현성과 주변장기의 선량을 알 수 있었다.

Pubic symphysis에서 os marker까지의 거리나 sacrum promontory에서 tandem tip까지의 거리에서 $\pm 0.9\text{cm}$ 까지의 표준편차를 보인 이유는 치료간에 tumor size가 줄거나 tissue의 fibrosis때문인

것으로 생각된다.

근접치료간에 이러한 내부장기의 변화 때문에 치료의 재현성을 평가하는 것은 대단히 중요할 것이다.

내부장기의 변화나 Tumor size가 많이 줄 경우에는 선량 계산을 다시 해야 한다.

최근에는 3차원적으로 외부방사선 치료와 HDR 근접방사선 치료를 같이 볼 수 있는 선량계획 Program이 보급되는 추세인데 이를 활용하는 것도 좋은 방법 일 것이다.

고선량을 근접치료에서는 한번에 많은 선량을 주게 되므로 QA는 매우 중요하다.

치료기기의 선원에 대한 위치의 정확성 평가나 조사시간 계산에 대한 QA도 중요하지만 실제 환자 치료간에 치료위치의 재현성 평가 또한 중요하다.

참고문헌

1. Perry WG, Anastasios G, Jeffrey FW, et al.: Anatomic variation of gynecologic brachytherapy prescription points, Radiation Oncology Biol, Phys 27, 725~729, 1993
2. PJ. Hoskin, M. Cook, D. Bouscale, et al.: Change in applicator position with fractionated high dose rate gynaecological brachytherapy. Radiation and Oncology 40, 59~62, 1996
3. Niloy RD, Shaleen K, Shikha H, et al: Variation of intracavitary applicator geometry duration multiple HDR brachytherapy insertion in carcinoma Cervix and its influence on reporting as per ICRU report 38. Radiation and Oncology 40, 15~24, 2001
4. Khan FM: The Physics of Radiation Therapy, 2nd edition, 459~470, 1994
5. 방동완, 조정희, 박재일 : 고선량을 근접치료의 정도관리, 대한방사선치료기술학회지 10, 30~44, 1998

자궁경부암 환자의 근접치료시 재현성 평가

아주대의료원 치료방사선과

김종화, 손정혜, 정철, 김미화

I. 목 적

외부방사선 치료와 같이 근접치료 시에도 재현성을 평가하기 위해 bone의 위치와 tandem, ovoid 간의 거리를 측정하여 치료 setting의 재현성을 평가함으로써 자궁경부암 환자의 근접치료시 치료의 재현성을 평가하고자 하였다.

II. 대 상 및 방 법

1999년부터 2001년 10월까지 본원을 내원해서 근접치료를 시행한 자궁경부암 환자중 tandem, ovoid을 사용한 52명을 대상으로 근접치료시 촬영한 film(환자1명당 3회촬영)을 가지고 측정하였다.

Os을 기준으로 환자의 center축을 잡고 tandem, ovoid의 위치와 pubic symphysis, sacrum, coccyx등과의 거리를 각각 측정하여 치료 setting의 재현성을 평가하였다.

III. 결 과

환자 52명에 대한 tandem, ovoid의 위치와 pubic symphysis, sacrum, coccyx등과의 거리에 대한 표준 편차 결과는 다음과 같은 분포로 나타났다.

- 1) 각 tandem angle 의 표준편차는 $0^{\circ} \sim 2.89^{\circ}$ 이다.
- 2) pubic symphysis에서 Os까지의 높이는 0cm~0.79cm
- 3) sacrum에서 tandem tip까지의 거리는 0cm~0.9cm
- 4) Os level에서 coccyx까지의 거리는 0.06cm~0.76cm
- 5) ovoid tip에서 Os까지의 거리는 오른쪽은 0cm~0.53cm
- 6) ovoid tip에서 Os까지의 거리는 왼쪽은 0cm~0.45cm
- 7) 첫번째 source위치에서 ovoid사이의 거리는 0cm~0.36cm
- 8) tandem에서 ovoid tip까지의 거리는 0cm~0.31cm

IV. 결 론

자궁경부암 치료에 있어 근접치료는 중요한 치료 방법이다.

환자 치료간에 재현성을 평가해본 결과 대체로 만족 할 만한 수치를 보였으며 고선량을 근접치료에서 재현성 평가는 중요할 것이고 계속적으로 평가할 필요가 있을 것이다.