

Application of Modified Mupit for the Recurrent Vulva Cancer in Brachytherapy

성균관대학교 의과대학, 삼성서울병원 방사선종양학과

김종식, 정천영, 오동균, 송기원, 박영환

재발한 vulva tumor의 근접 치료에 있어서 정상조직의 장애와 tumor volume 내의 dose uniformity는 치료성적에 매우 중요한 요인이다. 이를 개선하기 위하여 modified MUPIT applicator를 제작하여 modified MUPIT applicator의 적용에 대한 유용성을 평가하고자 한다.

modified MUPIT applicator는 template, cylinder, interstitial needle로 구성되었으며, tumor volume을 정하기 위하여 CT를 시행하였다. CT image를 이용하여 interstitial needle의 삽입 위치를 확인하고 수술실에서 template를 치료 부위에 고정을 시키고 cylinder를 vaginal cavity에 삽입한 후 interstitial needle을 tumor volume 내에 삽입하였다. tumor volume내에서 interstitial needle의 정확한 위치를 확인하기 위하여 CT를 시행하였으며 orthogonal film을 이용하여 computer planning을 실시하였다.

daily tumor dose는 600 cGy, BID로 3000 cGy를 조사하였으며 치료 시 rectal dose를 평가하기 위하여 TLD를 이용하여 anal verge를 기준으로 5개 지점에서 rectal dose를 측정하였다. rectal dose는 34.1 cGy, 57.1 cGy, 103.8 cGy, 162.7 cGy, 165.7 cGy로 측정되었으며 EBRT(whole pelvis RT), ICR과 overlap되는 지점은 34.1 cGy 57.1 cGy로 매우 우수하게 평가되었다.

결론적으로 자체 제작한 modified MUPIT applicator 사용하여 interstitial brachytherapy를 시행함으로써 EBRT로 cover하기 어려운 환자의 tumor volume내에서 irregularity를 효율적으로 극복할 수 있었고 우수한 rectal dose 분포를 통하여 rectal complication의 발생 확률을 현저히 감소시킬 수 있었다.

중심단어: modified MUPIT applicator, interstitial brachytherapy, rectal dose, rectal complication.

서 론

cervix cancer 치료 후 vulva에 재발한 tumor 치료 시 재 치료에 따른 여러 가지 인자를 고려해야 하며 그 중 Tumor volume irregularity에 따른 치료 방법의 선택과 정상조직의 대한 장애는 치료 성적을 좌우하는 매우 중요한 요소이다. 특히 정상조직에 대한 장애인 rectal complication은 이미 EBRT(whole pelvis), ICR을 통해 약 5000cGy 이상 선량이 rectum에 영향을 주었으며 재발부위에 추가적인 EBRT는 rectum에 complication 발생확률을 증가시킬 것이다. 따라서 재발부위에 대한 치료방법을 brachytherapy로 선택하고 rectal complication과 tumor volume irregularity를 개선시키기 위하여 modified MUPIT applicator를 제작하여 modified MUPIT applicator의 적용에 대한 유용성을 평가하고자 한다.

재료 및 방법

1. modified MUPIT applicator 제작

modified MUPIT applicator는 template, cylinder, interstitial needle (Interstitial needle, Nucletron, Netherlands) 구성되었으며 template는 11×10×1.4 cm size로 medical용 acrylic과 rubber로 제작하였으며

interstitial needle을 guide해주는 hole을 1.2 cm 간격으로 배열하여 제작하였다. cylinder의 경우 diameter 2 cm, length 16 cm 인 acryl rod를 사용하여 제작하였으며 특히 vaginal wall을 치료할 수 있도록 cylinder에 flexible brain applicator (Flexible brain applicator Nucletron, Netherlands) 4개를 부착하였다. 그리고 vaginal cavity에 depth에 따라 삽입하는 depth를 조절할 수 있도록 cylinder depth 조절장치를 부착하였다. interstitial needle은 기존에 사용하고 있는 breast interstitial needle (Breast interstitial needle, Nucletron, Netherlands)을 사용하였다.

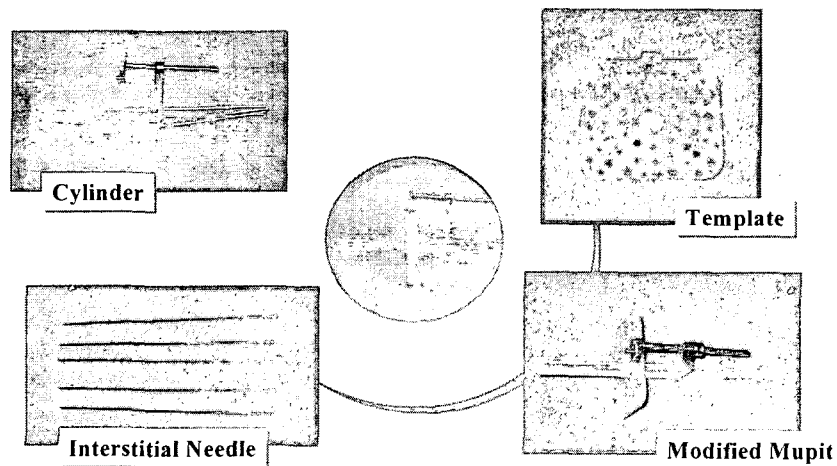


fig 1. production of modified MUPIT applicator

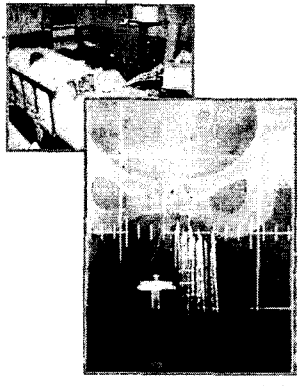
2. 치료과정

tumor volume을 확인하고 interstitial needle의 위치를 결정하기 위하여 planning CT (GE high speed, USA)를 시행하였고 이때 환자자세는 치료 시와 동일한 조건을 유지하면서 CT를 시행하였다. CT image를 바탕으로 interstitial needle의 위치를 정하고 수술실로 이동하여 치료부위에 template를 고정시키고 cylinder를 vaginal cavity에 삽입하였다. 그리고 정해진 위치에 interstitial needle을 삽입하였다. interstitial needle의 정확한 삽입정도를 확인하기 위하여 CT를 시행하였다. CT image를 분석 후 simulation을 통하여 orthogonal 촬영을 하였으며, orthogonal film을 이용하여 active source로부터 0.7cm 떨어진 곳에 normalization 시키고 prescription dose는 100%에 600 cGy, volume optimization하여 computer planning (PLATO 3500, Nucletron, Netherlands) 하였다. tumor volume의 irregularity를 개선하기 위하여 사용되어진 applicator 갯수는 cylinder에 부착한 flexible brain applicator 4개중 1개와 interstitial needle 18개를 사용하였다. planning data를 RALS (microselectron HDR, Nucletron, Netherlands) 로 전송하여 BID로 5회 fraction하여 total 3000 cGy를 조사하였다.

rectum에 complication 발생 확률을 예측하기 위하여 치료 시 rectal tube에 TLD (TLD 100 materials)를 넣어 rectal dose를 측정하였으며 rectal dose는 anal verge를 기준으로 하여 상방4.5 cm, 3 cm, 1.5 cm, anal verge, 하방1.5 cm되는 지점을 선택하여 5개 지점에서 rectal dose를 측정하였다.

결 과

modified MUPIT applicator를 제작하여 사용함으로써 제발부위에 따른 tumor volume의 irregularity를 효율적으로 개선시킬 수 있었고 rectal dose는 34.1 cGy, 57.1 cGy, 103.8 cGy, 162.7 cGy, 165.7 cGy로 측정되었으며 EBRT (whole pelvis RT), ICR과 overlap되는 지점은 34.1 cGy 57.1 cGy로 우수한 분포를 보였다.



	Position(cm)	Dose(cGy)
A	4.5	34.1
B	3.0	57.1
C	1.5	103.8
D	0	162.7
E	-1.5	165.7

* Position = 0 : Anal Verge

Table 1. measurement of rectal dose by TLD

결 론

자체 제작한 modified MUPIT applicator 사용하여 interstitial brachytherapy를 시행함으로써 EBRT로 cover하기 어려운 상황에서 tumor volume의 irregularity를 효율적으로 극복할 수 있었고 우수한 rectal dose 분포를 통하여 rectal complication의 발생 확률을 현저히 감소시킬 수 있었다.

참 고 문 헌

1. A multiple-site perineal applicator (MUPIT) for treatment of prostatic, anorectal, and gynecologic malignancies. Martinez A, Cox RS, Edmundson GK. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1984 Feb;10(2):297-305.
2. Iridium-192 transperineal interstitial brachytherapy for locally advanced or recurrent gynecological malignancies. Gupta AK, Vicini FA, Frazier AJ, Barth-Jones DC, Edmundson GK, Mele E, Gustafson GS, Martinez AA. Department of Radiation Oncology, William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI 48073. USA. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1999 Mar 15;43(5):1055-60.
3. Combination of external beam irradiation and multiple-site perineal applicator (MUPIT) for treatment of locally advanced or recurrent prostatic, anorectal, and gynecologic malignancies. Martinez A, Edmundson GK, Cox RS, Gunderson LL, Howes AE. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1985 Feb;11(2):391-8.
4. HDR interstitial perineal implant for locally advanced or recurrent uterine cervix cancer. Susworo R, Supriana N, Ramli I. Department of Radiotherapy, Faculty of Medicine, University of Indonesia, Diponegoro 71. Jakarta 10430, Indonesia. *Radiat Med.* 2004 Jan-Feb;22(1):2-5

Application of Modified MUPIT for the Recurrent Vulva Cancer in Brachytherapy

Department of Radiation Oncology, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea
Jong Sik Kim, Chün Young Jung , Dong Gyoon Oh, Ki Won Song, Young Hwan Park

Introduction: To evaluate whether modified MUPIT applicator can effectively eradicate recurrent tumor in uterine cervix cancer and reduce rectal complication after complete radiation treatment.

Methods and Materials: Modified MUPIT applicator basically consists of an acrylic cylinder with flexible brain applicator, an acrylic template with a predrilled array of holes that serve as guides for interstitial needles and interstitial needles. CT scan was performed to determine tumor volume and the position of interstitial needles. Modified MUPIT applicator was applied to patient in operation room and the accuracy for position of interstitial needles in tumor volume was confirmed by CTscan. Brachytherapy was delivered using modified MUPIT applicator and RALS (192-Ir HDR) after calculated computer planning by orthogonal film. The daily dose was 600cGy and the total dose was delivered 3000cGy in tumor volume by BID. Rectal dose was measured by TLD at 5 points so that evaluated the risk of rectal complication.

Result: The application of modified MUPIT applicator improved dramatically dose distributions in tumor volume and follow-up of 3 month for this patient was clinically partial response without normal tissue complication, Rectal dose was measured 34.1cGy, 57.1cGy, 103.8cGy, 162.7cGy, 165.7cGy at each points, especially the rectal dose including previous EBRT and ICR was 34.1cGy, 57.1cGy

Conclusion: Patients with locally recurrent tumor in uterine cervix cancer treated with modified MUPIT applicator can expect reasonable rates of local control. The advantages of the system are the fixed geometry provided by the template and cylinders, and improved dose distributions in irregular tumor volume without rectal complication

Keywords: modified MUPIT applicator, interstitial brachytherapy, rectal dose, rectal complication.