

^{192}Ir source를 이용한 자궁경부암 강내치료시 사용하는 packing의 효과에 대한 고찰

국립암센터 양성자치료센터

조정근, 이두현, 시창근, 최윤경, 김태운

- Abstract -

Packing effects on the intracavitary radiation therapy of the uterine cervix cancer

Proton Therapy Center, National Cancer Center

JungKun Cho, DuHyun Lee, ChangKun Si, YoonKyung Choi, TaeYoon Kim

Purpose of the radio-therapy is maximize the radiation dose to the tumor while minimizing the dose to the critical organ. Carcinoma of the uterine cervix treatment are external irradiation or an interstitial brachtherapy make use of isotope. Brachytherapy is a method of radiotherapy in advantage to achieve better local control with minimum radiation toxicity in comparison with external irradiation because radiation dose is distributed according to the inverse square law of gamma-ray emitted from the implanted sources. Authors make use of the patients data which ^{192}Ir gives medical treatment intracavity. Intracavitary radiation of the uterine cervix cancer, critical organ take 20% below than exposure dose of A point in the ICRU report. None the less of the advice, Radiation proctitis and radiation cystitis are frequent and problematic early complications in patients treated with radiation for the uterine cervix cancer. In brachytherapy of uterine cervical cancer using a high dose rate remote afterloading system, it is of prime importance to deliver a accurate dose in each fractionated treatment by minimizing the difference between the pre-treatment planned and post-treatment calculated doses. Use of packing to reduce late complications intracavitary radiation of the uterine cervix cancer. Bladder and rectum changes exposure dose rate by radiotherapy make use of packing.

Key words : HDR, Brachytherapy, Packing, ICR

I. 서 론

방사선 치료의 목적은 종양조직에 최대의 선량, 정

상조직에 최소의 선량이 부여하여 종양조직을 괴사시키는데 주목적이 있다. 자궁경부암은 다른 종양에 비해 감수성이 높아 거의 완치의 목적으로 치료를 받는

다. 자궁경부암은 우리나라 여성암 중 2, 3위를 다룰 정도로 흔한 여성의 악성종양으로 병기가 0기(상피내암), 1기, 2A병기에서는 대부분 수술을 시행할 수 있다. 하지만 환자의 전신상태가 수술에 적당하지 않거나 다른 질환으로 인해 수술이 어려운 경우, 종양이 큰 경우는 방사선치료를 시행할 수도 있으며 근치적 수술을 시술 받은 일부 환자에서도 보조적으로 방사선치료가 필요한 경우도 있다. 병기 2B 이상의 자궁경부암에서는 일반적으로 방사선치료가 근치적 목적으로 사용된다. 방사선치료는 크게 5-6주간의 외부 방사선치료와 3-4주간의 강내방사선치료(Intracavitary irradiation)로 이루어진다. 대부분 외부방사선치료(EBRT: External Beam Radiation Therapy)를 먼저 하고 그 후에 강내 방사선치료를 시행한다. 강내치료는 고선량율(HDR: High dose rate) 강내치료와 저선량율(LDR: Low dose rate) 강내치료, 크게 두 가지 종류가 있다. 고선량 강내조사의 시술은 외래 환자에 시행하기에 기술적으로 간단하고 쉬우며 마취가 필요 없고, 환자가 매우 잘 견딘다. 시술자에 대한 방사선 피폭도 저선량을 강내조사에 비해 사실상 거의 없다. 고선량 강내조사의 경우 치료시간이 짧기 때문에 주어진 시간 내에 더 많은 환자를 치료할 수 있다. 반면 저선량에 비해 몇 번에 나누어서 시행해야 하고 한번에 많은 방사선 선량이 들어가므로 부작용이 저선량 강내치료보다 높아질 수 있으나 실제 임상에서 사용 결과 치료 성적과 부작용 면에서 큰 차이가 없는 안전한 치료임이 입증되고 있다. 저선량을 강내치료는 입원하여 약 2-3일간에 걸쳐 방사선 물질을 삽입한 채로 누워있는 치료방법이다. 장점은 이론적으로 방사선 살상효과가 고선량을 강내치료보다 더 높을 수 있다는 것이며 단점으로는 장시간 누워있는 불편함이 있다는 것이다. 자궁경부암 환자에게 시행되는 고선량 강내조사의 경우 선원이 병소 근처에 위치함으로써 주변의 중요장기에 최소의 선량이 투여될 수 있도록 치료계획이 가능하다. 하지만 해부학적 위치 상 방광과 직장이 병소와 근접하여, 선량을 최소화하고자 Packing을 시행한다. Packing은 원래 두 가지 목적을 달성하기 위하여 사용하는데 첫째는

Applicator를 고정하기 위함이고, 둘째는 방광과 직장을 되도록 선원과 멀리 하여 정상조직에 피폭되는 선량을 최소화하고자 함이다. 근래 많이 시행되는 고선량을 강내조사는 applicator의 고정 목적보다는 방광과 직장을 선원에서 멀리 위치시키려는 목적으로 Packing을 사용한다. 저자들은 실제 Packing의 효과를 알아보하고자 모의치료시 packing을 시행한 것과 packing을 제거한 후의 AP, R-L LAT 사진을 얻어 ICRU(International Commission on Radiation Units) 38에 report 된 방광과 직장의 point dose를 비교하였다.

II. 대상 및 방법

1. 사용장비 및 기구

- 1) PLATO BPS v13.7(Nucletron, Netheland)
- 2) Digitizer(ALTEX, USA)
- 3) Mobile C-arm (Shimadzu, Japan)
- 4) Reconstruction Zig(Nucletron, Netheland)
- 5) Fuji 사 필름
- 6) Microselectron HDR(Nucletron, Netheland)
- 7) ¹⁹²Ir source

2. 방법

환자의 병기 및 종양의 크기, 모양 및 굴곡 정도, 자궁 방향 (anteversion or retroversion), 자궁경부가 어느 쪽으로 편위 되었는지 등을 확인한 후 외부조사 모의치료 필름과 자기공명영상(Magnetic Resonance Image, MRI), 전산화단층촬영(Computed Tomography, CT) 상에서 자궁입구의 위치를 치골을 기준으로 해서 정한다(대개 자궁입구는 치골상연에서 1~2cm 상방에 위치하는데 질이 짧은 경우나 나이가 많은 여성으로 질이 위축되어 있을 경우는 치골의 높이 정도에 위치할 수도 있다. 때로는 매우 긴 질에서는 자궁입구가 치골보다 2~3cm 이상에 위치하기도 한다). 강내 모의치료(ICR Simulation)전에 검사를 시행하여 남아 있는 종양의 크기 및 자궁의 방향 등을 다시 한번 확

인한 후, 자궁강을 통해 사운드를 삽입하여 자궁의 방향 및 길이를 측정한다. 방광에 폴리카테터(Foley catheter)를 삽입하고 어플리케이터(Applicator)를 삽입한 후 투시조영을 통해 packing의 위치를 결정하고 AP 상을 촬영한다. packing을 시행한 후 직장에 바륨(Barium)을 주입하고 AP, LAT 상을 촬영한다(이때 AP film을 다시 촬영하는 이유는 상행 결장의 주행 방향과 Applicator와의 관계를 확인하기 위함). 또한 동일한 상태에서 packing을 제거한 후 AP, LAT 상을 촬영한다.

이렇게 촬영한 AP, Lateral 상에 확인하고자 하는 방광과 직장의 기준점(Reference point)를 각각 표시하고 이를 치료계획장치(PLATO BPS v13.7)에 입력한 후 ICRU 38 report에서 권고한 대로 A point에 100% 선량이 되도록 하는 치료계획을 시행한다. packing을 시행한 경우와 제거한 경우의 방광과 직장의 각각의 선량을 알아보기 위하여 각각의 기준점을 표시한다. 하지만 직장의 경우 ICRU에서 제시한 점이 직장의 기준점을 정확히 대변하지 못하는 이유로 최대선량지점을 찾아 표시한다. 측정된 값들을 SAS (통계분석처리프로그램)의 월콕슨의 부호검정을 통하여 packing 효과의 유의성에 대하여 분석한다.

III. 결 과

Packing을 시행하기 전후의 선량변화를 보면 방광 선량의 경우 평균선량이 17.2±14.0(%) 감소한 것으로 나타났으며, 직장선량의 경우 평균선량이 15.1±9.9(%) 감소한 것으로 나타났다. 이를 월콕슨의 부호검정을 통하여 분석한 결과 방광과 직장 모두 검정통계량 값이 33으로 매우 크고 p 값이 0.001로서 아주 유의한 차이를 보이고 있다. 다시 말해서 유의수준 95% 뿐만 아니라 99%에서도 모평균(Packing 여부에 따른 방광과 직장선량의 평균의 차이가 정량적 수치로 나타나 Packing의 효과를 알 수 있다)의 차이가 뚜렷하다고 볼 수 있다. <Table 1, 2>

이번 실험에 참여한 9명의 환자 중 2명에서는 직장 선량이 packing을 하지 않은 경우 110% 정도의 선량이었는데, packing 시행한 경우 98%대로 선량을 감소시킬 수 있었다. Packing을 함으로써 방광과 직장의 선량을 얼마만큼 감소시킬 수 있는지를 알아 본 정량적인 수치에서 본 자료와 같이 방광선량은 17.2±14.0(%) (일일선량 400cGy 처방 시 69cGy 감소), 직장선량은 15.1±9.9(%) (일일선량 400cGy 처방 시 60cGy 감소) 감소한 것으로 나타났다.

Table 1. Comparison of bladder and rectum dose of pre and post packing

	Bladder(Reference)		Rectum(maximum)	
	with packing	without packing	with packing	without packing
1	52.4	73.7	69.9	85.9
2	66.7	102.3	71.0	84.8
3	41.5	49.0	87.8	100
4	85.2	90.8	79.0	80.8
5	88.1	89.5	54.9	58.7
6	71.9	74.7	98.4	110.5
7	57.2	96.8	47.0	69.4
8	57.4	80.3	48.0	66.7
9	46.3	64.0	52.6	87.7
Aver.	63.0	80.1	67.6	82.7
Stdev.	16.3	16.8	18.4	16.3

Table 2. Statistics of Willcokson

변 수	개 수	평 균	표준편차	검정통계량	p value
Bladder with-without	9	17.2	14.0	33	0.001
Rectum with-without	9	15.1	9.9	33	0.001

V. 결 론

자궁경부암에 있어 강내치료는 외부치료와 더불어 반드시 시행하여야 하는 치료로 인식되어 있다. 그 이유는 주변 주요장기인 방광과 직장을 피해 원발병소에만 방사선량을 현저히 많은 양을 부여함으로써 높은 치료효과를 볼 수 있기 때문이다. 하지만 서론에서 언급하였듯이 해부학적으로 주요장기가 너무 인접하여 있기 때문에 이들을 인위적으로 분리시키지 않으면 안된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 packing을 사용하는데, 본 실험을 통하여 자궁경부암 강내치료시 사용하는 packing 방법의 효과가 매우 탁월함을 알 수 있었고 적극적인 packing을 통해 방사선치료시 가장 우려되는 주변의 정상조직의 부작용이 감소할 수 있도록 최선의 노력을 하여야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Wachter-Gerstner N, Wachter S, Reinstadler E, et al. : Bladder and rectum dose defined from MRI based treatment planning for cervix cancer brachytherapy : comparison of dose-volume histograms for organ contours and organ wall, comparison with ICRU rectum and bladder reference point, *Radiother Oncol*, Sep,68(3),269-76, 2003
2. Fellner C, Potter R, Knocke TH, Wambersie A. : Comparison of radiography- and computed tomography-based treatment planning in cervix cancer in brachytherapy with specific attention to some quality assurance aspects, *Radiother Oncol*, Jan,58(1),53-62, 2001
3. Saarnak AE, Boersma M, van Bunningen BN. et al. : Inter-observer variation in delineation of bladder and rectum contours for brachytherapy of cervical cancer, *Radiother Oncol*, Jul,56(1), 37-42, 2000
4. Eich HT, Haverkamp U, Micke O, Prott FJ, Muller RP. : Dosimetric analysis at ICRU reference points in HDR-brachytherapy of cervical carcinoma, *Rontgenpraxis*,53(2),62-6, 2002
5. Schoepel SL, LaVigne ML, Martel MK. et al. : Three-dimensional treatment planning of intracavitary gynecologic implants analysis of ten cases and implications for dose specification, *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, Jan 1,28(1),277-83, 1994
6. Hellebust TP, Dale E, Skjonsberg A, Olsen DR. Inter fraction variations in rectum and bladder volumes and dose distributions during high dose rate brachytherapy treatment of the uterine cervix investigated by repetitive CT- examinations, *Radiother Oncol*, Sep,60(3), 273-80 2001
7. Barillot I, Horiot JC, Maingon P, Bone-Lepinoy MC, et al. : Maximum and mean bladder dose defined from ultrasonography. Comparison with the ICRU reference in gynaecological brachytherapy, *Radiother Oncol*, Mar,30(3),231-8, 1994
8. Lebesque JV, Bruce AM, Kroes AP et al. : Variation in volumes, dose-volume histograms, and estimated normal tissue complication probabilities of rectum and bladder during conformal radiotherapy of T3 prostate cancer, *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, Dec 1,33(5), 1109-19, 1995
9. Steggerda MJ, Moonen LM, Damen EM, Lebesque J V. : An analysis of the effect of ovoid shields in a selectron-LDR cervical applicator on dose distributions in rectum and bladder, *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, Aug 1,39(1),237-45, 1997
10. Tan LT, Warren J, Freestone G, Jones B. : Bladder dose estimation during intracavitary brachytherapy for carcinoma of the cervix using a single line source system, *Br J Radiol*, Oct,69(826),953-62, 1996

¹⁹²Ir source를 이용한 자궁경부암 강내치료시 사용하는 packing의 효과에 대한 고찰

국립암센터 양성자치료센터

조정근, 이두현, 최계숙, 정도형, 시창근, 김태운

연구목적 : 자궁경부암 환자에게 시행되는 고선량을 강내조사의 경우 선원이 병소 근처에 위치함으로써 주변의 중요 장기에 최소의 선량이 투여될 수 있도록 치료계획이 가능하다. 하지만 해부학적 위치 상 방광과 직장이 병소와 근접하여, 선량을 최소화하고자 Packing을 시행한다. 본 연구에서는 실제 Packing의 효과를 알아보고자 모의치료시 packing을 시행한 것과 packing을 제거한 후의 사진을 얻어 ICRU(International Commission on Radiation Units) 38에 report 된 방광과 직장의 point dose를 비교하였다.

대상 및 방법 : Packing 전, 후의 방광과 직장의 선량변화를 알아보기 위하여 packing을 시행한 후 AP, LAT film을 촬영하고, 또한 동일한 상태에서 packing을 제거한 후 AP, LAT film을 촬영하여 확인하고자 하는 방광과 직장의 reference point를 각각 표시하고 이를 치료계획장치(PLATO BPS v13.7)에 입력한 후 ICRU 38 report에서 권고한대로 A point에 100% 선량을 prescription하는 치료계획을 시행하였다. 하지만 rectum의 경우 ICRU에서 제시한 point가 rectum point를 정확히 대변하지 못하는 이유로 maximum point를 찾아 비교하였다. 측정된 값들을 월콕슨의 부호검정(SAS, 통계분석처리프로그램)을 통하여 packing 효과의 유의성에 대하여 분석하였다.

결 과 : packing을 시행하지 않은 상태에서의 방광과 직장 선량은 각각 $80.1 \pm 16.8(\%)$, $82.7 \pm 16.3(\%)$ 이었고, packing을 시행한 경우 각각 $63.0 \pm 16.3(\%)$, $67.6 \pm 16.3(\%)$ 로, 방광선량의 경우 평균선량이 $17.2 \pm 14.0(\%)$ 감소한 것으로 나타났으며, 직장선량의 경우 평균선량이 $15.1 \pm 9.9(\%)$ 감소한 것으로 나타났다. 이를 월콕슨의 부호검정을 통하여 분석한 결과 방광과 직장 모두 검정통계량 값이 33으로 매우 크고 p 값이 0.001로서 매우 유의한 차이를 보이고 있다. 다시 말해서 99%의 유의수준에서도 모평균(packing 여부에 따른 방광과 직장선량의 평균의 차이가 정량적 수치로 나타나 packing의 효과를 알 수 있다)의 차이가 뚜렷하다고 볼 수 있다.

결 론 : 자궁경부암에 있어 강내치료는 외부치료와 더불어 반드시 시행하여야 하는 치료로 인식되어 있다. 그 이유는 주변 주요장기인 방광과 직장을 피해 원발 병소에만 방사선량을 현저히 많은 양을 부여함으로써 높은 치료효과를 볼 수 있기 때문이다. 하지만 서론에서 언급하였듯이 해부학적으로 주요장기가 너무 인접하여 있기 때문에 이들을 인위적으로 분리시키지 않으면 안된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 packing을 사용하는데, 본 실험을 통하여 자궁경부암 강내치료시 사용하는 packing 방법의 효과가 매우 탁월함을 알 수 있었고 적극적인 packing을 통해 방사선치료시 가장 우려되는 주변의 정상조직의 부작용이 감소할 수 있도록 최선의 노력을 하여야 할 것으로 사료된다.