

Partial transmission block 제작 시 real block과 MLC를 이용한 방법 중 효율적인 방법에 대한 고찰

성균관의대 삼성서울병원 방사선 종양학과

최지민, 박주영, 주상규, 안종호

- Abstract -

Partial transmission block production for real efficient method of block and MLC

Dept. of Radiation Oncology, Samsung Medical Center, Sunkyunkwan University

JiMin Choi, JuYoung Park, SangGyu Ju, JongHo Park

Introduction : The Vaginal, the urethra, the vulva and anal cancer avoid the many dose to femur head and the additional treatment is necessary in inguinal LN. The partial transmission block to use inguinal LN addition there is to a method which it treats and produce partial transmission block a method and the MLC which to it analyzes.

Material & Methode : The Inguinal the LN treatment patient partial transmission it used block and the MLC in the object and with solid water phantom with the patient it reappeared the same depth. In order to analyze the error of the junction the EDR2 (Extended dose range, the Kodak and the U.S) it used the Film and it got film scanner it got the beam profile. The partial transmission block and the MLC bias characteristic, accuracy and stability of production for, it shared at hour and comparison it analyzed.

Result : The partial the transmission block compares in the MLC and the block production is difficult and production hour also above 1 hours. The custom the block the place where it revises the error of the junction is a difficult problem. If use of the MLC the fabrication will be break and only the periodical calibration of the MLC it will do and it will be able to use easily.

Conclusion : The Inguinal there is to LN treatment and partial transmission block and the MLC there is efficiency of each one but there is a place where the junction of block for partial transmission block the production hour is caught long and it fixes and a point where the control of the block is difficult. like this problem it transfers with the MLC and if it treats, it means the effective treatment will be possible.

Key word : Partial transmission block, junction, MLC, real block

I. 서 론

Whole pelvis 치료에 있어서 vaginal, urethra, vulva, anal cancer 등은 femur head에 과도한 선량을 피면서 inguinal LN에 추가적인 방사선 치료가 필요하다. inguinal LN에 추가적인 선량을 부과하기 위해 여러 가지 방법들이 사용된다. 본 원에서는 각각의 block을 제작하고 monitor unit를 modified하여 inguinal LN에 추가적인 선량을 부여한다. 이때 각 field 간의 junction이 overlap 되거나 junction간의 간격이 벌어지는 문제점이 발생하게 된다. 이러한 문제점을 해결하고자 partial transmission block을 사용 inguinal LN에 추가적인 치료하는 방법에 있어서 partial transmission block을 제작하는 방법과 MLC를 이용하는 것을 비교 분석 하여 임상에서의 효율성을 찾고자 한다.

II. 대상 및 방법

Partial transmission block을 real block과 MLC로 비교하기 위하여 각 field의 block을 제작하고 real block과 MLC의 제작과정, 제작 편의성, 재현성, 제작 시간 으로 나누어 분석하였다.

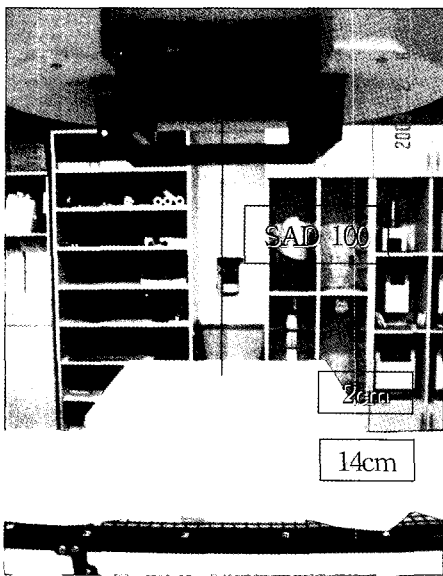


Fig 1. Set up

1) 제작 편의성

제작 과정과 제작의 편의성을 분석하기 위하여 real block과 MLC 모두 partial transmission block을 제작하였다. block을 제작한 후에 실제 치료와 같은 조건으로 아크릴 phantom을 이용하여 fig.1 과 같이 set-up 하였다.

각 field 간의 junction 간격을 Isocenter에 EDR(extended dose range) Film을 위치시키고 치료와 같은 조건으로 치료 확인 film을 얻었다. film을 확인하여 junction의 오차를 분석하여 각 junction간의 오차가 1mm 이내로 들어 올 때까지 각 junction을 tuning 하였다.

real block은 공작실에서 film을 확인하면서 조금씩 block을 조절하여 junction을 조절하였고 조절한 후에 치료 확인 film을 확인하는 과정을 반복하였다. MLC는 DICOM을 통하여 선형가속기에 leaf position을 전송하였다. 전송된 leaf position을 가지고 치료확인 촬영을 한 후 오차가 발생하는 leaf의 number를 확인하여 필요한 만큼 leaf을 조절하였다.

2) 재현성

재현성을 평가하고자 junction간의 오차가 1mm 이내로 교정된 partial transmission block을 가지고 real block과 MLC 모두 5회 반복 측정 하였다. junction 이 발생하는 12개의 지점을 선택하여 film scanner를 통하여 beam profile을 얻었다. random하게 spot check를 하기 위하여 12개의 구간 중 fig. 2와 같이 8,12,15 level을 선택하였고 horizontal 면에서는 -5,0,5지점을 선택하여 총 9개 지점에서의 오차를 분석하였다.

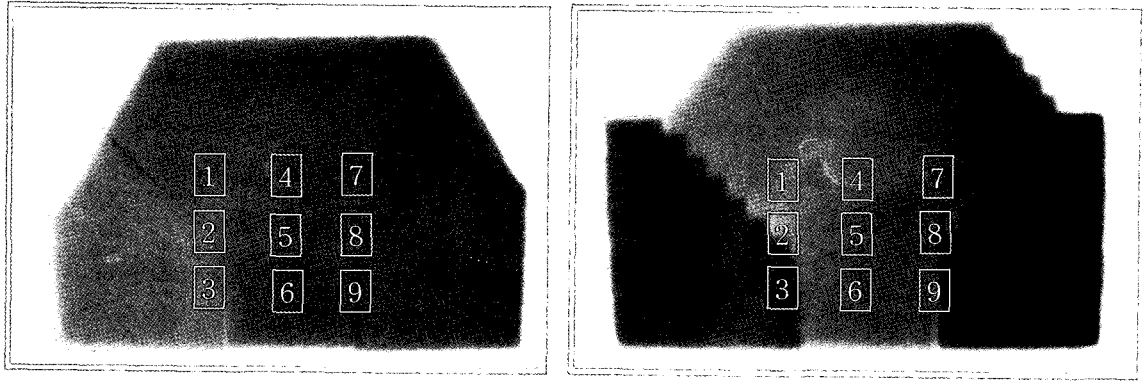


Fig 2. Measurement point

3) 제작시간

제작 시간은 real block과 MLC의 기본적인 제작시간을 제외한 치료 확인 촬영과 junction의 오차를 수정하여 junction의 오차가 1mm 이내로 들어 올 때까지의 시간을 측정하여 소요시간을 비교 하였다.

III. 결 과

1) 제작의 편의성

Partial transmission block을 제작 후 각 junction의 오차를 교정하는 작업은 수작업으로 이루어지는

real block 보다는 LANTIS 상에서 leaf position을 교정하는 MLC가 편리성에서 우수한 모습을 보였고 교정 오차가 1mm 이내로 들어 올 때까지 반복 교정하는 횟수 또한 real block 5회, MLC 3회로 junction의 오차를 교정하기 편리함을 보였다.

2) 재현성

재현성을 평가하기 위하여 1mm 이내로 교정된 partial transmission block을 5회 반복 하여 치료 확인 film을 얻고 이를 film scanner를 이용하여 beam profile을 얻어 이를 분석하였다.

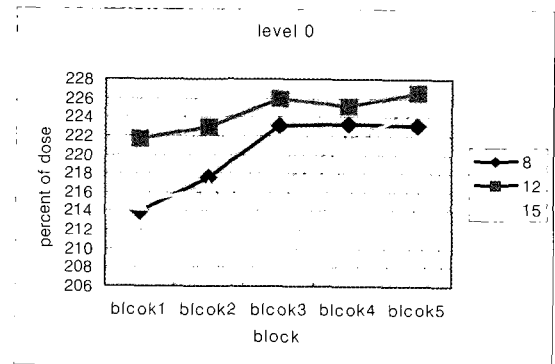
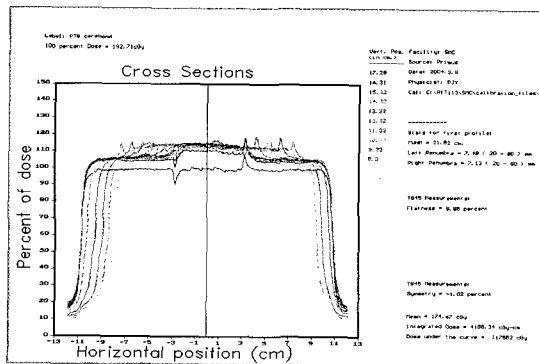


Fig 3. Real block beam profile

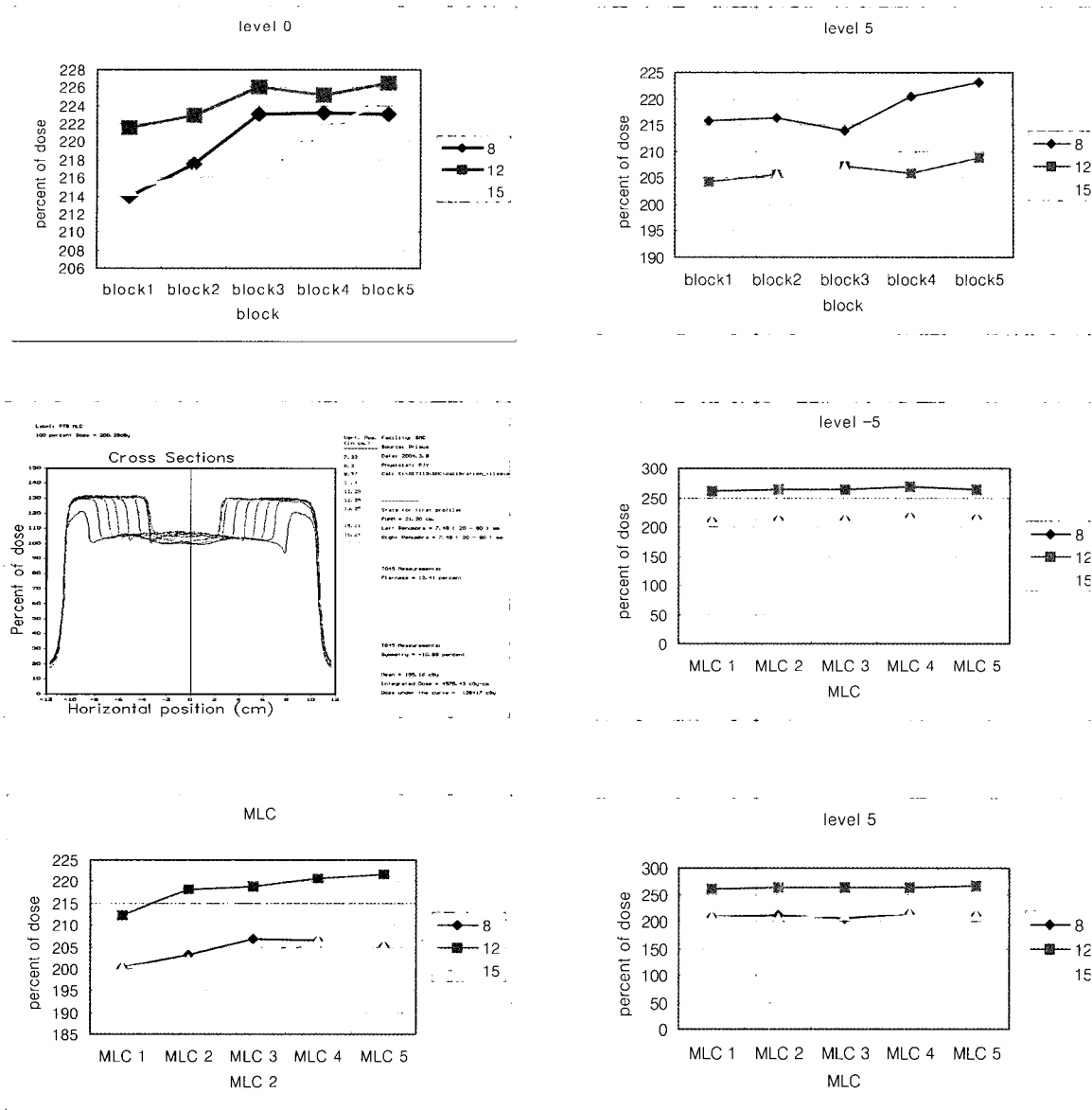


Fig 4. MLC beam profile

Beam profile을 각각 5장씩 얻어서 8,12,15 level의 선량을 측정하였다. 그래프가 평탄 할수 록 재현성이 좋은 것을 알 수 있다. real block 보다는 MLC의 재현성이 좋음을 알 수 있다. real block은 tray의 유격

등으로 인해 재현성에서 MLC 보다는 떨어지는 모습을 보였다. 실제 치료에 있어서도 real block은 술자가 지각 하지 못하는 error로 인하여 이러한 문제가 발생할 수 있다.

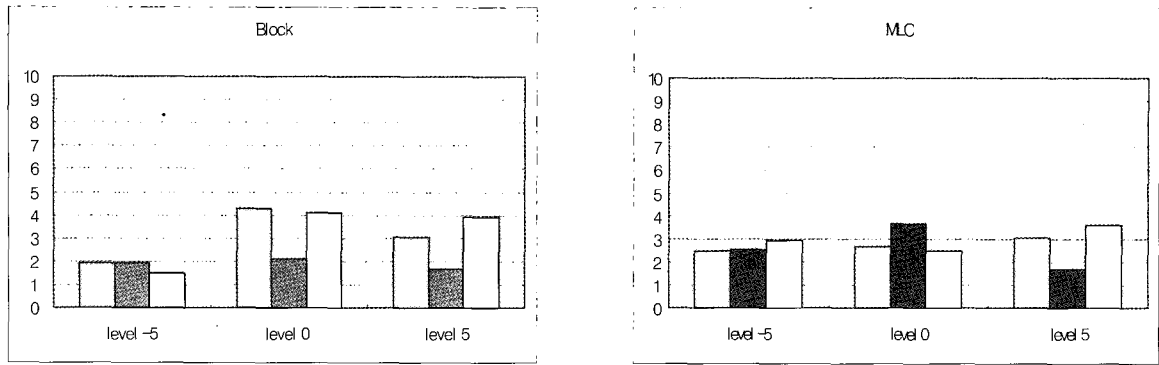


Fig 5. Standard deviation

Table 1. Manufacture time

(Unit : minute)

	제작시간	오차 교정	촬영시간	반복 횟수
Real block	120	19	10	5
MLC	20	6	10	3

오차 부분을 표준 편차로 나타내면 MLC가 real block에 비해 재현성이 좋음을 알 수 있다.

3) 제작 시간

제작시간은 block제작시간이 120분 소요 되었고 L-gram을 촬영하는 시간은 10분 L-gram을 확인하고 Junction의 오차를 조정하는 시간은 5회 평균 19분이 소요 되었다. Block은 제작시간을 제외한 L-gram 촬영시간과 block조정시간 반복 횟수를 합한 total 시간이 145분이 소요가 되었다.MLC는 제작시간 20분 L-gram을 확인하고 leaf position을 조절하는 시간이 6분이 소요 되었다. Junction의 오차가 1mm이내의 오차를 보이기까지 3회 반복했기 때문에 총 소요 시간은 48분으로 Block에 비하여 제작시간이 1/3로 줄어드는 효과를 보였다.

IV. 결 론

Partial transmission block을 제작함에 있어 real block과 MLC를 이용하는 것은 각각의 장단점을 가

지고 있으나 real block은 제작의 편의성 면과 시간이 많이 걸리고 junction을 맞추는데 매우 어려움이 따르는 등 유연성이 떨어진다. 반면 MLC를 이용한 Partial transmission block은 짧은 시간 안에 비교적 정확한 junction의 조정이 가능하여 임상에서 유용한 모습을 보였다. MLC leaf position의 QA가 정확히 시행된다면 실제 임상에서 훨씬 간편하고 효율성 있는 업무를 수행할 수 있으리라 사료 된다.

참고 문헌

1. Weinkam J, Sterling T: A versatile system for three-dimensional radiation dose computation and display, RTP.
2. James M, galvin, D. SC, Dennis D, Leavitt, et al, Field edge smooting for mutileaf collimators. Int J. Radiation Oncology Biol. Phy, Vol(1), p 89-94, 1996
3. 방동완, 윤성욱, 조정희 외 1명 : 다엽콜리메이터와 합금납 차폐물의 반응영에 대한 선량분포의 특성 비교, 대한 방사선 치료기술학회, 제9권, 1997

partial transmission block 제작 시 block과 MLC를 이용한 방법 중 더 효율적인 방법에 대한 고찰

성균관대의대 삼성서울병원 방사선 종양학과

최지민, 박주영, 김영곤, 안중호

목 적 : Pelvis내에 존재하는 large lesion과 inguinal lymph node를 동시에 치료하고자 할때 femoral head에 과도한 선량을 피할 목적으로 partial transmission block(이하PTB)이 사용되어져 왔다. 그러나 field가 서로 overlap되거나 분리되는 문제를 해결하기 위한 다소 복잡하고 시간도 많이 걸리는 어려움이 있어 본 논문에서는 real block과 MLC를 이용하여 각각 PTB를 제작한 후 몇 가지 비교를 통하여 두 가지 중 실제 임상에 더 효율적으로 사용할 수 있는 방법을 연구하였다.

대상 및 방법 : 실제 치료 환자를 대상으로 디자인 된 PTB를 real block과 MLC를 이용하여 각각 제작한 뒤 아크릴 phantom으로 환자의 두께를 재현하고 치료 시와 동일한 조건으로 노광된 film을 획득하였다. field간에 overlap되는 부분과 분리되는 부분은 block을 미세 조정 한 후 다시 촬영하였으며 오차가 1mm이내에 들어올때까지 junction을 반복 tuning하였다. 두 block을 재현성, 제작 편의성, 제작 시간으로 나누어 비로 분석하였다. 재현성은 5회 반복 측정을 실시하였으며, 제작 편의성 및 제작 시간은 real block과 MLC가 각각 제작 시작 시간부터 완성되는 시점까지에 대하여 측정하였다.

결 과 : PTB를 제작함에 있어서 real block과 MLC는 재현성 면에서는 유의할 만한 차이를 보이지 않았다. 그러나 제작 편의성에 있어서는 MLC가 junction tuning을 더 간편하게 수행 할 수 있었으며, 제작 시간 면에 있어서도 MLC가 real block에 비해 약33%정도의 시간 절감 효과가 있음을 알 수 있었다.

결 론 : PTB를 제작함에 있어서 real block과 MLC를 이용하는 것이 각각 장단점을 가지고 있으나 real block은 제작 편의성면에서 유연성이 떨어짐으로 각 field의 junction을 tuning하는데 매우 어려움이 따름과 동시에 비교적 정확한 junction tuning을 시행할 수 있음을 알 수 있었다. MLC특성상 발생하는 계단형태의 junction을 보완하여 PTB를 제작한다면 실제 임상에서 훨씬 간편하고 효율성 있는 업무를 수행할 수 있을 것으로 사료된다.