

HD-270 MLC™의 소개 및 유용성 평가

한림대학교 성심병원 방사선종양학과

김대영, 김원택, 이화중, 이강혁

목적

최근에는 방사선치료의 범위를 설정하기 위하여 납합금블록(lead alloy block)의 사용을 대신해 다엽콜리메이터(MLC)가 많이 사용되고 있다. 다엽콜리메이터는 납합금블록을 이용하는 것에 비해 효율성 측면에서 많은 장점들을 가지고 있지만 반음영(penumbra)이 증가하고 조사영역 경계의 요동(undulation)현상이 발생하는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위한 방법의 하나로 "isocenter-shift technique"이 소개 된바 있다. 이 방법은 물리적으로는 1cm 두께의 다엽콜리메이터를 사용하면서도 1 cm 이하의 두께를 가지는 다엽콜리메이터의 작용을 할 수 있도록, 선형가속기의 치료테이블(treatment couch)의 위치를 방사선조사 도중에 미세하게 움직여주는 치료방법이다. 치료테이블의 위치의 변화로 인하여 조사영역이 변화하면 이에 동조하여 다엽콜리메이터의 위치를 변경시킴으로써 다엽콜리메이터의 두께가 감소되는 효과를 가지는 것이다.

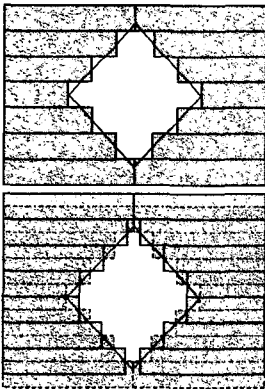


그림 1

그림1 에서 보듯이 1cm 두께의 다엽콜리메이터를 이용하여 방사선을 조사하는 도중 치료테이블의 위치를 5mm 이동시키면 조사영역이 5mm 이동하게 되고 조사영역 기준으로 볼 때에는 다엽콜리메이터의 위치가 5mm 이동하는 효과를 나타낸다. 이 때 조사영역의 위치 변화에 동조하여 다엽콜리메이터의 조사영역 위치를 조절하여 이동된 조사영역에 맞추어주면 실제로는 1cm 두께의 다엽콜리메이터를 사용했지만 5mm 두께의 다엽콜리메이터를 사용한 것과 같은 효과를 나타내는 것이다.

이와같은 방법으로 보다 효율적인 치료를 도모하기 위해 본원에서 사용중인 HD-270 MLC™에 관한 소개와 유용성을 평가하고자 한다.

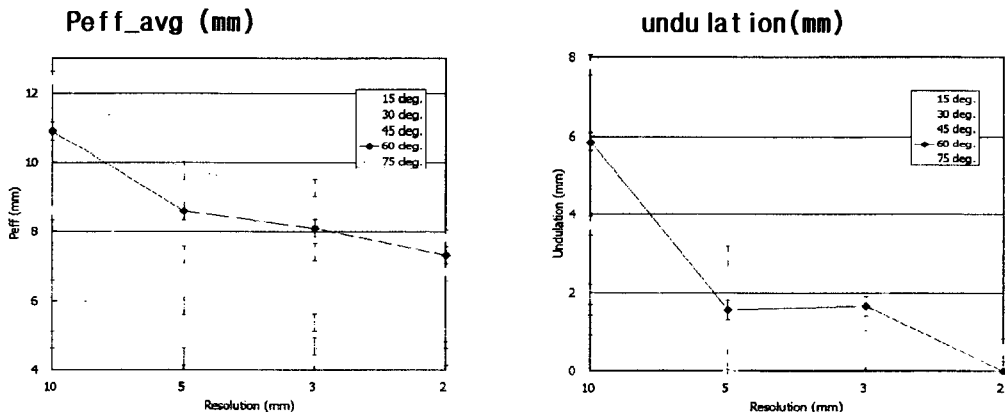
대상 및 방법

HD-270 MLC는 PRIMEVIEW™에 있는 소프트웨어 옵션으로 지멘스 다엽콜리메이터(3D MLC)와 치료테이블(지멘스 ZXT)을 leafs면에 수직방향으로 이동시킴으로써 유효반음영과 조사영역 경계의 요동을 감소시킨다.

HD-270 MLC의 효율성과 적당한 resolution(5mm, 3mm, 2mm)을 결정하기 위해 field edge angle(Y축과 이루는 각)과 resolution을 변화시켜 유효반응영과 조사영역 경계의 요동의 변화를 측정하였다.

Field edge angle이 0도에서 75도까지 15도의 간격으로 된 다각형의 field를 만들고 resolution은 5mm, 3mm, 2mm로 각각의 HD-270 group을 만들었다. solid phantom에서 SAD 100cm, depth 1.5cm으로 X-Omat film(Kodak)에 6MV 60MU로 조사하였다. 조사된 film은 Lumiscan75(LUMISYS)로 스캔해서 RIT113(Radiological Imaging Technology Inc. USA)으로 분석하였다. 그리고 치료테이블 움직임의 정확성을 테스트하기 위해 테이블위에 50kg의 휴먼팬텀을 놓고 0.001inch의 정밀도를 가진 dial gauge로 가로, 세로, 수직의 세 직각방향으로 $\pm 5\text{mm}$, $\pm 4\text{mm}$, $\pm 3\text{mm}$, $\pm 2\text{mm}$ 단계별로 측정하였다.

결과



Resolution과 field edge angle이 증가할수록 유효 반응영과 조사영역 경계의 요동현상은 증가하였다. 그리고 지멘스 ZXT 치료테이블움직임의 오차범위는 $\pm 1\text{mm}$ 이내로 양호하였다.

결론

최근 많이 사용되어지고 있는 다엽콜리메이터의 문제점들을 보완할 수 있는 HD-270 MLC를 사용함으로써 MLC의 임상 적용범위를 보다 넓힐 수 있을 것이다. 그리고 앞으로 치료계획시에 이러한 방법을 이용하여 기존의 1cm두께의 MLC를 이용한 치료계획과 eyeball, lens, optic nerve, optic chiasm, spinal cord 같은 정상조직에 대한 DVH와 정상조직손상확률(NTCP)값들을 비교한다면 보다 치료의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.