

두경부 종양환자의 채위고정장치 제작

서울대학교병원 치료방사선과

이제희, 박흥득, 유숙현, 서석진

I. 서론

두경부 종양에서의 방사선 치료는 초기병기의 경우 수술과 그 치료성적이 비슷하면서 기능을 보존할 수 있으며 진행된 병기의 경우 수술 단독으로는 그 치료성적이 좋지 못하여 수술 후 방사선 치료를 병용함으로써 만족할 만한 치료성적을 얻을 수 있다는 점에서 많은 경우에 시행이 되고 있다.

두경부 방사선치료는 수술 전 또는 수술 후에 보조적으로 시행되는 경우에는 45~50Gy를 시행하며, 근치적 방사선 치료를 시행하는 경우에는 70Gy 전후의 선량을 조사하며 주요 기관을 보호하기 위하여 축소조사야 기법을 시행한다. 두경부는 방사선에 민감한 기관이 많아 급성반응이 다른 부위보다 많이 발생하며 치료부위가 다른 부위보다 작은 경우가 많아 정밀한 차폐와 이를 위해 정확한 자세 재현이 절실히 요구된다.

5~8주간 매일 시행되는 방사선치료에서 환자 자세의 정확한 재현성을 유지시키기 위한 중요한 요소는 환자의 고정이라 할 수 있으며 대부분의 병원에서 환부의 고정을 위해 Thermoplast와 bite-block을 사용한다. 하지만 Thermoplast를 사용하는 경우에는 광자선의 잇점인 피부보호효과가 상쇄되어 치료 진행 과정 중 급성반응으로서의 피부염을 호소하는 환자를 자주 접하게 된다. 이에 본 병원에서는 두경부의 견고한 고정과 피부 반응을 최소화 할 목적으로 Thermoplast를 사용하지 않는 대신 기존의 두경부 고정장치에 bite-block을 보강하여 새로운 형태

의 두경부 고정장치를 개발하였으며, 개발된 장치를 이용한 환자자세 재현성과 정확성을 측정하여 이 장치의 임상적 효용성에 대하여 보고하고자 한다.

II. 실험 대상

1. 설암(Tongue cancer) : 3명
2. 구강저암(Mouth floor cancer) : 4명
3. 비인두암(Nasopharynx cancer) : 3명

본 실험은 4MV X-ray로 치료받는 두경부 종양환자 총 10명을 대상으로 하였다. 본 실험 대상에 적용된 환자에 조사되는 총 선량은 70Gy로 원발병소 및 쇄골상림프절에 45Gy 조사후, 1-2회 조사야를 축소하여 원발부위 치료를 시행하였으며, 이를 위한 치료 촬영시 본 병원에서 자체 제작된 BS1(Bite block system 1)을 두경부 고정장치로 적용키로 하였다.

III. BS1(bite block system 1)의 제작 방법

1. 사용 재료

- Acryle
- 아크릴 접착제
- 볼트 · 너트
- Aquaplast®
- Lead ball
- Heating pan
- Head holder device

2. 제작 방법

BS1에 사용된 bite block을 제작하기 위해 3x15cm 크기 및 두께0.5cm의 아크릴 막대에 Aquaplast® 여러겹을 막대의 끝 부분에 감아 부착시킨다. 이때 납볼(lead ball)을 Aquaplast® 내에 삽입하여 BS1의 재현성 정도를 측정하기 위한 영상의 좌표에서 기준점으로 하여 L-gram과 치료촬영용 필름의 정밀도 비교를 용이하게 하였다. (fig. 1)

밀변28.5cm, 높이28.5cm 두께 0.5cm의 삼각형 아크릴 판과 5x28.5cm, 두께 0.5cm의 아크릴막대, 볼트와 너트를 이용하여 업체에서 제작한 기준 두경부 고정용 Head holder device에 bite block을 연결하였다 (fig. 2).

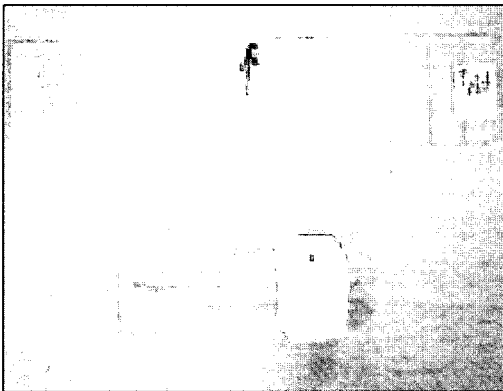


fig. 1. Bite block 과 기준점 납볼

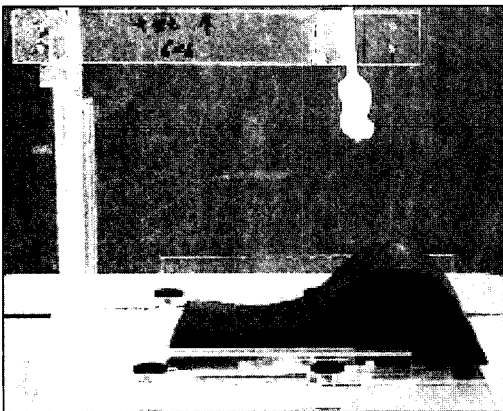


fig. 2. Bite block 과 고정장치의 연결

그리고 28.5x28.5cm크기에 0.5cm 두께의 아크릴 판에 그래프 용지를 부착하여 치료위치 표시계를 좌우 각각 2장 제작하여 사용함으로써 Aquaplast®를 제거한 상태에서 치료 부위 중심선을 피부에 직접 표시하는 불편함을 해결하였다. (fig. 3)

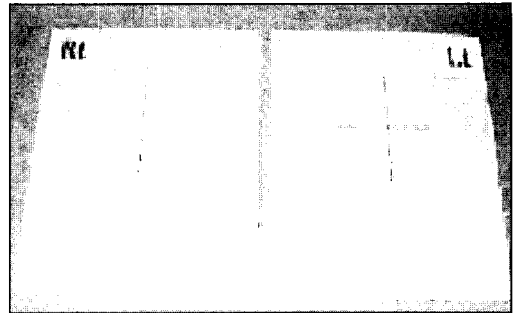


fig. 3. 치료위치 표시계

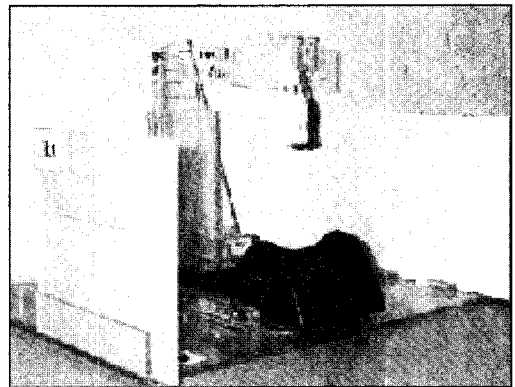


fig. 4. BS1의 최종 완성된 모습

IV. 실험 장비 및 방법

1. 실험 장비

- 4MV X-ray(Clinac 4/100,)
- Simulator(Mevasim)
- Cassette(EC-L)
- Processor(X-omat2000)
- Adobe photoshop 6.0
- Film Digitizer(VXR-12plus)
- Bite block system 1

2. 실험 방법

4MV로 45~65Gy를 치료한 후 축소조사를 시행할 환자 10명에게 본 원에서 개발한 BS1을 적용하여 두경부를 고정 한 후 치료를 시행하였다.

환자의 턱관절을 고정시키기 위해 제작한 Bite block막대를 환자의 경구에 삽입하여 여러겹의 Aquaplast® 가 부착된 막대의 끝 부분을 치아로 물고 있도록 하는 방법으로 치아의 본을 뜬다. 이상과 같은 방법에 의해 제작된 bite block으로 재차 위치잡이를 시행하여 1차 재현정도를 확인한다. (fig. 5) 치료계획절차에 따른 환자의 치료위치를 결정한다. 다음 치료위치 표시계에 치료의 중심선을 표시한다.(fig. 6)



fig. 5. BS1을 이용한 턱관절 고정 모습



fig. 6. 치료위치표시계의 중심선표시 모습

치료촬영을 마친 후 치료실에서 환자의 위치잡이를 시행한다. Bite block으로 턱관절을 고정시킨 후 새로이 설계된 Head holder device에 볼트와 너트를 이용하여 연결을 시킨다. 치료위치 표시계를 Head holder device에 부착한다. 치료 중심점으로 환자를 이동하면서 위치잡이 재현을 시행한 후 치료위치 표시계를 제거한다. (fig. 7)

이상과 같은 작업과정을 마친 후 치료를 시행한다. (fig. 8)

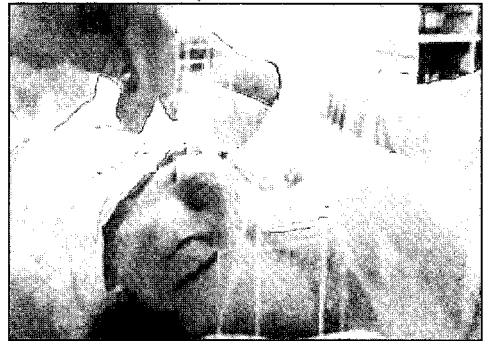


fig. 7. 실제 치료실에서 환자의 위치잡이 모습



fig. 8. BS1을 이용한 실제 환자 치료 모습

치료 후 L-gram을 촬영하여 치료촬영실에서 얻어진 필름과 함께 Film Digitizer (VXR-12 plus)에 입력, Adobe Photoshop 6.0 프로그램을 이용하여 환자의 치료 재현성과 정밀 정도를 비교 분석하였다. 환자 당 매회 치료시 L-gram을 촬영하였으며 총 10회

시행하였으며 치료 촬영용 필름과 비교하여 측정점의 좌표를 기록하였다. 측정점의 좌표는 치료 중심점을 기준으로 정하고 치료 중심점에서 벗어난 정도를 2차원 좌표로 측정하여 기록 한후 오차 범위의 평균값을 구하였다.(fig. 9)

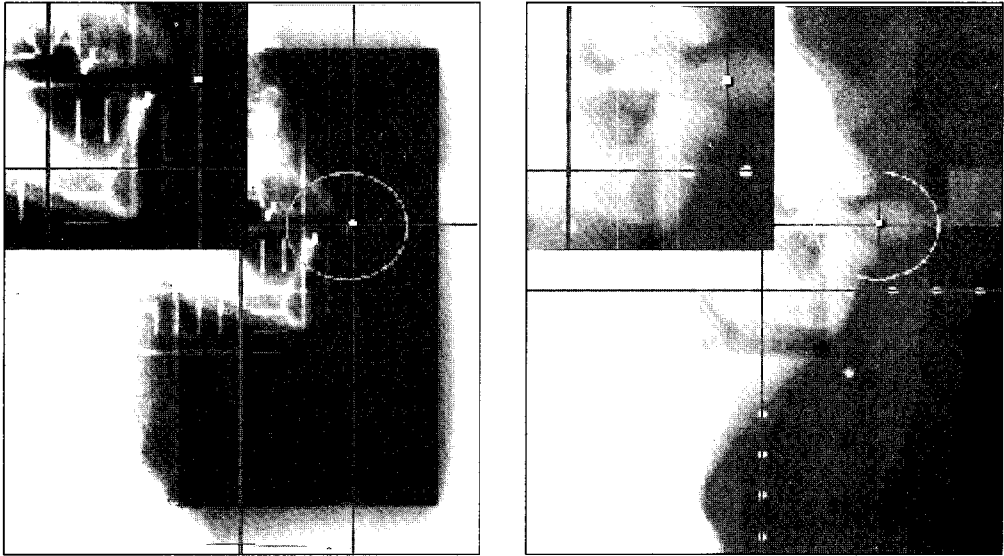


fig. 9. 치료촬영필름과 L-gram의 비교/분석 모습

V. 결과

본 원에서 제작된 BS1(Bite block system1)을 이용한 두경부 고정장치의 자세 재현성 정도를 측정해본 결과 대상환자 10명중 치료 중심점에서 벗어난 정도는 설암 환자의 경우 $\pm 0.7\text{mm}$ 이내, 구강저암 $\pm 1.1\text{mm}$, 비인두암 $\pm 1.6\text{mm}$ 로 나타났으며 평균 오차 $\pm 1.1\text{mm}$ 로 나타났다. (그림 10)

또한 총 대상 환자 중 오차 범위 1mm이내의 정도로 측정된 환자의 경우 6명, 1~2mm의 오차범위 2명, 2mm이상의 오차범위를 보인 환자 2명으로써, 자체 제작된 두경부 고정장치(BS1)의 재현성이 매우 우수하여 임상에서의 적용이 무방함을 알 수 있었다. 또한 기존의 Aquaplast를 이용한 환자의 고정장치는 30% 이상의 피부선량을 증가시켜 45 Gy이상 조사시 환자들의 급성피부염이 현저히 나타나며 5

주 이상의 기간이 경과하면서 체중경감 혹은 안면 부종등에 의한 치료부위의 체표면 변화로 고정장치의 추가 제작이 요구된다. 하지만 본 원에서 자체 개발된 BS1을 사용함에 의해 피부손상을 줄일 수 있었으며 체표면 변화에 따른 교정을 할 필요가 없어 시간적 경제적 이익을 얻을 수가 있었다.

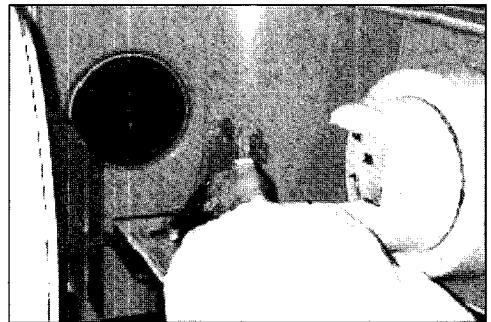


fig. 10. 고정장치의 부위별 오차

VI. 결 론

방사선 치료에서 환자의 정확한 위치잡이 재현은 어떠한 기술보다 중요한 과제이며 정확한 재현을 실현하기 위해 다양한 고정장치가 개발되고 있다. 그러나 높은 개발비와 유통시장의 희소성에 의해 일괄적으로 제작된 고가의 보조 기구등을 사용해 왔으며 임상에서 직접 치료를 시행하는 술자의 입장에서 관찰된 환자개인의 불편 사항을 개선하기에는 한계가 있다.

이러한 맥락에서 볼 때 본 원에서 자체 개발된 두정부 고정장치시스템인 BS1(bite block system 1)을 사용하여 환자에게 적용한다면,

- 1) 기존고정기구(Aquaplast[®])에 의한 피부보호효과 상쇄를 극복할 수 있다. (최고30%)
- 2) 자세 재현성은 측정 결과 평균 $\pm 1.1\text{mm}$ 로써 매우 우수하였다.
- 3) 기존고정기구(Aquaplast[®])에 의한 환자들의 압박감을 해소하였고 고정부위의 체형변화에도 무관하게 사용할 수 있다.
- 4) 치료방사선과에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 이용하여 자체 제작함으로써 원가절감 효과를 나타냈다.

누구나 병에 걸리면 열등감에 빠지기 쉽고 질병의 회복이 느리거나 후유증이 오래 지속될수록 불안과 공포심등의 심리적 변화가 생긴다고 한다. 하지만 세심히 환자의 입장에서 겪는 고통을 해소할 수 있는 방법을 찾는다면 환자 Care를 위해 적극적으로 노력하는 우리들의 모습을 찾을 수 있을 것이다.

< 참고 문헌 >

1. Kuisk H. "Contour maker" eliminating body casting in radiotherapy planning. Radiology 1971;101:203.
2. Clarke HC. A contouring device for use in radiation treatment planning. Br J Radiol 1969;42:858.
3. Haus A, Marks J. Detection and evaluation of localization errors in patient radiation therapy. Invest Radiol 1973;8:384
4. Kartha Pki, Chung-Bin A, Wachtor T, Hendrickson FR. Assuracy in patient set up and its consequence in dosimetry. Med phys 1975;2:331.
5. Verhey LJ, Goitein m, McNulty P, Muzenrider JE, Suit HD. precise positioning of patients for radiation therapy. Int J radiat Oncol Biol phys 1982;8:289.
6. Huaskins LA, Thomson RW. Patient positioning device for external-beam radiation therapy of the head and neck. radiology 1973;106:706.
7. Watkins DMB: Radiation therapy mold technology, pergamon Press, Toronto 1981.
8. Ridings GR, and Marvin PW : A rapid patient immobilization procedure. radiology, 1974;113:437.
9. Van Arsdale ED, and Greenlaw RH: Formalized immobilization and localization in radiotherapy. radiology 1971;99:856.