

# 환자의 치료자세 결정과 고정

## — Patient Positioning and immobilization —

서울대학병원 치료방사선과

박진홍 · 김정만 · 박흥득 · 정호용

### I. 머릿말

현재 축교점 (Isocentric)에 의한 방사선치료방법에 있어서 모의치료촬영기 ( Simulator )나, 전산화단층촬영기 ( Computerized tomography ), 방사선치료계획용 컴퓨터 ( Radiation treatment planning computer ) 등을 도입하여 이용하므로써 보다 정확한 방사선치료가 가능해졌다.

그러나 치료를 시행함에 있어서 취약부분으로 지적되고 있는것은 환자의 치료자세 결정과 고정 ( Patient positioning and immobilization )에 관한 문제이다.

이것은 현재 사용하는 장비의 낙후성과 확실한 지침을 제시해주는 자료의 부족으로인해 치료시 문제점이 빈번히 관찰되고있다. 예를들면 조사야를 환자의 피부에 잉크나 문신 ( ink or tattoo )으로 표시했을경우 치료가 진행됨에따라 종양 ( mass )이 줄거나, 환자체중의 감소로인해 조사야가 변화한다거나 환자의 안정된 자세를 유지하지 않으므로 인한 환자의 움직임, 그리고 치료자세 결정을위한 보조 기구로 유연성이있는 물질 ( 예 : 스펀지 )을 사용하여 치료자세의 재현에 어려움을 주는 것 등이다. 이러한 문제점 이외에도 여러가지 인자가 치료자세의 결정 ( patient positioning )에 큰 어려움을 주고 있다는 것을 느끼면서도 확실한 지침을 제시해주는 자료의 부족으로인해 우리는 이에대해 소홀히하는 경향이있다. 그리하여 아무리 유능한 치료방사선사라 할지라도 각 환자의 자세결정 ( patient positioning )에 있어서 심각한 과오를 저지르기 쉽다.

그러므로 본 보고서에서는 이러한점을 지적하여 치료시 소홀히 하기쉬운 각 환자의 치료자세 결정과 고정 ( Patient positioning and immobilization ) 및 재현에대해 기본적으로 지켜야 할 몇가지 사항을 체계적으로 확립해 보고자한다.

### II. 환자의 치료자세 결정과 고정 ( Patient Positioning and Immobilization )에 관한 총괄적 지침

1. 기술적으로 문제점이 없다면 가능한한 축교점 ( Isocentric ) 방법에 의해 치료하는것이 좋다.

조사야의 이동에있어서 S.S.D ( source skin distance ) 법 보다는 정확한 1차적 자세결정 ( patient positioning )에 의해 간단한 Gantry 회전으로 조사야를 맞출수있는 S.A.D ( Source Axis distance ) 법이 유리하다.

1) Source-Skin distance 법 : isocenter 를 환자의 피부표면에 맞춰야하므로 조사야의 이동시 환자를 재 Positioning 해야한다.

2) Source-Axis distance 법 : isocenter 를 환자 내부의 축교점 ( target volume 내 )에 맞추므로 조사야의 이동시 간단한 Gantry 회전으로 맞출수가 있어 정확한 치료를 할수가 있다.

2. Isocenter 의 위치는 모의치료촬영시 ( simulation ) 정확한 자세결정 ( patient positioning )에 의한 전, 후부 ( Anterior & Posterior )나 측부의 ( lateral ) 방사선 사진상에서 확인, 결정된 target volume 에 의한다.

3. 모의치료촬영 ( simulation )이나 치료시 환자의 자세를 잡기위한 보조기구로는 베키퍼나 스

폰지 (pad or mattress)같은 유연성이있는 물질은 회피하고 표면이 견고한 플라스틱이나 Styrofoam의 받침을 이용 하는것이 좋다.(특히 Head & Neck치료시)

만약 스펀지같은 받침을 사용한다면 유연성으로 인해 정확한 자세 재현에 큰 어려움을 줄것이다.(그림 1)

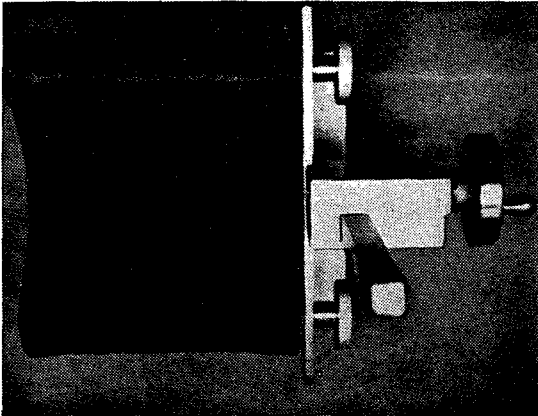


그림 - 1 HEAD REST

4. 정확한 자세 (position)유지를위해 치료 부위에 맞춰 적절한 고정용기구 (immobilization device)를 사용해야한다.

현재, 치료시 환자의 자세를 취한다면 「“움직이지 마십시오!”」 하는 간단한 구두에의한 주의를줄뿐 자세유지를위한 실제적 대책 마면에는 소홀히하는 경향이 있다. 특히 두경부 (Head & Neck) 치료시에는 치료부위에 맞춰 적절한 머리고정용기구 (head immobilization device)의 사용이 필수 불가결한 요소이다.

머리 고정용기구로는 body cast (그림 2), bite block system(그림 3), nose bridge (그림 4), head clamp(그림 5), 간단한 masking tape 등 여러가지가 있다. 위의 기구들중 치료부위에 적절히 맞춰 선택하여 사용한다.

5. 환자는 가능한한 바로눕힌다. (Supine Position) 환자의 편안함과 정확한 자세의 재현이 용이하다.

6. 두경부 (Head & Neck) 치료시 턱을 세운다.(chin extension)

턱과 흉골연 (sternal notch)사이의 거리는 확실한 자세확립과 해부학적 규정에 의한다.

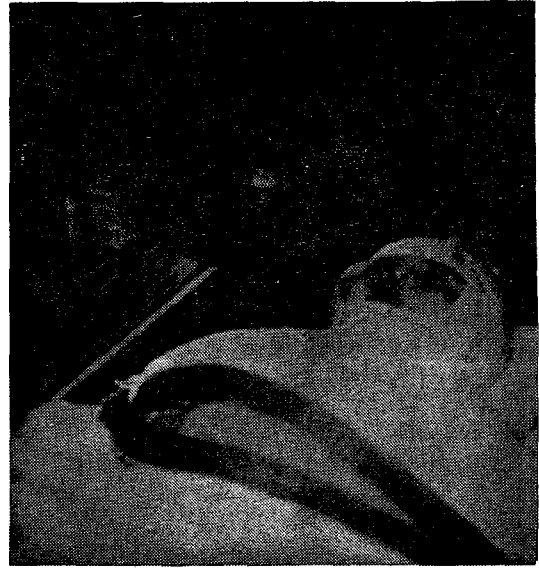


그림 - 2 BODY CAST

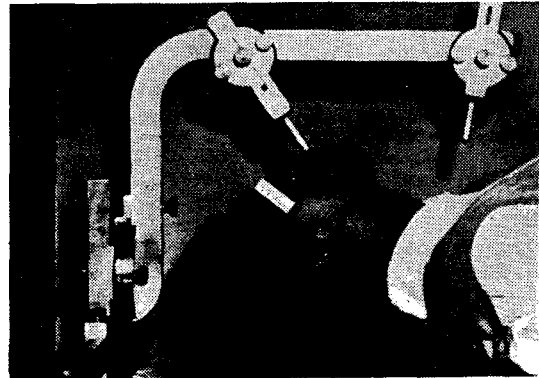


그림 - 3 BITE BLOCK SYSTEM

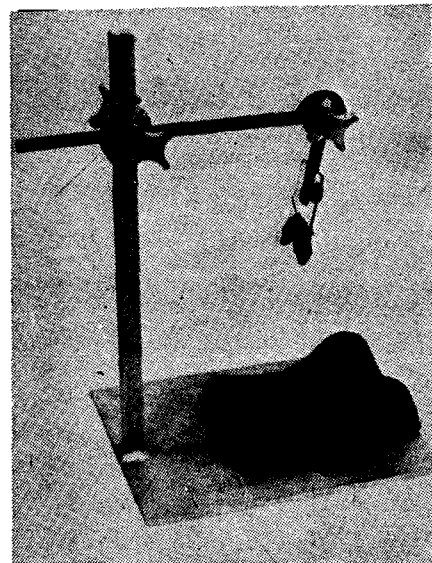


그림 - 4 NOSE BRIDGE

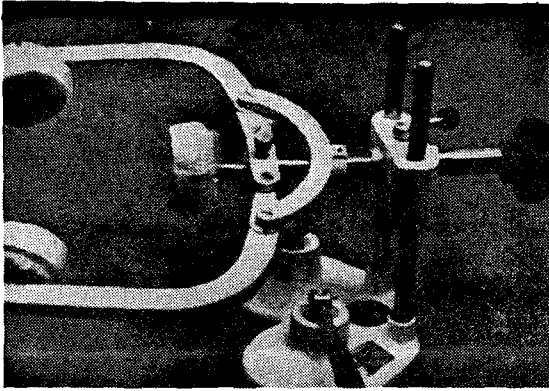


그림 - 5 HEAD CLAMP

7. 모의치료촬영 (Simulation) 시 양옆의 레이저 beam을 이용하여 isocenter의 level을 표시하여 둔다면 실제치료시 isocenter level에 양옆의 레이저 beam을 일치 시키므로써 정확한 치료를 할수가있다.

레이저 beam은 벽의 수축과 팽창으로인해 지시 위치가 변할수 있으므로 자주 점검해야한다. (그림 6)

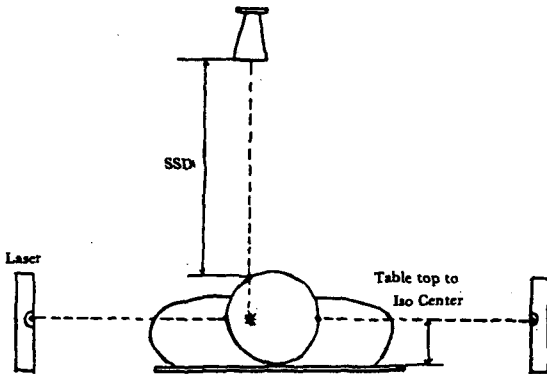


그림 - 6 (Side Laser의 이용)

8. 치료함에있어서 조사야의 범위는, 피부에 잉크나 문신 (ink or tatto)으로 표시한것을 너무 신뢰해서는 안된다.

조사야의 범위는 모의치료촬영시 (Simulation) 확인된 뼈의경계 (bony land marking)와 관련지어 규정해야한다.

9. table 상의 mylar section이나 tennis racket과같은 망으로된 부분을 적절히 이용하

여 치료하면 피부 표면선량을 최소한으로 줄여 줄수있다. 예를들어서 4문으로 조사하는 곧반 치료기술 (Pelvis box technique)의 경우 전, 후부 (Anterior & Posterior) 치료시에는 mylar section이나 tennis racket부위에서 치료하여 표면선량을 줄여주고 양측부 (Both lateral)치료시에는 환자 외형의 굴곡으로인한 휘어짐으로 조사야의 벗어남을 방지하기위해 mylar Section이나 tennis racket부위를 제거하고 표면이 견고한 부분 위에서 치료한다.

(그림 7)

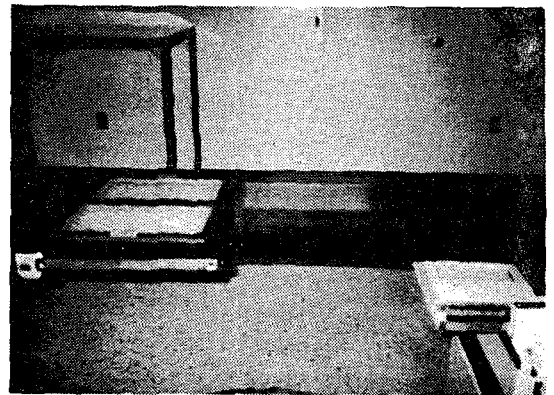


그림 - 7 tennis racket and mylar section

10. 축교점 방법 (Isocentric)에 의한 치료시 조사야 (field size)는 피부표면에서 결정되는것이 아니라 항상 환자 내부의 target volume부위에서 결정된다. 조사야 (field size)를 피부 표면에서 결정한다면 beam의 확산으로 인해 target volume에 가서는 실제의 조사야보다 커지게된다.

11. 치료중 환자의 불필요한 동작을 최소한으로 줄여주기 위해 각 환자의 외형에 알맞는 주조물을 (mold)만들어 사용하는것이 좋다. 그러기 위해서는 주조 작업실 (mold room) 준비와 치료방사선사 개개인의 숙련된 주조기술 (mold technique)이 따라야 한다. (mold room에 구비 하여야할 몇가지 장비를 도표 1에 소개한다)

12. 차폐물로는 가능한한 모의치료촬영 (Simulation)시 확장된 조사야에 의해 제작된 개

Mould room - Equipment

Fix ture	Apparatus (Movable)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. desk (chair)</li> <li>2. Benches</li> <li>3. Rack</li> <li>4. Hot and cold water supplier sink, gas and electracity</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gas burner</li> <li>2. Grinder</li> <li>3. Lamp</li> <li>4. Viewing box</li> <li>5. Compressed air</li> <li>6. Pressure (about 3mmHg)</li> <li>7. X-ray unit (diagnostic)</li> </ol>
Instrument (Measuring)	Hand tool
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruler (flexible, wooden)</li> <li>2. Square</li> <li>3. Caliper</li> <li>4. Divider (spring bow)</li> <li>5. Contour table</li> <li>6. Wax pencils</li> <li>7. Compass</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scissors</li> <li>2. Dental tray</li> <li>3. Hammer</li> <li>4. Leather punch</li> <li>5. Mallet</li> <li>6. Screw driver</li> <li>7. Box spanner</li> <li>8. Wax knife</li> <li>9. Foceps</li> <li>10. Pin</li> <li>11. Pliers</li> <li>12. Chisels</li> </ol>

인차페물 ( custom block )을 사용한다.

맞춤 block 을 사용하면 피부에 표시한 (s-kin mark )조사야의 변화에도 정확한 조사야를 맞출수있을 뿐만 아니라 직각 block 에서 beam 의 확산으로 인해 차폐효율이 떨어지는 단점을

보완 할수있다.(그림 8 )

13. 환자 치료자세의 보완과 고정 그리고 안정성을 검사하기위해 광전장치나 Pencil light ray, 반사 tape, 레이저 beam 등을 이용하면 보다 정확한 치료를 할수가 있겠다.

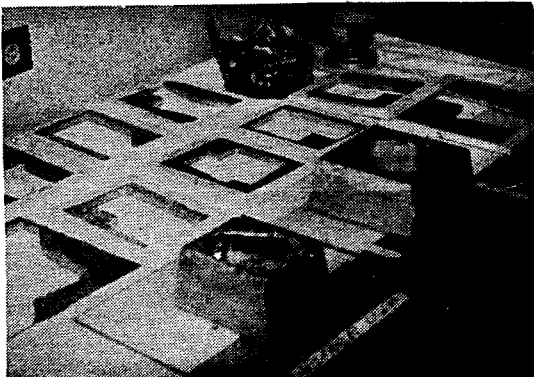


그림 - 8 custom block 의 제작과정

### Ⅲ. X, Y, Z 법에 의한 Isocenter의 Set Up

축교점 (isocentric)에 의한 치료방법은 isocenter를 항상 target volume 내에 둔다.

그러므로 모의치료촬영 (Simulation)시 isocenter의 규정을 위해 해부학적 좌표가 되는 점을 표시해 둔다면 실제 치료시 표시된 좌표에 의해 X, Y, Z 방법으로 부터 빠르고 정확하게 isocenter를 재현할 수 있어 치료진행을 보다 활성화 할수있다.

다음은 X, Y, Z 방법에 의해 Isocenter를 맞추는 시 모의치료촬영 (Simulation) 및 치료순서이다.

#### 1. 모의치료촬영 (Simulation) 순서.

1) 환자의 치료자세 결정은 앞에서 언급한 총괄적 지침에 따른다.

2) 환자 자세의 수평 (level)은 양옆의 레이저를 이용해 맞춘다. (or bubble level) 그리고 환자의 시상축에 종으로 비춰지는 레이저 beam line을 일치시킨다.

환자의 움직임을 방지하기 위해 알맞는 고정용기구로 고정한다.

두경부 (head & neck) 치료시에는 정확한 측정의해 턱과 흉골연 (Chin bone과 Sternal notch) 사이에 거리를 잰다.

3) 치료 조사야의 범위는 모의치료촬영중 Anterior & lateral 방사선사진 (radiograph) 상에 의해 설정하고 isocenter의 결정은 치료 계획에 따른다.

4) 확고한 해부학적 경계 표시를 위한 좌표가 되는 점을 치료부위 인근의 종축에서 선택한다. 예를들면 두경부 (Head & neck) 치료를 위해서는 비근점 (nasion), 경부와 흉부 (neck & thorax) 치료시에는 흉골연 (sternal notch), 흉부와복부 (thorax & abdomen) 치료시는 검상돌기 (xiphoid의 tip) 그리고 골반저부 (pelvic ramus의 bottom), 골반 (pelvis) 치료를 위한 미추돌기 (coccyx의 tip) 등 위치에 맞는 확고한 좌표를 선택한다. (그림 9)

5) 치료시 Isocenter는 모의치료촬영 (Simulation)에서 표시된 좌표에 의해 X, Y, Z 방

법으로부터 맞춘다. (그림 10)

#### 2. 치료순서

1) 모의치료촬영 (Simulation)시와같이 환자의 수평 (level)과 자세를 잡는다.

2) Gantry를 수직으로 세웠을때 해부학적 좌표가 되는 점을 beam center의 종축에 오게한다.

3) 양옆의레이저 (side lasers)를 이용하여 Couch를 상하로 움직여 Z 좌표를 맞춘 다음 Couch를 횡 (lateral)으로 움직여 X좌표를 맞추고 종으로 움직여 Y좌표를 맞춘다.

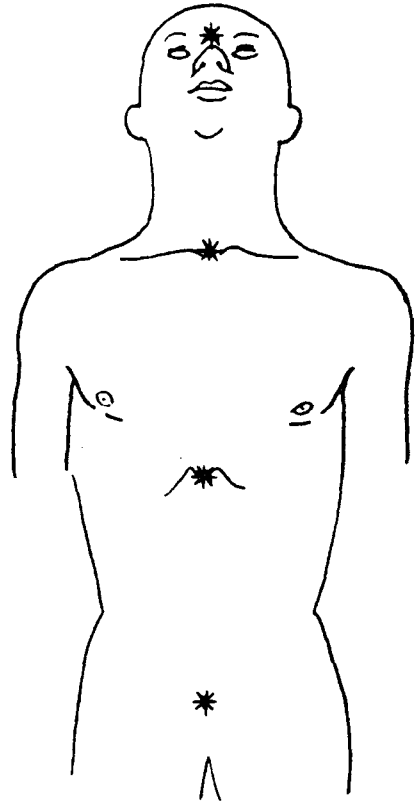


그림 - 9 해부학적 좌표 선택

- Head & Neck: nasion
- Neck & Thorax: sternal notch
- Thorax & Abdomen : tip of xiphoid
- Pelvis: tip of coccyx

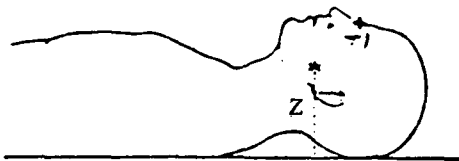
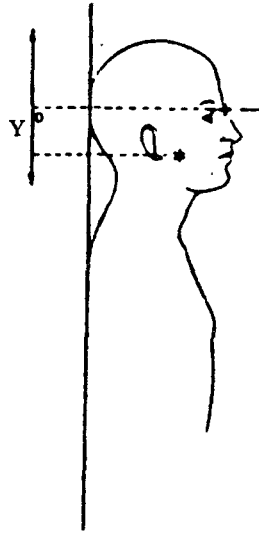
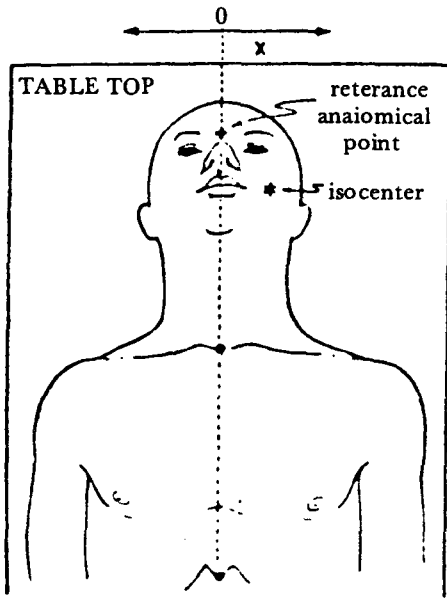


그림 - 10

X : Lateral 축상에서 Isocenter 축까지의 거리

Y : 해부학적 좌표가 되는 점으로부터 Iso-center까지의 경선거리

Z : table top에서 Isocenter까지의 거리

4) Gantry를 회전시켜 치료각도를 맞춘후 S SD (Source skin distance)를 점검한다.

5) 다른 조사야의 위치는 치료계획에서 미리 예정된 각도에 의해 Gantry를 간단히 회전시켜 맞출수 있다.

#### IV. 맺음말

환자의 치료자세 결정 및 재현시 알맞는 고정용기구와 보완기구로 안정된 자세를 유지시키고 앞에서 언급한 총괄적 지침에 따라 축교점 (Isocentric)에 의한 치료를 한다면 보다 정확한 치료를 할수있을 것이다.

더불어 모의치료촬영 (Simulation)시 확고한 해부학적 좌표가 되는점을 표시하여 X, Y, Z법에 의해 자세를 재현 한다면 치료 진행을 활성화 할수있을 것이다.

끝으로 환자의 치료자세 결정과 고정 및 재현에 관한 문제는 체계를 확립 하여야할 가장 시

급하고도 기본적인 분야 이므로 앞으로 본 보고서와같은 지침자료가 계속발표되어야 하겠다는 것을 맺음말로 강조해본다.

#### References

1. Kartha PKI, Chung-BinA, Wachtor T, Hendrickson FR; Accuracy in patient setup and its consequence in dosimetry. Med. Phys 2: 331, 1975
2. Verhey LJ, Goitein M, McNulty P, Muzenrider JE, Suit HD: Precise Positioning of patients for radiation therapy. Int J Radiat OncolBiol phys 8: 289, 1982.
3. Huaskins LA, Thomson RW: Patient positioning device for externalbeam radiation therapy of the head and neck. Radiology 106: 706, 1973.

4. Power, W. E. et al: A new system of field shaping for external beam radiation therapy. *Radiology* 108: 407, 1973.
5. Vincent A. Sampiere, Faiz M. Khan, Luis Delclos: Treatment aids for external beam Radiotherapy. *Int Technological basis of radiation Therapy, Practical clinical Applications.* SH Levitt, pp. 13-37, 1984.
6. Faiz M. Khan: Patient Positioning. *Int The physics of Radiation therapy.* pp. 267-271, 1984.