

치료촬영실의 정도관리

서울대학교병원 치료방사선과

유 숙 현 · 박 진 흥 · 박 흥 득

서 론

치료촬영기(Simulator)는 방사선 치료계획에 필요한 재원(방사선 치료기기 선정, 치료부위, 조사선량 및 차폐부위, 환자자세 등)을 산출하기 위한 중요한 장비로서 다음 두 가지의 기본적인 정보를 제공한다. 첫째, 인체내부의 단면을 투시하여 치료하고자 하는 부위 및 그 주변의 결정장기의 위치를 파악하고 둘째, 제시된 치료계획의 적정성을 검토하여 교정 혹은 보완을 하기도 한다. 따라서 치료촬영기에 의해 산출된 재원은 방사선 치료과정에서 발생하는 오차를 좌우하는 주요 인자가 될 수 있다. 이러한 오차 발생을 최소화하기 위해 방사선 치료기와 더불어 고도의 정밀성을 가진 장비의 정기적인 정도관리가 요구된다고 하겠다. 최근 첨단의료기술의 발달과 함께 치료촬영기의 기능이 점차 다양해지고 있지만 기본적인 구조는 제조회사에 관계없이 다음과 같다.

- 1) C자 모양의 gantry의 기하학적 구조와 물리적인 움직임이 치료기와 동일하다.
- 2) 모의 방사선 치료를 하기 위한 방사선 발생관 및 치료기와 같은 콜리메터 구조를 갖추고 있다.
- 3) 투시가 가능하고 방사선 영상사진을 얻을 수 있다.
- 4) 모든 작동을 최첨단 조절 스위치에 의해 실시한다.
- 5) 환자지지대
- 6) 환자의 위치를 정확하게 맞추기 위한 레이저 시스템 등을 갖추고 있다.

본 보고서는 이상과 같은 치료촬영기의 정확한 사용을 위한 정도관리에 관해 보고하고자 한다.

대상 및 방법

본원에 보유, 사용중인 치료촬영기(Mevasim, Si-

mens 독일)의 정도관리에 필요한 검사항목을 기계적 점검(mechanical tolerance), 방사선 발생장치(radiation tolerance), 지시기(read out), 레이저 점검, 영상시스템, 안전장치 등으로 설정하여 주기별(주, 월, 년) 측정표를 작성하였다.

결 과

1. 검사항목

치료촬영기의 정도관리에 필요한 검사항목을 다음과 같이 분류해 보았다.

1) 기계적 점검(Mechanical accuracy)

- ① 레이저와 중심축의 일치도(Sagittal, Right, Left, Ceiling)
- ② 콜리메터 회전에 따른 중심축의 일치도 $\leq 1\text{mm}$
- ③ 조사야(Delineator wire)
 - a. 평행도 $\leq 1\text{mm}$
 - b. 지시기와 조사야의 일치성 $\leq 1\text{mm}$
 - c. 조명면과 조사면의 일치도(congruence with optical image) $\leq 1\text{mm}$

④ SAD 정의에 따른 레이저 및 조사야 점검

⑤ 조사야(Field size) 정의에 따른 점검

⑥ 각 부분의 모터 작동 여부

2) 지시기(Read out)와의 일치도

- ① 조사야 $\leq 1\text{mm}$
- ② SAD $\leq 1\text{mm}$
- ③ gantry 각도 $\leq 1^\circ$
- ④ collimator 각도 $\leq 1^\circ$
- ⑤ table 이동
 - a. 횡축이동(transverse) $\leq 1\text{mm}$
 - b. 종축이동(longitudinal) $\leq 1\text{mm}$

3) 방사선빔(Radiation beam)

X-ray 조사에 대한 콜리메터 구성부의 점검

- ① 중심좌표(crosshair intersection) $\leq 1\text{mm}$

- ② 조명면과 조사면의 중심축 일치도(optical image central axis) $\leq 1\text{mm}$
- ③ 조명면과 조사면의 중심좌표 일치도(optical image crosshair) $\leq 1\text{mm}$
- ④ 폴리미터 회전시의 안정도 $\leq 1\text{mm}$

4) 안전장치

- ① 충돌 방지 여부
- ② 안전 스위치의 작동 여부
- ③ 잠금장치의 작동 여부
- ④ 응급 스위치의 작동 여부

5) 필름 현상기

- ① 세척
- ② 현상액 교환 시기
- ③ 정착액 교환 시기
- ④ 응급 스위치의 작동 여부

2. 검사주기 분류

- 1) 주간 점검 항목
 - 기계점검(mechanical accuracy)
 - 지시치(read out)
 - 방사선 빔(radiation beam)
 - 안정성(safety)
 - 필름현상기(film processor)
- 2) 월간 점검 항목
 - Isocenter alignmet
 - X-ray 영상 system 점검
- 3) 연간 점검
 - 모든 기계적 점검과 방사선 사진을 이용한 모든 점검을 시행한다.

3. 검사시행자

- 1) 주간점검 : 방사선사, 물리학자가 시행
- 2) 월간점검 : 물리학자 및 기술자가 시행
- 3) 연간점검 : 물리학자가 시행

결 론

방사선 치료장비의 정도관리는 각종 암환자의 치료 효과를 향상시키기 위해 광범위한 범위에서 반드시

시 필요하며 보다 신중한 점검이 요구된다고 하겠다. 특히 치료계획시 해부학적 정보를 얻고 치료부위를 결정하기 위한 치료촬영기는 방사선 치료시 발생하는 오차의 발생원인이 될 수 있는 중요한 장비이므로 철저한 정도관리가 필요되며 또한 기능이 다양한 첨단 치료촬영기의 정도관리는 주기적 점검표를 작성하여 시행하는 것이 바람직하겠다.

고 찰

치료촬영기의 정도관리를 위한 측정표(QA program)는 다음과 같은 사항을 고려하여 작성한다.

- 1) 권위있는 그룹(IAAPM, IAEA, KAPM)의 요구 사항
- 2) 소장되어 있는 장비에 대한 정확한 지식의 파악
- 3) 가능한 쉽게 할 수 있는 검사항목 및 측정방법의 선택

REFERENCE

1. George starkschall & John 1. Horton : Quality Assurance in Radio therapy Physics, 61 : 71, 1991.
2. Roswell Park cancer institute Department of radiation Medicine; Clinical Quality Assurance Plan, 28 : 33, 1991.
3. International Electrotechnical Commission, Subcommittee 62c. Functional Performance Characteristics of Radiotherapy Simulators. Draft Report, 1990.
4. British Journal of Radiology Supplement #23. Treatment simulator 131 : 221, 1979.
5. McCullough, E.C. & Earle, J.D. "The selection, Acceptance Testing and Quality Control of Radiotherapy Treatment Simulatprs." Radiology 131-221, 1979.
6. NCRP Handbook #99. Quality Assurance for Diagnostic Imaging. 1988.

C. Radiation Beam
 (X-ray image central axis coincidence with)

1. Crosshair intersection

vertical

(1mm)

horizontal

(1mm)

2. Optical image central axis

(1mm)

3. Optical image crosshairs

(1mm)

4. Wander with collimator rotation

(1mm)

D. Safety

1. Collision avoidance

2. Motion enable switch(es)

3. Door interlocks

4. Couch side emergency

E. Film processor

1. Cleaning

2. Developer change

3. Refreshment change

Date:

Physicist's/Technologist's Initials:

Comments : _____

Pass = / or X

Fail = F

Not Applicable = N/A

Replaced/Corrected=R/c

Summary of monthly checks

From ___ / ___ / ___ to ___ / ___ / ___

Simulator _____

A. Isocenter alignment

1. Laser

- a. Sagittal
- b. Left Wall
- c. Right Wall
- d. Ceiling
- e. Sagittal and crosshair vs couch
- f. Coplanar

(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					

2. X-ray and optical image crosshairs

- a. Wander with collimator
- b. Mutual coincidence
- c. X-ray image shift with spot change

(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					
(1mm)					

3. Radiation beam axis with two opposed gantry angles

B. X-ray image system

- 1. Beam intensity : mR/mAs
- 2. Fluoro resolution
- 3. Beam quality-kvp high and low contrast

Date:

Physicist's/Technologist's Initials:

Comments : _____