放治技學會誌 第二卷 第一號 1987年

암환자 700예의 진단 및 치료 CT 이용율과 CT 확대장치

카톨릭의과대학 방사선치료실

이귀원 · 박주선 · 한용문 · 윤세철M.D. · 신경섭M.D

– Abstract –

The Availability of Diagnostic and Treatment Planning Computer in 700 Cancer Patients and Magnification Devices for CT

Gui Won Lee, Joo Sun Park, Yong Moon Han, Sei Chul Yoon, M.D. Kyung Sub Shinn, M.D.

Devision of Radiation Therapy, Catholic Medical College, Seoul, Korea.

It has been evident since 1972 that computed tomography(CT) can play an important role in treatment and managment of the cancer patients as four steps; diagnosis, satging Treatment and follow-up.

In this paper, we intended to investigate the availability of CT scan and treatment planning computer in 700 cancer patients who have undergone radiation therapy at the division of radiation therapy, Kangnam St. Mary's Hospital, Catholic Medical College between Mar. 1983 and Dec. 1985.

The result were as follow;

1. Of 700 irradiated cancer patients, 342 patients (48.9%) were performed CT scan prior to radiation therapy.
2. The distribution of lesions in 342 patients having CT scans was like this; CNS (83 of 104 patients, 79.8%), abdomen (44 of 76 patients, 57.9%), pelvis (100 of 188 patients, 53.2%) etc. in order.
3. The treatment planning computer were used in 280 cancer patients (40%).
4. Of the 280 cancer patients using treatment planning computer, 167 patients (59.6%) applied diagnostic CT scan and remaining 113 patients (40.4%) were made body contour to be used for radiation therapy planning by the treatment planning computer.

Authors also made some magnification devices used for small multiformat CT images to magnify into life size, consisting of overhead projector (3M) I.V. stand and mirror.

These enabled us to make less errors in tracing the small-sized CT images during input of the anatomical data into the treatment planning computer.

Ⅰ. 序　　論

1972년 이후 CT의 임상적응용은 각종 질병의 진단 및 치료영역에 있어 일대 혁명적계기가 되었음은 잘 알려진 사실이다.[1-4]

다시말해 CT스캔은 해상력이 뛰어나고 비 침습적이고 간편하여 반복검사가 가능하다.[2] 특히 암환자에 있어서는 진단은 물론이고 각종 치료 즉 수술 화학요법. 방사선치료등의 전 및 후에 반드시 시행하여야 할 검사가 되었다.[5] 방사선치료 영역에서 CT스캔은 종양의 유무를 판단하는 진단적가치 이외에도 방사선치료 계획시

*본 논문은 1986년 카톨릭 의대 중앙의료원 학술 연구비로 이루어진것임

중요한 치료정보를 제공하여 준다.[1-5]

카톨릭의대 강남성모병원 방사선치료실에서는 방사선치료를 하였던 700명의 각 부위 암환자에 있어서 진단용 CT스캔의 이용율과 치료계획용 콤퓨터의 이용율을 각각 조사하여 보았으며 한편 진단용CT의 축소된 영상을 이용한 방사선치료 계획시, 축소된 CT영상에 의한 오차를 줄이기 위한 방법으로서, 실물크기로 확대시킬 수 있는 CT확대 장치를 고안하였기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 材料 및 方法

카톨릭의대 강남성모병원 방사선치료실에서는 1983년 3월부터 1985년 12월사이 방사선치료를 실시 하였던 각 부위 암환자 700명에 대한 진단용 CT스캔의 이용율을 조사하였으며 한편 방사선치료시 치료선량을 계산함에 있어, 계산에 사용 하였던 방법을 분석하여 치료계획용 콤퓨터 (Therac 2000 NEC)의 이용율도 조사하였다. 아울러 대부분의 진단용 CT영상은 축소된 영상으로 기록 보관되는 바 방사선치료계획용 콤퓨터 이용시 축소된 CT영상을 실물크기로 확대 시킬수 있는 장치로, Over head projector(3M)와 주사용스탠드에 평면거울을 부착시키므로서 (그림 1-A와B)치료계획용 콤퓨터의 입력판 위에 실물크기의 확대 CT 영상을 얻어, 이영상을 치료계획용 콤퓨터에 입력시키므로서 정확성을 높일 수 있었다.(그림 2)

Ⅲ. 成 績

방사선치료를 실시하였던 각 부위 암환자 700명에 대한, 질환부위별 분류에 의한 CT스캔 이용율은 표1과 같았다. 그리고 방사선치료시 치료선량 계산방법에 따른 질환부위별 분포 및 치료계획용 콤퓨터 (Therac 2000)의 이용율은 표2와 같다. 이상을 요약하면 다음과 같다.

1. 총 700예중 342예 (48.9%)에서 CT스캔을 이용하였다.

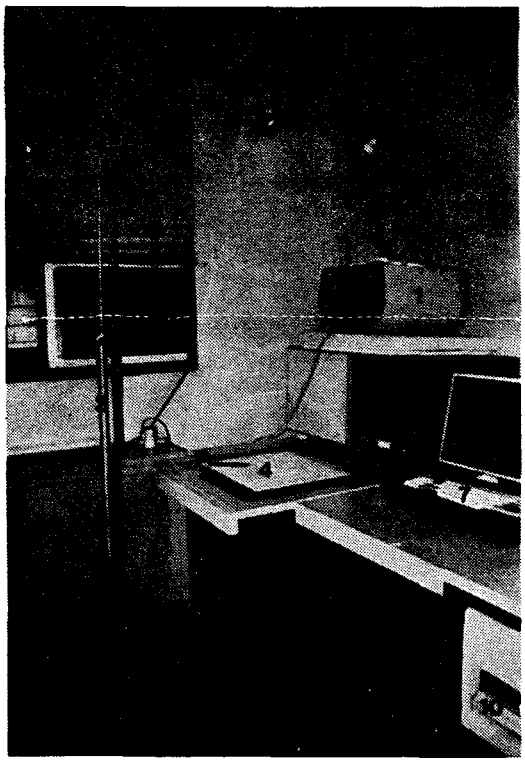

Fig. 1-A

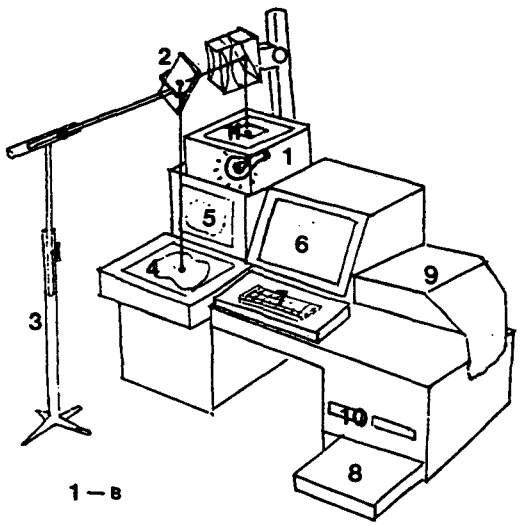

Fig. 1-A & B

1. overhead projector 2. mirror, 3. I.V. pole, 4. graphic table, 5. image display, 6. operator console display, 7. key board, 8. digital plotter, 9. printer, 10. floppy disk, 11. CT film.

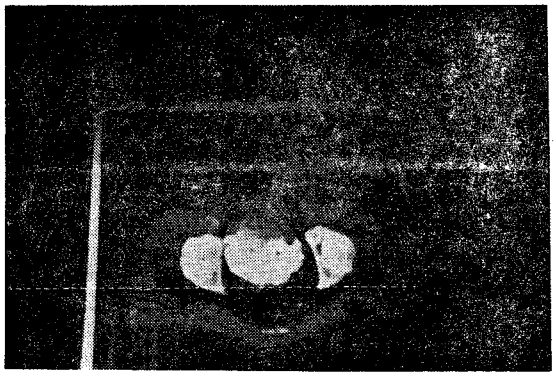

Fig. 2. A life size-CT image to be reflected and traced on the graphic table of treatment planning computer (Therac 2000).

2. CT스캔을 이용하였던 342예는 중추신경계종양이 104예중 83예(79.8%) 복부종양이 76예중 44예(57.9%) 골반내종양이 188예중 100예(53.2%)및 두경부종양 91예중 48예(52.7%)등 순으로 CT스캔 이용율을 보였다(표1).

3. 총700예중 420예(50%)는 table Chart system을 이용하여 치료선량계산을 하였으며 치료계획용 콤퓨터는 280예(40%)에서 사용하였다.(표2)

4. 치료계획용 콤퓨터를 이용하였던 280예중 167예(59.6%)는 진단용 CT필름을 사용하여 직접 치료계획용 콤퓨터에 입력시켜 사용하였으며 나머지 113예(40.4%)는 체형윤곽작성법에 의하였다. (표2)

5. 한편 축소된 진단용 CT스캔을 그림1(A와B)과같이 over head projector(3M), 주사용스탠드 평면거울을 배열하여 그림2와같이 축소된 CT영상을 치료계획용 콤퓨터의 입력판 위에 실물크기의 확대 영상을 얻어 입력과정에서 생길 수 있는 오차를 감소시킬 수 있었다.

Ⅳ. 考 察

각 부위 암환자에서 CT스캔의 중요성으로는 진단은 물론이고 정확한 병기 결정과 이에따른 수술, 화학요법, 방사선치료등의 잘 계획된 치료와, 치료 후 추적조사 등에있어서 필수적인 역활을 해오고 있다.[1-5]

방사선치료 영역에서 치료계획시 CT 스캔의 이용은 환자의 체형윤곽 종양의 침습범위 주위 정상조직의 위치 조직불균질성의 정도 영상의 3

Table 1. Availability of CT scan in 700 irradiated cancer patients.

CT availability / Site	Available	Not available	Total (%)
C N S	83	21	104(14.9)
Head & neck	48	43	91(13)
Chest			176(25)
lung	37	80	117(16.7)
breast	5	34	39(5.6)
esophagus	5	15	20(2.9)
Abdomen	44	32	76(10.9)
Pelvis	100	88	188(26.9)
Extremities		5	4(0.6)
Others	20	41	61(8.7)
Total (%)	342(48.9)	358(51.1)	700(100)

C N S : Central Nervous System.

Table 2. Distribution of calculation methods for 700 irradiated cancer patients.

method / site	Computer calculation with		Manual (table chart)	Total(%)
	CT film	Body contour		
C N S	25	12	79	1-4(14.9)
Head & Neck	27	12	52	91(13)
Chest				176(25)
Lung	8	29	80	117(16.7)
Breast	1	3	35	39(5.6)
esophagus	3	4	13	20(2.9)
Abdomen	25	10	41	76(10.9)
Pelvis	76	50	62	188(26.9)
Extremities		2	2	4(0.6)
Others	2	3	56	61(8.7)
Total(%)	167(23.9)	113(16.1)	420(60)	700(100)

차원적 재구성에 의한 치료방향(portal) 결정 등과같이 많은 정보를 알 수 있게하며[2] 종양에 최대선량을 치료하므로 주위정상조직 손상을 극소화하고 후유증없이 생존율을 증가 시킬수 있게 하는데 있다.[1-4] 저자들의 조사에 의한 방사선치료 환자중 CT스캔의 이용율은 약48.9% 였으나 실제로는 모든 환자에있어 필요하면서도 실시 할 수 없었던 것으로서 그 대부분의 이유는 값이 비싸기 때문이었다.

한편, 현재 실시되고 있는 CT스캔을 방사선치료에 응용할때 몇가지 고려되어야 할 기계적 기술적 착안점을 생각해보면 방사선치료기의 테이블(table, couch)은 대개 평편함에 비해 CT기계는 오목한 형태이고 CT스캔 당시 경우에 따라서는 호흡을 정지시킨 상태에서 스캔을 하지만 방사선치료시는 자연호흡상태에서 치료를 하게된다.[5] 또한 방사선치료시는 각종 bolus를 체표면에 얹거나 부착시키므로 체형이 변할 수도 있고 장기의 위치 변화를 초래 할 수도 있다.[5] 는 점등이 고려되어야 하겠다.

한편, 방사선치료는 매일 똑같은 환자위치를 재현하여야 하므로 CT스캔 당시 또한 환자 위치의 재현성이 고려되어야 한다. 이를 위하여는 환부 또는 피부에 land mark를 하고 CT스캔 필름상에 표시 되므로서 환자위치 재현에 도움을 줄 수 있겠다.[5]

현재 대부분의 CT스캔은 축소된 영상으로 기록 보관되고 있는바 이 축소영상을 이용하여 치료계획용 콤퓨터에 환자윤곽 종양침습범위 각종 주위장기의 위치등의 해부학적 자료를 입력함에 있어 입력자마다 생길 수 있는 근소한 오차를 피할수 없기 때문에 저자들은 이들 축소된 CT영상을 실물크기로 확대시킬수 있는 장치로서 over head projector(3M) 주사용스탠드 및 거울을 그림 1-A & B, 그림 2 와같이 배열하여 정확하고 값싸고 간편하게 치료계획용 콤퓨터에 CT스캔의 자료들을 입력시켜 치료에 이용 할 수 있었다.[1]

이 치료계획용 콤퓨터의 이용율이 전체 700예중 40%밖에 안되는 것은 CT스캔의 이용율이 48.9%밖에 안된다는 점과 또한 일일업무의 과중이 치료계획용 콤퓨터 사용율을 감소시키고 또한 의료보험에서 치료계획용 콤퓨터 사용에 대한 인정을 않고 있는데 원인이 있다고 사료된다.

V. 結　　論

카톨릭의대 강남성모병원 방사선치료실에서는 1983년 3월부터 1985년 12월까지, 각 부위 암환자 700명에 대한 CT스캔 이용율과 치료계획용 콤퓨터의 이용율을 조사 분석하였고, 축소된 CT스캔영상을 실물크기로 확대 시킬 수 있는 장치를 고안 하였기에 보고하는 바이다.

1. 방사선치료를 하였던 총 700명의 각부위 암환자 중 342예 (48.9%)에서 CT스캔 이용율을 관찰 하였다.

2. CT스캔을 이용하였던 342예는 중추신경계종양, 복부종양 골반내종양 두경부종양에서 79.8%, 57.9%, 53.2%및 52.7%등 순으로 각각의 이용율을 보였다.

3. 총 700예중 420예 (60%)는 table chart system을 이용한 치료선량계산을 하였으며 치료계획용 콤퓨터는 280예 (40%)에서 사용되었다.

4. 치료계획용 콤퓨터를 이용하였던 280예 중 167예 (59.6%)는 진단용 CT필름을 이용하여 직접 치료계획용 콤퓨터에 입력시켜 사용하였으며 나머지 113예 (40.4%)는 체형윤곽 작성법에 의하였다.

5. 축소된 CT영상을 over head projector, 주사용스탠드, 평면거울을 적당히 배열시켜서 치료계획용 콤퓨터의 입력판 위에 실물크기 영상으로 정확하고 쉽게 얻어 입력시키므로서 정확한 방사선치료를 할 수 있었다.

REFERENCES

1. Yoon SC, Kim JW, and Bahk YW: Magnification device of computed tomography in radiation therapy planning (in press). J. of Korean Society of Therapeutic Radiology Vol. 4 No. 2 1986.
2. Munzenrider JE, Pilepich M, Rene-Ferrero JB et al: Use of body scanner in radiotherapy treatment planning Cancer 40;170-179 1977.
3. Breit A, Gfirtner H and Atzinger A: Radiotherapy planning using computed tomography Cancer 48 1341-1345 1981.
4. Hobday P, Hodson NJ, Husband J et al: Computed tomography applied to radiotherapy treatment planning; technique & results Radiology 133;477-482, 1979.
5. Pilepich MV, Prasad SC and Wasserman TH: Radiation oncology in Computed body tomography Ed. Lee JKT, Sagel SS & Stanley RJ Raven press p. 547-557 1983