

## 고용량 방사성옥소 치료의 기본 Protocol 비교

가톨릭대학교 성빈센트병원 핵의학과, 한일병원 핵의학과<sup>1</sup>

문재승 · 정희일 · 이치영<sup>1</sup>

### Comparative Study for Basic Protocol of High Dose Ablation Therapy

Jae Seung Moon, Hee Il Jeong, Chi Young Lee<sup>1</sup>

Department of nuclear medicine, St Vincent Hospital, Catholic University of Korea

Department of nuclear medicine, Han il Hospital KEPCO, Seoul, Korea<sup>1</sup>

**Purpose:** All acts which are enforced from the radioactive iodine therapeutic team is a in its own way principle and provision. Therefore unification of all acts can not be appropriately. We will make the standard coherence. **Materials & Methods:** From 5 November, 2007 to 17 November 2007, we conducted a questionnaire survey of the nuclear medicine manager of 30 hospitals. The contents of a questionnaire is medical treatment section, patient management, prosecuting attorney section, waste management and safety supervision in about the patient and a questionnaire was drawn up in the method which selects an item. **Results:** 30 hospital agencies are operating purely for I-131 high dose ablation therapy. Diagnostic study and daily schedule had the difference of some. The most of education for the patients took charge of doctor and nurse. The satisfaction of education was evaluated as the high thing. The safety supervision of waste management accomplishment and Safety supervision the patient and the worker observed on the basis of atomic energy law. **Conclusion:** Specific standards with sufficient amount of information and practical contents should have been presented through the following data. However, it seems to be lacking in many aspects. Nevertheless, respondents rated 70.9%, which is relatively high, on the value of clinical utilization, and I am very thankful for the evaluation. For many years from now, it may seem necessary for a lot of research on the specific matters based on these data to be conducted. (**Korean J Nucl Med Technol 2008; 12(3):-147-156**)

**Key Words :** Radioactive iodine therapeutic team, Questionnaire, Safety supervision

## 서 론

방사성옥소의 사용으로 내, 외부 피폭과 방사성 핵종의 환경 경로 및 그 잠재적 영향에 대한 인식을 깊이 고려해야 된다는 것에 대해서는 논란의 여지가 없을 것이다. 갑상선 암 치료에 사용되는 I-131 핵종은 투여량이 많고 반감기가 8일로 상대적으로 길어 수습일 동안 유의한 양이 환자 체내에 잔류하므로 특별한 관심이 될 수밖에 없다. 그러므로 의료상

목적으로 진료 및 치료를 받는 환자에게 제공되는 어떠한 기준과 조건이 필요할 것이다. 그러나 현재 각 병원별 방사성 옥소 치료팀에서 이루어지고 있는 모든 행위가 나름대로의 원칙과 규정이 있으므로 단일한 모델은 적절한 최적화가 아닐 것으로 생각되나 균일하거나 유사한 접근성으로 현재 방사성옥소 치료병실의 부족으로 인하여 야기되어지는 경제적, 심리적 부담을 환자로부터 경감시킬 필요가 있을 것으로 본다.

또한 표적 장기인 갑상선은 옥소 섭취율이 타 장기에 비해 4000~5000배 이상 높고 투여된 I-131 핵종의 베타선의 비정 이 0.5 mm 이내에 국한되어 주의 조직에 영향을 받지 않고 소변으로 배설되는 장점으로 갑상선암 치료에 널리 이용되고 있으나<sup>1)</sup> 대용량을 사용하기 때문에 방사선 안전관리측면에

• Received: August 29, 2008. Accepted: September 16, 2008.  
• Corresponding author: **Chi Yeong Lee**  
Department of Nuclear Medicine, Hanil General Hospital, 388-1, Ssangmun-dong, Dobong-gu, Seoul, 132-703, Korea  
Tel: +82-2-901-3192, Fax: +82-2-901-3197  
E-mail: Leechy270@hanmail.net

주의할 필요가 있다.<sup>2)</sup> 현재 병원별로 방사성옥소 치료로 인하여 2차적으로 발생하는 폐기물 관리 및 시설 및 안전관리에 대한 처리방식에 있어서 차이가 있으므로 본 설문조사를 통하여 올바른 정도관리에 접근하고자 함이다.

문에 대한 응답내용을 선택하는 방식으로 작성되었다. 항목별 질문내용은 아래와 같고 질문에 대한 답변에 따른 분석은 SPSS 15.0 통계 프로그램을 이용하여 빈도분석과 다중응답분석을 이용하였다(Table 1).

## 실험재료 및 방법

고용량 방사성옥소 치료를 시행하고 있는 30개 병원을 대상으로 2007년 11월 5일부터 11월 17일까지 핵의학과 담당자에게 E-mail 수신방법을 이용하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 내용은 환자에 대한 진료부문, 환자관리, 검사부문, 폐기물관리, 안전관리 등 5개의 항목으로 정하였으며 질

## 결 과

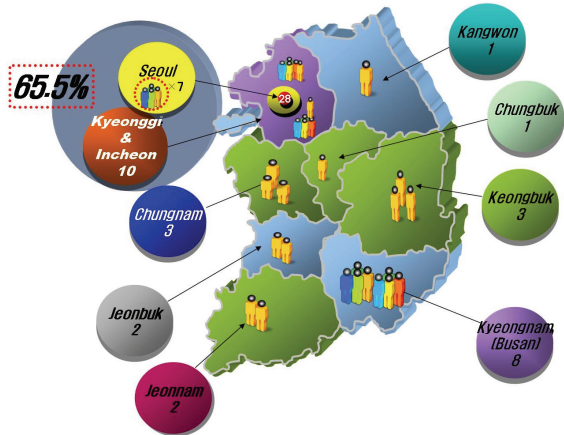
진료부문에 있어서 2007년 10월 기준으로 전체 30개 병원에서 58개의 병실을 운영하고 있었다(Table 2)(Fig. 1). 2개 미만의 치료병실을 가진 병원이 전체 80%를 차지하고 있었으며 환자의 평균 입원일은  $2.83 \pm 1.12$ 일로 나타났다(Table 3, 4). 각 병원별 치료병실의 수는 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>의 중단 시기는 평균

**Table 1.** Contents of questionnaires

- 
1. Medical treatment management
    - 1) Situation of therapeutic ward numbers
    - 2) Response rate of therapeutic ward numbers
    - 3) Hospitalization of Patient
    - 4) Interrupt Period of T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> before Diagnostic Scan
    - 5) Chance of Execution for the Urine General Study
    - 6) The Process which Confirms Drug Taking Medicine
    - 7) Consultation Period for the 1<sup>th</sup> Ablation Therapy after 2<sup>th</sup> Ablation Therapy
    - 8) Chance of Execution for the RIA Study when Using a rhTSH & Period of Low Iodine Diet
  2. Patient management
    - 1) The Person in Charge who Educates the Patient
    - 2) Educational Contents for the Therapeutic Patient
    - 3) Satisfaction of Patients for the Educational Contents
  3. NM study management
    - 1) Chance of Execution for the I-131 Diagnostic Scan & Diagnostic Scan Date
    - 2) RIA Study
    - 3) Urine Iodine Test
    - 4) Tumor Scan and PET Scan
    - 5) Radiological Study
    - 6) Date of I-131 Whole Body Scan after I-131 Ablation Therapy
  4. Radioactive waste management
    - 1) Radioactive waste warehouse
    - 2) Processing Method of Filter Using TW
    - 3) Disposal Method of Food & the other RW
  5. Radiation safety management
    - 1) Management Method of Space Dose for TW
    - 2) Chances of Execution for Contamination Control Provision of TW
    - 3) Whether or not Standard for Discharge from Hospital of Therapeutic Patient is Conducted
    - 4) Provision of Guidebooks
    - 5) Type of Personal Exposure Dosimeter for Worker
    - 6) Periodical Education of the Person Whom Enters and Leaves at any time
    - 7) Wearing of Personal Exposure Dosimeter for Person Whom Enters and Leaves at any time
    - 8) Chances of Report and Removal Process after Using TW
    - 9) Prospect of Internal Contamination Measurement for Worker
    - 10) Application of Question Investigation
-

**Table 2.** Situation of Therapeutic Ward

Hospital Name	TWN	Hospital Name	TWN
Seoul NUH	1	Ilsan H	1
Severance HI	1	Gil H	1
Samsung MC	3	Daejin medical center	1
Asan MC	4	Kyungpook NUH	3
Kangnam ST. mary's H	3	Busan NUH	2
Korea university anam H	1	Busan paik H	2
Ajou UH	1	Kosin university gospel H	2
Inha UH	2	Chonnam NUH	2
National cancer center	2	Chonbuk NUH	2
Korea cancer center H	7	Chungnam NUH	2
Konkuk UH	1	Chungbuk NUH	1
Chung-ang UH	2	Eulji UH	1
Korea university ansan H	1	Wonju christian H	1
Dongguk NUH	2	Busan pet center	2
St. vincent's H	1	Hanil H	3



\*UH; university hospital, †NUH; national university hospital, ‡MS; medical center, §H; hospital, ¶TWN; Therapeutic ward number.

**Fig. 1.** Situation of therapeutic ward.

**Table 3.** Response Rate of TWN

T주	Responses	Percent of case
1	12	40.0
2	12	40.0
3	4	13.3
4	1	3.3
7	1	3.3
Total	30	100

\*TWN, Therapeutic ward numbers

3주 및 4주 이상이 83.3%, 89.9%로 나타났다(Table 5). 환자의 상태에 따라 신장의 기능 평가를 위하여 요 일반검사(10종)를 실시하는 병원은 54.1%에 달하였고(Table 6) 방사성옥소 치료 전 약물복용 확인유무에 대해서 설문에 응한 모든 병원에서 실시하고 있는 것으로 나타났다(Table 7).

첫 번째 옥소 치료 후 두 번째 치료까지의 기간은 대부분의 병원에서 1년 이내에 시행하는 것으로 나타났으며 6개월 이내에 시행하는 병원도 상당수 있는 것으로 나타났다(Table 8). rhTSH를 이용한 방사성옥소 치료 시 1회에 한하여 혈청

**Table 5.** Interrupt period of T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> before diagnostic scan

T <sub>3</sub>	Responses	Percent of case
over 2 days	9	37.5
over 3 days	11	45.8
over 4 days	4	16.7
total	24	100.0

T <sub>4</sub>	Responses	Percent of case
over 3 days	1	4.3
over 4 days	19	85.6
over 5 days	3	16.0
Missing	1	4.2
total	24	100.0

검사를 실시한다는 응답(50%)과 저요오드식을 2주 이상 시행하는 것으로 나타났다. 특이한 점은 rhTSH를 사용할 경우 저요오드식 식단을 시행하지 않는 병원(20.8%)도 있는 것으로 나타났다(Table 9).

환자교육부문에 있어서 방사성옥소 치료팀의 구성원 중인 의사 및 간호사가 대부분 환자교육에 대한 담당을 맡고 있는

**Table 4.** Hospitalization of Patient

Hospitalization		Responses	Percent of case
A type	B type		
(a) 2 nights and 3 days		17	56.7
(b) 3 nights and 4 days		5	16.7
(c) 1 nights and 2 days	2 nights and 3 days	4	13.3
(d) 2 nights and 3 days	3 nights and 4 days	4	13.3
total		30	100.0

\*(c); A type+B type, †(d); A type+B type.

것으로 나타났으며(67.8%), 전문교육을 받은 코디네이터에 의하여 환자교육을 시행하고 있는 병원도 있는 것으로 나타났다(3.6%)(Table 10). 또한 영상관련 업무를 맡고 있는 방사선사가 치료환자에 대한 교육을 담당하고 있는 병원이 25%에 이르는 것을 볼 수 있었다. 치료교육에 대한 내용으로는 저요오드식 식단, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> 중단 시기, 침샘관리를 비롯한 검사 시기 및 결과에 대해 전반적인 교육이 이루어지고 있었고 이에 대하여 환자가 느끼는 만족도는 95.9%이상 ‘만족한다’라

고 응답하였다(Table 11, 12).

검사부문에서 I-131 핵종을 이용한 전신스캔의 시행여부에 있어서는 87.5%로 대부분의 병원에서 이루어지고 있으며 검사 시기는 기타 항목을 제외한 치료 2, 3주 전부터 실시한다고 응답한 병원이 25%에 달하였다(Table 13). 24개 병원에서 혈청검사 항목 중 107개를 선택하였고 항목별 비율을 보면 Free T<sub>4</sub>, TSH, TgAB, Tg 검사가 각각 81.8%, 100%, 95.5%, 77.3%의 응답률을 보였으며 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>에 대한 항목을 검

**Table 6.** Chance of execution for the urine general study

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	5	20.8
Generally satisfactory	6	25.0
Ordinary	2	8.3
Unsatisfactory	8	33.3
Entirely unsatisfactory	2	8.3
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 7.** The process which confirms drug taking medicine

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	21	87.5
Generally satisfactory	3	12.5
Total	24	100.0

**Table 8.** Consultation period for the 1<sup>th</sup> ablation therapy after 2<sup>th</sup> ablation therapy

	Responses	Percent of case
1 month - 3 month	4	16.7
3 month - 6 month	7	29.2
6 month - 9 month	8	33.3
9 month - 12 month	3	12.5
And so on	2	8.3
Total	24	100.0

**Table 9.** Chance of Execution for the RIA Study when Using a rhTSH & Period of Low Iodine Diet

RIA	Responses	Percent of case
two-time execution before and after studying	9	37.5
one-time execution before and after studying	12	50.0
And so on	2	8.3
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

Low iodine diet	Responses	Percent of case
over 1 weeks	4	16.7
over 2 weeks	12	50.0
over 4 weeks	2	8.3
No	5	20.8
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

사하지 않는 병원이 상당수 있는 것으로 나타났으며(48.9%, 45.5%) 각 병원 당 혈청검사 항목에 대하여 평균 4.9개를 실시하고 있었다(Table 14).

저요오드식에 대한 수행 평가 척도인 소변 요오드량 측정 여부에 대해서는 대부분의 병원에서 시행하지 않는 것으로

나타났다(Table 15). TcO4-MIBI 또는 TL-201을 이용한 Tumor scan과 PET 검사를 동시에 정규검사로 시행하는 병원은 4.16%이었으며 대부분의 병원에서는 환자의 상태에 따라서 시행하는 경우가 제일 높게 나타났다(방사선학적 검사: 41.7%, Tumor scan : 29.2%, PET : 54.2%)(Table 16, 17). 방

**Table 10.** The Person in Charge who Educates the Patient

	Responses	Percent of case
Doctor	10	35.7
Nurse	9	32.1
Radiological technologist	7	25.0
Coordinator	1	3.6
And so on	1	3.6
Total	24	100.0

**Table 11.** Educational Contents for the Therapeutic Patient

	responses		Percent of Cases
	N	Percent	
Information for the low iodine diet	24	22.4	100
Interrupt period of T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub>	24	22.4	100
Time and result of the diagnostic study	23	21.5	95.8
Salivary management	22	20.6	91.7
And so on	14	13.1	58.3
Total	107	100	445.8

**Table 12.** Satisfaction of patients for the educational contents

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	10	41.7
Generally satisfactory	13	54.2
Ordinary	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 13.** Chance of Execution for the I-131 Diagnostic Scan & Diagnostic Scan Date

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	9	37.5
Generally satisfactory	9	37.5
Ordinary	3	12.5
Unsatisfactory	2	8.3
Entirely unsatisfactory	1	4.2
Total	24	100.0

Diagnostic scan date	Responses	Percent of case
3 DBT - 7 DBT	2	8.3
7 DBT - 10 DBT	6	25.0
10 DBT - 14 DBT	1	4.2
14 DBT - 21 DBT	2	8.3
And so on	12	50.0
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

\*DBT; days before therapy.

사성옥소 치료 직후 79.1%가 I-131 전신스캔을 1번 시행하는 것으로 응답하였고 치료 이후 I-131 전신스캔을 2회에 걸쳐 시행하는 병원은 20.9%에 달하였다(Table 18).

원자력법 및 과학기술부고시에 폐기물 관련 자료와 정기적으로 실시되고 있는 정기 감사로 인하여 각 병원별 폐기물 관리 수행은 원만히 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 다만,

**Table 14.** RIA Study

	responses		Percent of cases
	N	Percent	
T <sub>3</sub>	13	12.0	59.1%
T <sub>4</sub>	12	11.1	54.5%
Free T <sub>4</sub>	18	16.7	81.8%
TSH	22	20.4	100.0%
TgAB	21	19.4	95.5%
Tg	17	15.7	77.3%
And so on	5	4.6	22.7%
Total	107	100	490.9%

**Table 15.** Executes urine iodine test from your hospital?

	Responses	Percent of case
Yes	3	12.5
No	20	83.3
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 16.** Executes tumor scan and PET scan study from your hospital?

	Tumor Scan		PET	
	Responses	Percent of case	Responses	Percent of case
Yes	7	29.2	4	16.7
No	9	37.5	6	25.0
According to patient	7	29.2	13	54.2
Missing	1	4.2	1	4.2
Total	24	100.0	24	100.0

**Table 17.** Executes Radiological Study from Your Hospital?

	Responses	Percent of case
Yes	10	41.7
No	3	12.5
According to a patient	10	10.7
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 18.** Date of I-131 whole body scan after I-131 ablation therapy

Frist scan	Second scan	Responses	Percent of case
1 days & 2 days	5 days	0	0
1 days & 2 days	6 days	1	4.2
1 days & 2 days	7 days	4	16.7
3 days		5	20.8
4 days		3	12.5
5 days		6	25.0
6 days		4	16.7
7 days		1	4.2
Total		24	100.0

폐기물 창고가 구비되어 있지 않고(12.5%) 방사성폐기물로 간주된 세탁물과 음식물 쓰레기가 발생될 때 보관하지 않고 즉시 방출시키는 병원이 있는 곳도 있었다(4.2%)(Table 19). 치료병실에서 사용된 필터의 처리방법에 대해서는 1, 2년 이내에 자체 처분하는 병원이 66.7%로 가장 높았다(Table 20). 치료병실에서의 공간선량관리방법으로는 설치된 모니터링과 서베이메타를 이용하고 있었으며(Table 21) 오염관리규정 또한 철저히 수행하고 있는 것으로 나타났다(Table 22).

환자에 대한 안전관리로서 치료환자의 퇴원기준(5 mSv 이하)에 대한 적용여부에 대한 질문에서는 87.5%로 퇴원 기준을 잘 수행하고 있는 것으로 나타났으며 퇴원 후 지침서 제공도 95.8%로 높은 응답률을 보이는 것으로 조사되었다(Table 23, 24). 작업 종사자들이 현재 착용하고 있는 개인피폭선량계로는 TLD로서 91.7%를 차지하였으며 Film Badge 및 기타 개인피폭선량계를 사용하는 병원도 있는 것으로 파악되었다(8.4%)(Table 25).

**Table 19.** To Your Hospital has the Warehouse of Radioactive waste?

	Responses	Percent of case
Yes	21	87.5
No	3	12.5
Total	24	100.0

**Table 20.** Disposal Method of Food & the other RW

	Food (RW)		the other RW (vial, syringe)	
	Responses	Percent of case	Responses	Percent of case
Dispose without distinguishing with other RW	8	33.3	0	0
Dispose it as considered RW	9	37.5	15	62.5
And so on	7	29.5	9	37.5
Total	24	100.0	24	100

\*RW; Radioactive Waste.

**Table 21.** Processing Method of Filter Using TW

	Responses	Percent of case
Oneself disposition each time a three months of a year	1	4.2
Oneself disposition after a year of storing	9	37.5
Oneself disposition after two year of storing	6	25.0
And so on	7	29.2
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

\*TW; Therapeutic Ward.

**Table 22.** Management Method of Space Dose for TW

	Responses	Percent of case
Used monitoring installed in the TW	6	25.0
Not used monitoring	2	8.3
Use a survey meter	16	66.7
Total	24	100.0

\*TW; Therapeutic Ward.

**Table 23.** Chances of Execution for Contamination Control Provision of TW

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	9	37.5
Generally satisfactory	12	50.0
Ordinary	3	12.5
Total	24	100.0

\*TW; Therapeutic Ward.

**Table 24.** Whether or not standard for discharge from hospital of therapeutic patient is conducted

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	13	54.2
Generally satisfactory	8	33.3
Ordinary	2	8.3
Unsatisfactory	0	0
Missing	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 25.** Provision of guidebooks

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	17	70.8
Generally satisfactory	4	16.7
Ordinary	2	8.3
Unsatisfactory	1	4.2
Missing	0	0
Total	24	100

**Table 26.** Type of personal exposure dosimeter for worker

	Responses	Percent of case
TLD	22	91.7
Film badge	1	4.2
And so on	1	4.2
Total	24	100.0

**Table 27.** Periodical Education of the Person whom Enters and leaves at any time

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	7	29.2
Generally satisfactory	12	50.0
Ordinary	1	4.2
Unsatisfactory	4	16.7
Total	24	100.0

**Table 28.** Wearing of personal exposure dosimeter for person whom enters and leaves at any time

	Responses	Percent of case
Yes	18	75.0
No	5	20.8
And so on	1	4.2
Total	24	100.0

\*And so on; When accomplishing a therapeutic business only.

**Table 29.** Chances of report and removal process after using TW

	Thorough RP		Report of the before RP & after RP	
	Responses	Percent of case	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	10	41.7	11	45.8
Generally satisfactory	7	29.2	9	37.5
Ordinary	5	20.8	3	12.5
Unsatisfactory	2	8.3	1	4.2
Total	24	100.0	24	100

\*TW; Therapeutic Ward, †RP; Removal Process.



수시출입자(간호사, 청소원)에 대한 정기교육 시행에 대해서는 ‘매우 그렇다’와 ‘대체로 그렇다’의 응답률이 79.2%이었으며 ‘아니다’ 및 ‘전혀 아니다’의 응답률은 16.7%로 나타났다(Table 26). 또한 수시출입자들에 대한 개인피폭선량계 착용여부에 대한 질문에서는 75% 정도가 ‘착용한다’라고 응답하였으며 치료병실 출입 시에만 개인피폭선량계를 ‘착용한다’라는 기타의 답변도 있었다(Table 27).

치료병실에 대한 오염관리 규정 이행과 제염 전, 후 과정의 실시여부에 대해서는 87.5%, 83.3%로 거의 대부분 병원에서 철저히 수행되고 있었다(Table 28). 그러나 이러한 치료병실 업무 및 치료환자에 대해 가장 많이 노출되고 있는 방사선사로서 내부피폭 오염측정 여부에 대해서는 30개 병원 중에서 철저히 시행되고 있는 병원은 2개 병원으로 8.3%의 수준에 그쳤음을 알 수 있었다(Table 29).

## 결 론

갑상선 암은 2006년 대비 32.3%가 증가한 11대 암질환으로서 최근 들어 입원환자수가 가장 많이 증가한 질환이다. 보통 10만 명에 2,3명꼴로 발생하며 전체 악성종양 환자 중 1~3%를 차지한다. 갑상선암은 비교적 여성에게 많이 발생하고, 보통 7~20세 혹은 40~45세 사이에서 제일 많이 발생되고 있다. 갑상선 암 환자의 첫 번째 치료단계는 재발을 방지하고 생존율을 높일 수 있는 방법으로서 외과적의 집도하에 이루어지는 수술이다.<sup>3)</sup> 이러한 외과적 수술 이후 남아 있는 잔여조직을 방사성옥소를 이용하여 치료하며 이때 다른 정확한 치료를 위해 진단 검사 시 행해지는 주의사항보다 엄격하고 복잡한 과정들을 거쳐야 한다.

우리나라의 경우 독특한 식습관으로 서양 사람들과 달리 평소 천일염 섭취를 많이 하고 있으므로 가까이 하는 식품을 제한시켜야 하고 T<sub>4</sub>를 4주 이상 복용 중단함으로써 우울, 피로, 체중 증가 등의 불편함을 호소하는 등 일상생활에 어려움이 있을 수 있다.<sup>4)</sup> 또한 갑상선암 환자에 대해 진단 검사를 시행하여 양성반응으로 나타날 경우 고용량의 방사성옥소가 투여되며, 투여되었을 때 발생하는 부작용으로 가벼운 두통과 구역질이 지속되고 타액선에 요오드가 능동적으로 섭취되어 타액선이 붓고 통증을 호소하는 경우가 많으므로 이러한 증상들에 대해서 아주 섬세하고 정확한 정보를 제공해야 함은 당연할 것이다.<sup>5)</sup>

갑상선 암으로 인해 외과적 수술을 시행하여 갑상선이 제거한 상태에서 갑상선 호르몬을 중단할 경우 육체적 또는 정신적으로 심한 고통을 받게 되어 일상생활을 영위하지 못하는 문제점이 발생할 수 있다. 이러한 점을 보완하기 위해 rhTSH (recombinant human thyopin)이용하게 되는데 비보험수가로 인하여 경제적으로 어려움에 처해 있는 환자인 경우 이용하지 못하는 경우가 있다.

본 설문조사를 통해서 진단에서부터 치료 시까지 제공되는 지침서에 대해 환자가 느껴지는 만족도에서는 굉장히 높은 것으로 나타났으나 현재까지 갑상선암 환자들을 대상으로 전문 인력(코디네이터)이 배치되어 있는 곳은 1곳으로 나타나 있었으며, 대부분의 병원에서는 의사 및 간호사와 영상 업무를 맡고 있는 방사선사가 정보를 제공하고 스케줄 관리를 하고 있는 것으로 나타났다.

폐기물 관리는 방출된 핵종으로부터 작업종사자 및 일반인의 피폭을 합리적 수단으로 제한하기 위한 공중보건수단으로 볼 수 있다.<sup>6)</sup> 동위원소를 이용하는 기관은 선원형태 및

Table 30. Prospect of internal contamination measurement for worker

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	2	8.3
Generally satisfactory	5	20.8
Ordinary	1	4.2
Unsatisfactory	9	37.5
Entirely unsatisfactory	7	29.2
Total	24	100.0

Table 31. Application of question investigation

	Responses	Percent of case
Extremely satisfactory	4	16.7
Satisfactory	13	54.2
Ordinary	7	29.2
Total	24	100.0

사용방법에 따라 적합한 폐기물 관련 시설을 구비하여야 하며 특히 개봉선원을 사용하는 기관에서는 폐기물 발생이 전제되므로 적합한 보관시설을 갖추어야 한다. 개봉선원에 관련된 폐기물의 위험도는 높지 않으므로 일반 콘크리트 건물로서 구획된 공간이면 차폐를 걱정하지 않아도 된다. 또한 시설의 크기면에서 협소하면 체계적인 관리가 어려우므로 충분한 공간을 확보하여 방사선장해의 발생요인을 제거하여야 한다. 폐기물을 보관하는 시설에서의 보관기간은 규정된 법령은 없으나 보통 사용된 핵종에 따라 10반감기가 지난 후 자체처분을 하고 있다.<sup>7)</sup>

방사성옥소 치료 시 발생하는 여러 폐기물 중에 환자의 의복 및 침구류에 사용핵종에 의한 오염이 빈번히 발생되므로 폐기물 발생 시 즉시 처분하는 것보다 일정기간 보관하여 충분한 감쇄가 이루어진 후에 자체 처분하는 것이 바람직할 것이다. 대부분의 병원에서 폐기물 보관창고를 보유하고 있는 것으로 나타났으나 폐기물 보관시설이 없는 곳도 있는 것으로 조사되었다. 폐기물 보관시설이 없다는 것은 핵의학 검사 실내에 폐기물을 보관하고 있는 것으로 볼 수 있으며 I-131 핵종으로 인해 작업종사자의 내부피폭의 주된 원인으로 작용할 가능성이 높다. 갑상선암 치료병실을 운영하고 있는 30개 병원 중에서 작업종사자의 내부피폭 측정을 시행하고 있는 병원은 2곳에 불과했다.

방사성옥소 치료 시 발생하는 폐기물의 처리 및 제염과정들과 환자들의 검사와 안내 그리고 치료병실을 출입하는 과정 속에서 외부로부터 노출되는 양을 분기별로 측정하고 모니터링 하는 개인피폭선량계의 수치에 초점을 맞추고 있으나, 지금도 호흡하는 가운데 체내에 침착되어가고 있는 내부피폭에 대해 더욱더 많은 관심을 협회 차원에서 가져야 할 것으로 사료된다.

끝으로 각 개별 항목별 자료 수집내용을 충분히 검토하여 현실성 있는 설문조사를 통해 구체적인 표준안이 제시되었어야 마땅하나 그러지 못한 부족함이 있었음에도 불구하고 본 조사에 대해 임상의 활용도 가치를 응답자 중 70.9%로 비교적 높이 평가해 주심에 감사를 표한다(Table 29). 향후 본 자료를 토대로 각 항목별 세부사항에 대한 조사와 연구가 필요할 것으로 보이며 환자 및 작업 종사자의 안전관리에 최선을 다하는 방사성옥소 치료팀의 구성원이 될 수 있도록 노력해야 될 것이다.

**요 약**

**목적 :** 방사성옥소 치료팀에서 이루어지고 있는 모든 행위가 나름대로의 원칙과 규정이 있으므로 단일화 된 모델은 적절한 최적화가 아닐 것으로 생각되나 통일성 있는 기준제시에 접근하고자 함이다.

**실험재료 및 방법 :** 2007년 11월 5일부터 11월 17일까지 29개 병원을 대상으로 핵의학 담당자에게 설문조사하였다. 설문조사의 내용은 환자에 대한 진료부문, 환자관리, 검사부, 폐기물관리, 안전관리 등 5개의 카테고리로 정하였으며 질문에 대한 응답내용을 선택하는 방식으로 조사하였다.

**결과 :** 2007년 10월 기준으로 전체 30개 병원에서 58개의 병실을 운영하고 있었으며 치료계획에 따른 검사 및 일정관리는 약간의 차이가 있었다. 환자에 대한 교육부문은 의사 및 간호사가 주로 담당하였으며 교육에 대한 환자의 만족도는 높은 것으로 평가되었다. 폐기물 관련 자료와 정기적으로 실시되고 있는 정기 감사로 인하여 각 병원별 폐기물 관리 수행은 원만히 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 환자 및 작업종사자들에 대한 안전관리는 원자력법에 근거하여 잘 수행되고 있었으며 치료병실에 대한 오염관리에 대해서 대부분 병원에서 철저히 수행하고 있는 것으로 나타났다.

**결론 :** 항목별 자료 수집내용을 충분히 검토하여 현실성 있는 설문조사를 통해 구체적인 표준안이 제시되었어야 하나 그러지 못한 부족함이 많다. 그럼에도 불구하고 본 조사에 대해 임상의 활용도 가치를 응답자 중 70.9%로 비교적 높이 평가해 주심에 감사를 표한다. 향후 본 자료를 토대로 각 항목별 세부사항에 대한 조사와 연구가 필요할 것으로 본다.

**REFERENCES**

1. 고창순. 핵의학 고려의학 1997 p779-788
2. Cheryl M. Culver and Howard J. Dworkin Radiation safety consideration for post-iodine 131 thyroid cancer therapy. *The Journal of Nuclear Medicine* 1992;33:1402-1405.
3. Byar DP, Green SB, Dor P, Williams ED, Colon J, van Glise HA et al, A prognostic index for thyroid carcinoma. A study of the E.O.R.T.C. thyroid cancer cooperative group. *Eur J Cancer* 1979;15:1033-41.
4. Guimaraes V, DeGroot LJ, Moderate hypothyroidism in preparation for whole I-131 scintiscans and thyroglobulin testing. *Thyroid* 1996;6:69-73.
5. Alexander C, Bader JB, Schaefer A, Frinke C, Kirsch CM, Intermediate and long term side effects of high dose radioiodine therapy for thyroid carcinoma. *J Nucl Med* 1998;39:1551-4.
6. 한양대학교 방사선안전기술연구센터. 비밀봉 방사성핵종으로 치료받은 환자의 퇴원. 국제방사선방호위원회 간행물 94. 2004.
7. 방사성동위원소협회. 작업종사자를 위한 방사선 안전교육 2006; 120-132.