

---

# 原 子 醫 學

~ 암치료에 획기적인 효과 ~

<서울의대 동위원소진료실> 이 장 규

---

요즘 의학분야에서 방사성 동위원소(이하 동위원소라 略記)가 갑자기 脚光을 받게 된 이유는 그것이 흑인류의 宿敵인 암을 정복할 수 있는 한수단이 될 수도 있다는 가능성을 내포하고 있기 때문이기는 하지만 실상 동위원소가 의학적으로 이용되기는 거의 30년전 일이고 또 이보다 앞서 Hevesy가 소위 追跡試驗 (tracer experiment) 이라 하여 생체내에서의 물질이동을 동위원소로 구명한 것이 1925년이고 보면 그렇게 갑자기 인 것도 아니다.

그러나 진정한 의미에서의 원자「에 켈기」의 해방은 1942년 Fermi에 의하여 이루어졌고 이 무서운 힘은 그로부터 3년후 원자탄 폭발이라는 悲劇을 가지고 인류에 그 첫선을 보이긴 하였지만 실상 이 막대한 힘이 앞으로 인류의 복지를 위하여 얼마나 위대한 공헌을 할 수 있을 것인지는 그들 자신도 미처 몰랐던 사실이었다.

과거 20년 동안 동위원소가 이루어 놓은 의학적 업적은 실로 헤아릴

수 없이 많으며 가령 종전의 실험방법으로는 도저히 알아 낼 수 없었던 各臟器의 病態生理를 해명해 낸 것이라든지 또 X선으로는 그 진단이 불가능하였던 肝, 脾, 脾 그리고 肺 등의 병변을 visualize 시켜 준 것이라든지 또 종전에는 손도 못대었던 여러 질환 특히 암종의 치료에 큰 희망을 갖게 하였다는 것등을 생각할 때 동위원소를 현미경과 더불어 醫學史上의 2大발견이라고 주장하는 醫史學者의 말은 결코 과장된 것이 아니라는 것을 알 수가 있다.

이제 동위원소가 의학적으로 어떻게 이용되고 있는가를 임상적으로 진단면과 치료면으로 나누어 간단히 기술코자 한다.

## 一. 진단적 이용

동위원소는 非방사성원소와 화학적으로 똑같은 행동을 취하므로 생체내에서 일어나는 화학반응은 동위원소라 하여 일반원소와 조금도 다를 것이 없다.

따라서 동위원소가 放出하는 방사선을 계속할 수 있는 일정한 機器란 있다면 동위원소의 所在를 언제 어디서나 찾아 낼 수가 있다. 가령 혈액 속의 동위원소 농도가 일정시간에 얼마나 변동되는가는 經時的으로 測定한 試料內의 방사능을 계속하면 알아 낼 수가 있고 또 이때 다른 조직 내의 방사능 변동을 감안하면 생체 내에서의 동위원소의 이동과 轉換을 알아 낼 수가 있다.

동위원소를 진단적으로 이용하는 데 있어 생각해야 될 문제가 몇 가지 있다. 즉 첫째, 방사선 물리학적 인 견지에서 어떻게 하면 적합한 동위원소를 목적 장기에 적당량, 그리고 선택적으로 집중시키느냐 하는 것이고 이는 비단 진단면에서뿐 아니라 치료면에서도 중대한 意義를 지니고 있다.

일정한 장기에 親和性을 가진 물질만 있다면 그 화학구조에 따라 적당한 부위에 동위원소를 붙여 (tag, 또는 label) 투여한 후 그 장기내의 방사능을 계속하면 이는 곧 그 화학물질의 장기내 분포라고 볼 수가 있다.

원소와 장기의 親和性관계는 갑상선과 沃素, 骨格系와 「스트론튬」, 적혈구, 세포핵과 細網內皮系 (RES) 에 대한 鐵 그리고 脾와 亞鉛등에서 그 대표적인 실험을 볼 수 있으나 유

감스럽게도 대다수의 원소는 이러한 특정장기에 대한 친화성을 가지고 있지 않는 것이 보통이다. 그러므로 경우에 따라서는 동위원소를 colloid형으로 만들어 그 被喰食性을 이용, RES에 집중시키는 방법도 있다.

둘째, 방사선 障害防禦라는 견지에서 어떻게 하면 인체에 대한 방사선 장해를 최소로 막을 수 있는나 하는 것이고 만일 동위원소의 壽命(이것을 半減期, half life라고 한다)이 너무 길면 체내에 殘留하는 방사능 때문에 發癌, 不妊症등 심각한 부작용을 일으킨 우리가 있고 반대로 너무 짧으면 原子爐에서 형일까지 운반하는 도중에 그 방사능이 소실되어 실제사용이 불가능하게 되는 경우도 있다. 현재 진단용으로 가장 많이 사용되는 核種(동위원소의 종류)과 대상이 되는 질환을 열거하고 그 概略을 설명하면 다음과 같다.

#### 1. 갑상선질환;

의학적으로 가장 많이 이용되었고 또 성과가 컸던 것이 갑상선질환에 있어서의 방사성ヨウ素( $I^{131}$ ) 이었다.

$I^{131}$ 은 반감기 8일, 갑상선에 대한 친화성이 대단히 크고 腺內分佈가 비교적 균등하며  $\beta$ 가 주요방사체이므로 주위 조직에 거의 장해를 입히지 않고  $I^{131}$ 의 崩壞산물이 無毒하고 또 신속히 腎을 통하여 배설된다는 등 여러 장점을 가지고 있다.

검사방법으로는  $I^{131}$ 의 갑상선에 대한 친화성을 반영하는 섭취율 (uptake) 측정과 갑상선호르몬 수능능을 반영하는 PBI 전환율 측정과 그리고 말초조직에서의 호르몬 利用率을 반영하는  $T_3$ (triiodothyronine)의 적혈구 섭취율을 측정하는 방법등이 있다. 이 3자를 동시에 실시하면 갑상선기능을 보다 動力學的으로 정확하게 파악할 수가 있다.

때로는  $I^{131}$ 의 尿中 또는 唾液中 배설량으로 갑상선기능을 간접적으로 판단하는 수도 있다.

## 2. 혈액질환;

우리나라에서는 아직 보고되지 않은 惡性貧血의 진단에  $Co^{60}$  이 붙은 Vit  $B_{12}$ 를 이용하는 Shilling test 가 있다.

그리고 혈액량, 적혈구량, 혈장량을 측정하는데 방사선인  $P^{32}$ , 철 ( $Fe^{59}$ ), 옥소( $I^{131}$ -RISA) 크롬( $Cr^{51}$ ) 등 여러가지 동위원소가 이용되고 있으며 이들 동위원소에 의한 측정법은 증진의 어느 방법보다도 정확하고 또 간편하다.

그리고 각종 빈혈의 병태생리를 구명하는데  $Fe^{59}$ 와  $Cr^{51}$  이 큰 역할을 하고 있는바  $Fe^{59}$ 는 血色素合成으로 반영된 적혈구의 生成과정을, 그리고  $Cr^{51}$ 은 적혈구의 수명으로 반영된 적혈구의 파괴과정을 표시하므로 역시 동위원소를 이용하면 일정한 빈

혈증의 質態를 動力學的으로 보다 정확하게 파악할 수가 있다.

## 3. 각종기능검사;

계측기를 직접 심장부위에 대고  $I^{131}$ 이 붙은 RISA (radioiodinated serum albumin) 를 주사하여 기록 chart 상에 그려지는 곡선을 가지고 心搏出量을 간단히 계산해 낼 수가 있다. (Fig 1)

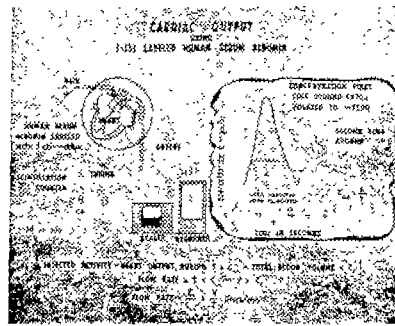


Fig.1. 심박출량 검사

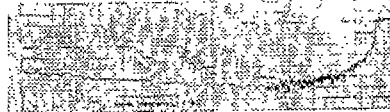


Fig.2. 정상인 간기능

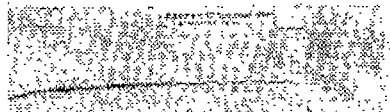


Fig.3. 간경변증

또 계측기를 발바닥에 대고 방사성소듐 ( $N^{24}$ )을 주사하여 기록 chart 상에 그려진 곡선으로 혈액순환시간을 측정할 수가 있고  $I^{131}$  이 붙은

rose bengal을 사용하여 간기능검사를 할 수가 있으며 (Fig.2. 정상예, Fig.3. 간경변증) 또  $I^{131}$ 이 붙은 hippuran이나 diodrast를 사용하여 췌기능을 검사할 수가 있다. (Fig.4)

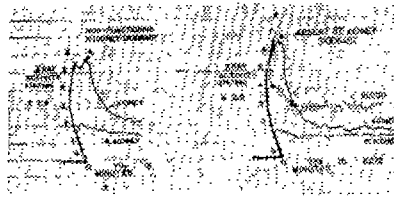


Fig.4 신기능 검사

가령 이 췌기능검사법을 예로들어 동위원소법의 장점을 열거한다면 兩 췌를 동시에 검사할 수가 있고 검사에 시간이 걸리지 않으며 또 환자에게 부담을 주지 않고 단시간내에 재검사가 가능하고 경제적이라는 것등을 들 수가 있다. 이는 위에서 말한 심박출량 측정 혈액순환 시간 측정 그리고 간기능검사에도 해당된다.

이외에도  $I^{131}$ 이 붙은 triolein, oleic acid를 사용하여 췌기능을 검사할 수가 있고 腸吸收能의 변동을 파악할 수가 있다.

#### 4. 신티스캐닝 (Scintiscanning);

동위원소에 의한 scan은 각장기의 크기와 형태학적 변화 그리고 space occupying lesion 다시 말하면 腫瘍性病변등의 유무를 판단하는데 중요한 진단적 手技가 되었고 이는 점차 X선학의 영역을 침범해 가고 있을

뿐 아니라 앞서 말한바 X선으로는 도저히 볼 수 없었던 장기를 visualize 시켜 주고 있다. Scanning 에서 가장 문제되는 것은 역시 어떻게 하면 일정한 동위원소에 그 장기에 대한 친화성을 부여시키느냐 하는 것이다. 이제 각장기와 그에 사용되는 核種 그리고 이들로 얻어지는 scan像을 적어 보기로 한다.

#### ① 감상선 : $I^{131}$ , $I^{125}$

Fig.5에서 보느바 左葉에 胡桃人의 filling defect가 있고 右葉보다 췌 췌 肥大되어 있다. 이 陰影缺損은  $I^{131}$ 이 섭취되지 않아서 생긴 것으로 冷結節(cold nodule)이라 하여 단개는 암이 아니면 囊腫이다.



Fig.5 감상선암

#### ② 간: $Au^{198}$ colloid, $I^{131}$ -rose bengal, $I^{131}$ -PVP

주로 colloid 상태로 된  $Au^{198}$ 을 사용하는 경우가 많다. 이 때  $Au^{198}$ 은 colloid형이므로 간의 RES의 Kupfer

세포에 喰食되어 간의 형태를 그리게 되고 또 色素 rose bengal 은 간의 polygonal cell 에 섭취되므로 역시 간의 형태를 그려 낼 수가 있다.

Fig.6은 간膿瘍을 표시하는 것으로 중앙부에  $Au^{198}$ 의 섭취가 잘 안된 부분이 있는 것을 볼 수가 있다.



Fig.6 간농양



Fig.7 간 암

不明熱로 본 대학병원에 입원한 환자중 그 진단이 도저히 불가능하였던 증례에서 간scan으로 농양을 발견한 적이 몇번 있었다.

Fig.7은 암종의 간轉移를 표시하는 것으로 간右葉의 일부분만 남기고 거의가 파괴된 것을 볼 수가 있다.

### ③ 脾 : $Cr^{51}$ , $Hg^{197}$ MHP

左上腹部의 腫大가 있을 때 그것이 脾腫인지 또는 다른 종양인지를 감별하기 힘든 경우가 종종 있다. 脾는 원래 老衰된 적혈구를 파괴처리하는 장기인 만큼 人爲的으로  $Cr^{51}$ 을 붙여 적혈구를 老衰시키면 (50°C, 1시간 加熱)脾의 형태를 그려 낼 수가 있다.

Fig.8은 脾下極部の 거대한 壞植性 병변을 보여 주고 있다.



8 脾壞疽

더욱 최근에는 방사성 수은인  $Hg^{197}$  을 붙인 MHP (1-mercuri-2-hydroxypropane)가利尿작용은 없으면서脾와 고도의 친화성을 지니고 있는 것이 발견되어脾 scan에 이용되기 시작하였다.

④ 腎 :  $Hg^{203}$ ,  $Hg^{197}$

水銀利尿劑인 neohydrin은 腎에 선택적으로 섭취될 뿐 아니라 비교적 오래 머물러 있으므로 neohydrin에 방사성 수은을 붙이면 腎을 그려 낼 수가 있다.

중전에는 반감기가 45일인  $Hg^{203}$  을 많이 사용하였으나 최근에는 반감기가 훨씬 짧은(65시간)  $Hg^{197}$  을 많이 사용하고 있다.

Fig.9는  $Hg^{197}$ -neohydrin을 사용한 正常腎의 scan像이다.

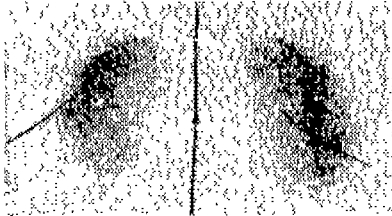


Fig.9 正常腎

⑤ 肺 :  $MAA-I^{131}$ ,  $MAA-Cr^{51}$

MAA는 macroaggregated albumin의 略字로 大凝集人血清 albumin을 뜻한다.

MAA는 정맥에 주사하면 모세혈관의 직경보다 크기 때문에 처음 걸리는 폐의 모세혈관을 통과할 수가

없고 微細塞栓 (micro emboli)이 되어 폐에 선택적으로 집중하게 된다. 물론 總量이 極微量이므로 肺血行動態의 阻害는 일어 나지 않는다.

이 scan 법에는  $MAA-I^{131}$ ,  $MAA-Cr^{51}$ 을 사용하는 血流scan법과  $Tc^{99m}$  albumin,  $Au^{198}$  colloid,  $Hg^{197}$  neohydrin을 사용하는 換氣 scan법이 있으나 前者가 많이 이용되고 있다.

폐 scan은 폐기능 검사에 중요할 뿐 아니라 X선으로는 도저히 발견할 수 없는 肺塞栓症의 진단에 그 가치가 갑자기 주목을 끌게 되었다.

Fig. 10은  $MAA-I^{131}$ 에 의한 正常肺의 scan像이다.



Fig.10 正常肺

⑥ 뇌 :  $I^{131}$   $Hg^{203}$ ,  $Tc^{99m}$

뇌종양의 종류에 따라 최고 uptake值에 도달하는 시간이 다르므로 수시 방사능을 측정할 필요가 있다.

뇌로 轉移된 다른 장기의 종양을 조

기에 발견하는 방법으로서 이 뇌 scan이 다른 어느 방법보다도 정확하며 또 절대 안전하고 환자에게 아무런 부담도 주지 않는다. 정상인에서의 兩腦葉의 uptake 차이는 약 10% 정도 이지만 뇌종양과 정상뇌 조직과의 차이는 때로 50% 이상에 도달하는 수가 있다. (Fig. 11)

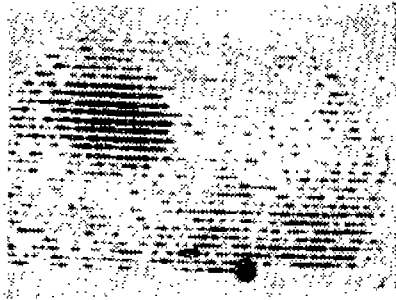


Fig. 11 뇌종양

⑦ 기타 장기 :

膈은 石灰化병변이 없는 한 X선에 절대로 포착되지 않는 장기의 하나이며 腸內개스의 분포등으로 간접적인 진단을 내릴 수 있었던 것이  $Se^{75}$  L-selenomethionine을 사용하여 scan像을 얻을 수 있다. (Fig. 12)

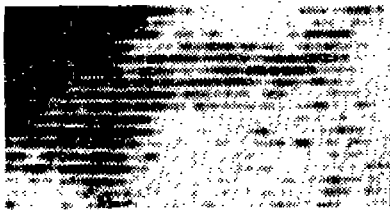


Fig. 12 正常膈

최근 膈 scan이 시도되어 어느 정

도의 성과를 거두고 있다. Fig. 13은  $I^{131}$  300 $\mu$ C를 정맥주사하여 24시간 후에 얻어진 것으로서 위암을 볼 수가 있다. 앞으로 어떻게 발전할 것인지는 미지수이나 현재로서는 X선像보다 훨씬 못하다.

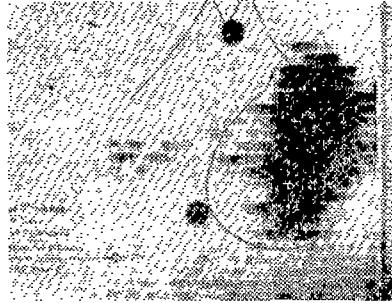


Fig. 13 위 암

膈 scan은 종전에  $Sr^{85}$ 를 사용하였으나 최근에는  $Sr^{87m}$ ,  $F^{18}$ 등이 사용되고 있다.

Fig. 14는  $Au^{198}$ 을 정맥주사한 후 얻어진 眞性多血症 환자의 골수scan像으로 골수의 增殖性변화가 잘 나타나 있다.

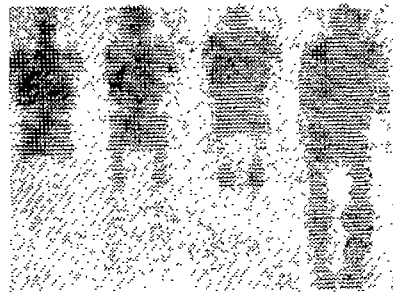


Fig. 14 골수(眞性多血症)

淋巴結節 scan 은  $50\text{\AA}$  의 직경을 가진 colloid 粒子  $\text{Au}^{198}$  을 피하주사하여 간접적으로 얻을 수 있고 이로써 임파관의 走向을 알아 낼 수가 있다.

Fig.15는 정상인의 임파결절 scan 像으로 이 방법으로  $\text{Au}^{198}$  이 임파관에서 혈관내로 이동하는 속도를 알 수 있을 뿐 아니라 암종의 침범범위도 알아 내는데 도움이 된다.



Fig.15 정상임파결절

최근에 와서  $\text{Tc}^{99m}$  이라는 동위원소가 등장하여 卽時에 장기 visualization의 향아가 되었다.

앞서 적은 여러 장기중 갑상선, 간 뇌등도 이 동위원소로 scan 이 되고

반감기가 대단히 짧다는 것(6시간),  $\beta$  를 방출하지 않으며  $\gamma$  「에너지」가 적기 때문에 상당량을 주어도 방사선장해를 일으키지 않는다는 것등이 그 특징으로 되어 있으므로 종전에는 태아에게 끼치는 방사선장해를 염려하여 사용치 못하였던 妊婦나 授乳婦에게도 이를 안심하고 사용할 수가 있다.

Fig. 16은  $\text{Tc}^{99m}$  albumin으로 얻어진 임신 7개월의 정상태반과 태아의 scan 像으로 태반scan은 前置胎盤의 진단에 큰 도움이 된다.



Fig.16 태반과 태아

이상으로 여러 장기를 visualize하기 위한 scan 방법과 scan 像을 제시하였지만 현재도 이 scan 技法은 발전하고 있으며 가령 多重scan이라 하여 조건을 달리 하여 scan한 것과 같은 數枚의 scan 像을 동시에 얻을 수 있는 多條件 scan, 그리고 層別로 일시에 scan할 수 있는 多層 scan과 5색으로 scan 像을 그릴 수 있는 色彩



scan 등이 있는가 하면 錄音장치를 하여 magnet tape에 像을 보관하였다가 다시 再生시킬 수 있는 magnet tape scan이 있고 또 최근에 발전시키고 있는 scinticamera 등등이 실용단계에 있어 앞으로 scanning技는 어디까지 발전할 것인지 예측할 수가 없다.

### 5. 종양진단;

Scan 技法을 쓰지 않고 동위원소를 이용하여 종양을 진단하는 방법이 있다.

이 때 사용되는 동위원소는 주로  $P^{32}$ ,  $P^{32}$ 는 세포분열이 왕성한 조직에 전대 골수, 생식선 그리고 종양조직에 많이 섭취된다는 사실에 입각하여  $P^{32}$ 를 정맥 또는 동맥에 주사하여 일정시간 후에 종양의 의심이 있는 부위와 정상부위의 방사능을 GM 관(Geiger-Müller tube)으로 측정하여 그 방사능치가 15~20% 이상이면 악성종양일 가능성이 더욱 확실해진다. 암종의 종류 가령 子宮頸癌, 食道癌, 眼球癌등인 경우에는 연필정도로 가늘게 만든 GM 관을 사용한다.

## 二. 치료적 응용

1901년 radium이 최초로 암치료에 이용되었으나 이 원소는 생산량이 적고 그 값이 엄청나서 이용도는 자연 제한을 받기 마련이었다. 이어 X선심부치료가 나타났으나 장치

의 制約上 역시 그 照射部位는 일정한 한계를 넘어서지 못하였다.

Radium으로 부터 반세기 가 지난 1951년「캐나다」의 과학자들은 cobalt 폭탄이라는 동위원소  $Co^{60}$ 을 짚어넣은 폭탄을 만들어 이것이 암치료에 획기적인 효과가 있다는 것을 발견한데서 부터 동위원소는 癌癩투쟁에 radium이나 X선보다 훨씬 더 유효하다는 것을 인정받게 되었다.

동위원소가 치료의학적으로 얼마나 중요한 意義를 지니는 것인가는 실제로 1「온스」당 原價가 17,500「달러」의  $Co^{60}$ 이 50,000,000「달러」의 radium에 해당하는 방사선을 방출한다는 것만으로도 짐작할 수가 있다.

만일 radium이 의학적으로 이용되기 10년 전에만  $Co^{60}$ 이 발견되었다라든가 radium은 영원히 의학계에서 햇빛을 보지 못하였을 것이라는 것이 衆論이다.

$Co^{60}$ 에 이어 등장한 것이  $Cs^{137}$ 이것 역시 1「온스」의 무게로 radium 20,000,000「달러」에 해당하는 방사선을 낼 수 있다는 것이 알려졌다.

현재 우리나라에도  $Co^{60}$ 과  $Cs^{137}$ 이 도입되어 있으나 이들에 대한 지식은 의료계에 있는 사람들조차도 별로 가지고 있는것 같지 않다.

### 1. 방사성 의약품의 이용원리;

동위원소가 방출하는 방사선에  $\alpha, \beta, \gamma$ 가 있다는 것은 물리학의 기초지식

이지만 엄격히 따져서  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 粒子  
이므로 방사선이란 명칭은  $\gamma$ 에만 해  
당된다.

이들 粒子나 방사선이 생물학적으로 그 효과를 나타내기 위해서는 이들이 조직내에서 電離효과를 나타내야만 된다.

$\alpha$ 입자는 그 「에넬지」가 크고 조직내에서의 飛程거리가 1mm 이내이며 조밀한 電離효과를 일으킴으로 沈着部에서 이를 100% 이용할 수가 있지만  $\alpha$ 입자는 週期律表上에서 uranium 族 부근의 重金屬에서 많이 방출되므로 그 반감기가 길고 毒性이 많아서 예외적인 경우에만 사용된다.

$\beta$ 입자는 飛程거리가  $\alpha$ 보다 길어서 조직내에서 數mm에 달하므로 病巢部位에 고루 照射시킬 수 있고 그 電離효과는 중간정도이다.

$\gamma$ 선은 투과성이 커서 沈着부위에서 數cm범위에 거의 균등한 照射효과를 나타낼 수 있으나 그 電離효과는 비교적 적다.

따라서 치료목적에 가장 적합한 방사체는  $\beta$ 라고 볼 수가 있다. 동위원소를 치료 목적으로 사용할 때 그가 지닌  $\beta$ 가 문제되는 연유가 여기에 있다.

## 2. 방사성약품의 종류와 치료대상;

현재 치료목적에 사용되는 主要 동위원소는 다음과 같고;

Na<sup>24</sup>, P<sup>32</sup>, Mn<sup>52</sup>, Co<sup>60</sup>, Ga<sup>67</sup>, Ga<sup>72</sup>, Sr<sup>89</sup>, Sr<sup>90</sup>, I<sup>131</sup>, Cs<sup>137</sup>, Au<sup>198</sup>, 그리고

Au<sup>199</sup>등.

그리고 동위원소 치료의 대상이 되는 주요질환은 다음과 같다.

즉 우선 혈액질환으로 만성백혈병, 진성다혈증, 종양성질환으로 피부암, 유암, 갑상선암, 임파肉腫, 폐암, 그리고 血管腫을 위시한 몇가지 피부질환과, 가장 많이 대상으로 되는 갑상선기능항진증이 있다.

## 3. 투여방법;

동위원소의 투여방법에는 다음의 5가지가 있다.

첫째, 外部照射療法으로 주로 P<sup>32</sup> 등의  $\beta$ 방사체를 濾紙에 침투시켜 피부면에 貼付하여 피부암, 血管腫, 母斑 등을 치료하는 방법, 둘째, 實質內照射療法으로 직접 종양부위 및 그 주위에 주입하는 방법으로 이에는 Au<sup>198</sup>이 많이 사용되고 또 Co<sup>60</sup> 등을 봉입한 金屬針, 와이어, 캡슐, 縫合糸, 小球 등을 이용하여 자유자재로 사용할 수가 있다.

셋째, 體腔內照射療法으로 늑막이나 복막강 내에 암이 轉移되어 浸出液이 貯溜되었을 때 직접 동위원소를 이들 체강내에 주입하는 방법으로 역시 Au<sup>198</sup>등이 많이 사용되고 있다.

넷째, 經靜脈투여방법으로 만성백혈병이나 진성다혈증 환자에 대한 P<sup>32</sup>의 經靜脈주사요법이 그 대표이다.

다섯째, 內服요법으로 현재 동위원소치료에서 가장 많이 사용되고 있는

방법이다. 예를들면 방사성 의약품의 대표적 존재라고 할 수 있는  $I^{131}$  은 다른 沃化物과 같이 갑상선과 高度의 친화성을 가지고 있으므로 선택적으로 갑상선에 집중되어 그에서 방사되는  $\beta$ 입자로 말미암아 病的으로 기능이 향진된 갑상선을 파괴하여 치료 목적을 달성한다.

#### 4. 동위원소요법의 결점;

동위원소 치료의 가장 큰 단점은 정상세포를 포함한 全身부위가 방사선에 폭로될 수 있다는 점이다.

특히 세포분열이 왕성한 조직 예컨대 골수, 고환, 난소, 간, 脾 그리고 腎 등의 감수성이 높고 그 중 腎은 일정농도의 동위 원소를 배설시키는 관계상 일시적이거나 기능저하를 초래할 우려가 있다.

이러한 부작용은 X선이나 radium에 의한 세포장해와 하등 차이가 없다. 고환에는 精虫形成장해가 있을 수 있고 난소에는 卵子の 변성을 일으키는 수가 있다. [다만  $P^{32}$  나  $I^{131}$  같이 특수장기나 조직에 선택적으로

집중되는 동위원소를 사용하였을 때에는 이러한 부작용의 발생빈도는 훨씬 줄게 된다.

#### 5. 앞으로의 전망;

방사성 물질을 생체 외부에서가 아니라 내부에 까지 도달시켜 목적하는 장거나 조직에 선택적으로 방사선 효과를 낼 수 있다는 것은 거치장스러운 X선 가지는 도저히 상상도 할 수 없었던 일이다. 현재 동위원소는 이를 바늘, 구슬, 실 등의 형태로 하여 종양조직을 파괴시킬 수 있고 또 이를 내복 또는 심지어 주사까지 하여 종양세포를 소멸시킬 수도 있다. 다만 아직까지는 이를 우리가 원하는대로 자유자재로 사용할 수 없고 또 특정장기에 대한 친화성을 어떻게 동위원소에 부과시키느냐 하는 문제가 남아 있다.

이는 가까운 장래에 틀림없이 해결될 문제이며 이로 말미암아 암종 기타 난치병으로 지목되던 여러 질환의 치료가 가능하게 될 것이다.

### Local News

전북지부에서는 성탄절을 맞아 파월장병에게 위문금 66통을 보내어 그들의 노고에 감사했다.

한편 지난 12월 10일에는 전주시 부녀자 직업보도소와 자매결연을 맺은

1주년 기념식을 갖고 풍금 1대와 신구 약성서 10권을 기증했으며 전주시장으로 부터는 자매결연을 맺고 불우한 그들에게 배운 온정에 대한 감사장을 받았다.