



Title	肝Radioisotopes摂取率測定法の研究（基礎的研究）
Author(s)	徳山, 輝男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 23(11), p. 1348-1371
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16404">https://hdl.handle.net/11094/16404</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 肝 Radioisotopes 摂取率測定法の研究 (臨床的研究)

千葉大学医学部放射線医学教室 (主任 笈弘毅教授)

徳 山 輝 男

(昭和38年12月24日受付)

Studies on the liver uptake measurement of Radioisotopes  
(Part 2. Clinical Studies)

By Teruo Tokuyama (M.D.)

The Department of Radiology, School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan.

(Director, Prof. Dr. Hirotake Kakehi)

The author reported the fundamental studies of liver RI measurement in the first part of the series.

The second part consists of evaluation of the method measuring RI liver uptake of patients and its clinical application to diagnosis of liver diseases.

## I) Clinical evaluation of the measurement methods

### Method of studies :

Direct and accurate way of clinical evaluation of the measurement methods Consists in comparison between precise dose deposited in liver and measured dose by external counting.

For this purpose, direct measurement is available in using liver of autopsy, however it seems to be very difficult in clinical case to get a liver of autopsy which have been measured its RI upiake.

On the other hand, it has been known,  $^{198}\text{Au}$ -colloid uptake of normal liver marks almost constant two hours after intra venous injection.

Based on this fact, each  $^{198}\text{Au}$ -liver uptake of 17 cases of normal liver was measured in various ways, from one and opposite directions, with and without correction of body thickness and by means of various standard sources.

And distribution patterns of the value in each measurement method were compared and discussed.

### Result :

(1) Measurement from opposite directions and correcting factor of body thickness :

Measurement from one direction brings about values of wide distribution, ranging from 50% to 60%, while that from opposite directions shows value of confirmed distribution with negative correlation to body thickness.

Furthermore, almost constant values ( $90\pm 5\%$ ) were obtained, in the measurement from opposite directoins, by correcting factors of body thickness of patients.

The value coincide with so-called  $^{198}\text{Au}$ -liver uptake constant (90~95%), appeared in previous papers.

This justifies clinical application of above-mentioned fundamental studies of mine.

(2) Standard source :

Comparisons were made among liver RI uptake values employing five kinds of standard sources.

As the result, were recommended sources equivalent of the size of normal liver, for example (5×5×10) cm<sup>3</sup> cuboid and liver phantom, placed in standard body phantom.

The liver RI measurement method obtained from my fundamental research was clinically confirmed in this way.

II) Clinical application of the measurement method

<sup>198</sup>Au-colloid (10 uc-50 uc) was intravenously injected to 62 cases of liver diseases and liver uptake was measured two hours after injection.

<sup>198</sup>Au-liver uptake distributions were classified according to the character of liver diseases, especially those of liver cirrhosis and hepatitis were subdivided by their grade of lesion.

<sup>198</sup>Au-colloid liver uptake of normal liver revealed apparent difference from that of liver diseases.

Remarkable decrease of liver uptake was observed in the patients of liver cirrhosis, chronic hepatitis and other cases of considerable liver fibrosis and disturbances.

In liver cirrhosis and hepatitis, liver uptake decreased with the advancement of the lesions.

Thus <sup>198</sup>Au liver uptake measurement contributes to the differential diagnosis of liver diseases as well as to the possible judgement of the degree of liver cirrhosis and hepatitis.

Hence, the fundamental research of liver RI measurement method of mine proved to be justly applicable to liver clinics, and to be fruitful in the diagnosis of liver diseases.

This is, I am sure, a new clinical examination method of liver diseases, which promises further development and abundant profit in liver clinics.

内容目次

はじめに

第1章 測定法の臨床的検討

第1節 研究目的

第2節 研究方法

第3節 研究結果(1)

前後二方向測定法, 体厚補正係数についての検討

第4節 研究結果(2)

標準線源の検討

第5節 小括

第2章 肝疾患に於ける <sup>198</sup>AU-Colloid 肝摂取率について

第1節 研究目的

第2節 研究方法及び結果

第1項 研究方法

第2項 " 結果

第3節 小括

第3章 総括並びに考按

第4章 結語

文献

はじめに

先に著者は肝のRI摂取率測定法について基礎的研究を行い,すでに発表した,今回は,<sup>198</sup>AU-コロイドを用いて,測定法の臨床的検討を行い,又臨床応用についての研究を行った。

第1章 測定法の臨床的検討

一肝正常者 <sup>198</sup>AU コロイド肝摂取率の測定一

第1節 研究目的及び臨床的検討の方法について

て

核医学の進歩に伴い、肝の臨床に応用されるR I検査件数は次第に増加して来た。しかしながら肝に集まるR I量を定量的に体外から測定する適当な方法は未だ確立されて居らず、この確立によって更にR Iによる肝の臨床検査方法は進歩するものと考えられる。著者はこのために、ファントムを用いて基礎的研究を行い、肝のR I摂取率を甲状腺<sup>131</sup>I摂取率測定法と同じく体外より正確に測定する方法を見出し、先に第一報として報告を行った。

如何なる測定法といえども臨床に用いるためには、実際の人体に於て、その測定法が正しいかどうかを更に確かめる必要があるが、肝R I摂取率測定法を実際の臨床例で正しいかを否かを直接確かめることは、特別の場合の他は極めて困難と考えられる。

特別の場合とは人体に於てR Iを投与、肝に摂取沈着したR I量を体外から計測し、その直後に患者が死亡した場合であつて、この場合は病理解剖により実際に肝をとり出し、肝に含まれるR I量を直接正確に測定し、先に行つた体外からの測定値と比較する事が出来、最も直接的且つ正確な検討方法と考えられるが、これを多数例について人体に適用する事は非常に困難であり、先づ不可能に近い事である。

一方肝のR I摂取率測定を臨床例について検討するためには、同一症例を色々の測定方法で測定する必要があるが、このためには肝に摂取沈着した後に短時間内に移動しないR Iを用いる事が必要である。この目的に適し且つ日常臨床検査に用いられるR Iとして、<sup>198</sup>AU-コロイドが最も良いと考えられ、これを使用して正常肝症例の<sup>198</sup>AUコロイド摂取率(以後<sup>198</sup>AU-LUと略す)を測定し、その臨床的検討を行った。

即ち先に述べた様に、人体肝<sup>198</sup>AU-LU値の直接計測は不可能に近いが、<sup>198</sup>AUコロイドの正常肝摂取率は、ほゞ文献により一定値のものと考えられ、従つて、正常肝<sup>198</sup>AU-LU値を種々の方法で測定して測定値の分布を比較すると、最も正しい測定方法を確認する事が出来るものと思われ

る。

正常肝<sup>198</sup>AU-LU値の大きさは、未だ確定的とする事は出来ないが、動物実験及び人体屍体解剖例からの報告から<sup>11</sup>~<sup>12</sup>、投与量の90%前後と考えられる。又一般に肝に沈着した<sup>98</sup>AU-コロイドの肝外への移動は、短時間内には殆どないものとされている<sup>2)</sup> <sup>3)</sup> <sup>14)</sup>~<sup>17)</sup>。

著者は以上の事から、肝R I摂取率を正しく測定する方法を人体で検討するために、正常肝患者群に<sup>198</sup>AU-コロイドの一定量を夫々静注して一定時間後に、体外から種々の測定法により摂取率を計測し、<sup>198</sup>AU-LU値の分布を比較研究を行い、どの測定方法が最も正確な臨床検査法であるかを検討した。

### 第2節 研究方法

症例： 予め肝機能検査によつて、肝正常とされた症例 17例 につき、安静状態に於て<sup>198</sup>AU-Colloidを夫々等量(50 $\mu$ c)を静脈内に注入して、肝に沈着したと考えられる2時間後に、<sup>198</sup>AU-Colloid肝摂取率値を測定した。

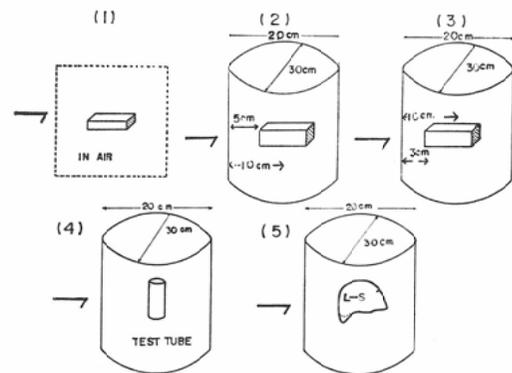


Fig. 1. Schematic diagram of five standard sources illustrates (1) a cuboid source (5×5×10) cm<sup>3</sup> placed in the air. (2) the cuboid source embedded at the center of medium body phantom, and (3) 3 cm deep in the body phantom. (4) a Test-Tube (φ 6 mm, 10 cm long) and (5) a small-liver phantom, (L-S) 560 cc embedded at the center of the body phantom.

—→ indicates the direction of measurement.

These sources contain the same dose of radioisotope as injected to patients.

$^{198}\text{Au}$ -Colloidは英国 Amersham 製ゲラチンによる保護膠質コロイドで、pH 4~6, 粒子の大きさは、 $\text{約 } 20\sim 30\text{m}\mu$  のものを用いた。

測定装置：基礎実験に使用したものと同一の装置即ち東芝製 Medical Spectrometer UCH-23103型を用い、検出器として東芝DDS-14302K型、NaI 結晶 (2"×2")、Flat Field型のコリメーターを用いた。又隣接臓器の R I 及 Body background を除去するために、種々の形の鉛 B フィルター (厚さ 180mm以上) を使用した。B フィルターはコリメーターから見て被検肝を完全

に、必要にして且十分に蔽うに足る大きさのものを用いた。

測定条件：基礎実験と全く同様に Differential 計測法・(412±40Kev)、結晶皮膚間距離60cmとし、二種の測定方法、即ち、前一方向のみの場合と、前後二方向測定法の両者を同一症例について、併せ行つた。又患者の体厚を測定して、測定値について体厚補正係数を用いて補正した。

標準線源：基礎実験に於て、 $\gamma$ 線スペクトルの上から、又ファントム実験で計数率の点から研究を行い、人体肝に相応した大きさの線源を、

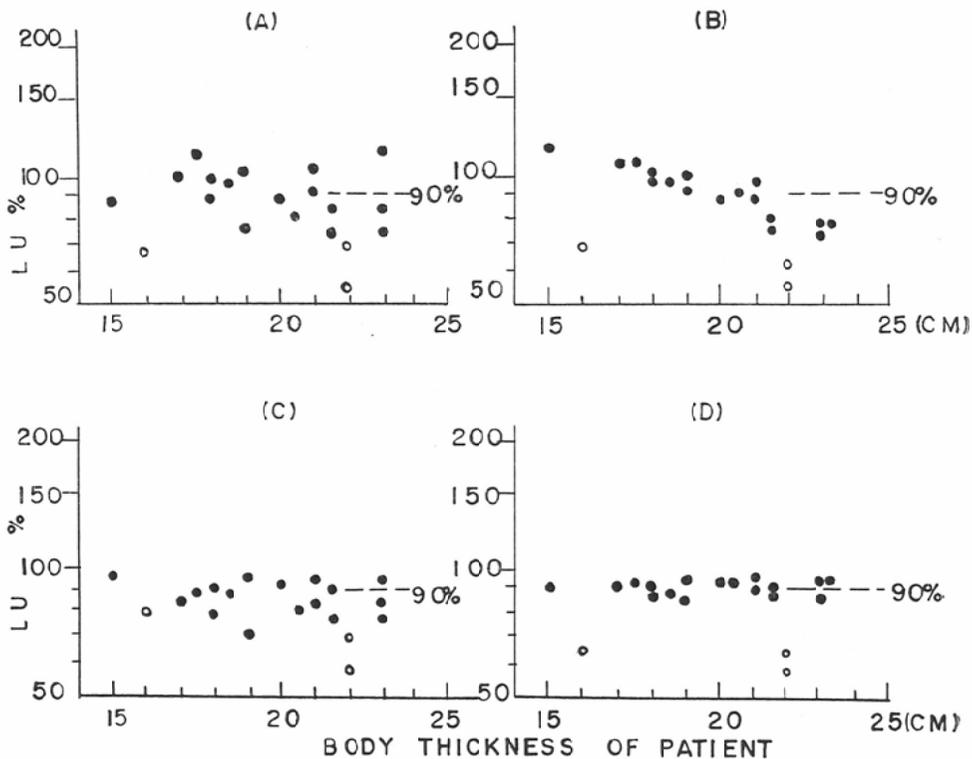


Fig. 2.  $^{198}\text{Au}$ -colloid liver uptakes of 17 normal liver cases and 3 cases of liver cirrhosis measured by four kinds of measuring system.

- (A) Indicates  $^{198}\text{Au}$ -LU obtained by one direction measurement and without correcting factor.  
 (B)  $^{198}\text{Au}$ -LU by two directions measurement without correcting factor.  
 (C)  $^{198}\text{Au}$ -LU by one direction measurement with correcting factor.  
 (D)  $^{198}\text{Au}$ -LU by two direction measurement with correcting factor. Differential counting, B-filter, and standard source of the cuboid (5×5×10)cm<sup>3</sup> embedded in the standard phantom were used ●  $^{198}\text{Au}$ -LU of normal liver, ○  $^{198}\text{Au}$ -LU of liver cirrhosis.  
 (D) shows almost constant values of  $^{198}\text{Au}$ -LU in normal liver cases (90±5%), and may be said as correct one.

被検症例とほぼ厚みの等しい躯幹ファントーム内に入れて使用するのが良いとの結論を得たが、実際にこれらを用いて臨床例で $^{198}\text{AU-LU}$ 値を測定し、標準線源としての適否を検討した。即ち(Fig. 1)の様に5コの標準線源(I~V)を用いて、肝正常者の $^{198}\text{AU-LU}$ 値を測定し、夫々の測定値の分布を比較して、どの標準線源を用いると、正常肝 $^{198}\text{AU-LU}$ 値(90%)に近い値が得られるかを見た(Fig. 3)。

Standard Source (I) は直方体(5×5×10)cm<sup>3</sup>にR Iを封入し、これを空中に置いたもの(II)はこれを、20cm厚みの躯幹-Rice-body phantom 中央に置いたもの、(III)は同じく、深さ3cmに置いたものであり、又形、大きさの異なる線源として、(IV) Test tube(φ6mm長さ10cm)を(Fig. 1) Rice-body中央に置いたもの、(V)は肝小ファントーム(560cc)を同様に Rice-Body Phantom 中央に夫々置いたものである。

計算式： 摂取率の計算式は第一報、基礎実験と同一である。即ち

$$\text{LU} = \frac{(P'A + P''A) - (P'AB + P''AB)}{(S'A + S''A) - (S'AB + S''AB)} \times f$$

註 LU：肝摂取率

P'A, P''A, は夫々前及び後からの患者肝計数率

P'AB, P''AB, はBフィルターを使用した場合の夫々の計数率

S'A, S''A は前及び後からの標準線源計数率

S'AB, S''AB はBフィルター使用時の夫々の計数率

### 第3節 研究結果 (1)

前後二方向測定法、体厚補正係数についての臨床的検討

肝正常者 $^{198}\text{AU-LU}$ を一方向測定値と前後二方向測定値、又その各々について、体厚補正係数使用群と、非使用群との計四群に分け、それらの測定値の分布を比較した。測定方法によつて、肝正常者群の $^{198}\text{AU-LU}$ 値の分布状態は変るが、この中で最も分布のばらつきが少なく、且つ90%前後を示すような測定法が最も良いと考えられる。この点から前後二方向測定法及び体厚補正係数について検討を加えた。

肝正常症例群の $^{198}\text{AU-LU}$ 測定結果を(Fig.2)に示す。体厚補正を行わない場合の前後二方向測定法による $^{198}\text{AU-LU}$ の分布は、30~15%程度で

あり、一方向測定法の50~60%と比べると、明らかに小さいが(Fig. 2)詳しくみると、両者ともに体厚に相関した分布を示す。一方向測定法ではばらつきが大きいのでその中が広く、相関像を明瞭に示すことは困難であるが、前後二方向測定法では、ばらつきが少いので相関係は明瞭であり、ほぼ直線で負の相関と考えることが出来る。体厚補正群での分布は、前後二方向測定法では体厚に関係なくほぼ一定値をとるが、一方向測定法では、分散は大きく一定値とはならない、この事は基礎実験の結果と同様に、肝の大きさや深さの因子が測定値の分散度に関係し、その影響が、前後二方向測定法によつて解消される結果と考えられる。

体厚の大きさと $^{198}\text{AU-LU}$ との関係について見ると、体厚の大きい程LU値は小さく、ほぼ体厚に負の相関分布を示し、その傾向は、前後二方向測定法に於て明瞭である。 $^{198}\text{AU-LU}$ 値に体厚補正を行うと、そのばらつきは90±5%となりほぼ一定値に近づく、即ち体の厚さとLU値とは相関し、体厚補正係数を正しく使用すると体厚のLU値への影響を、殆ど除外する事が出来る。

正常人の肝 $^{198}\text{AU-Colloid}$ 摂取率は殆ど一定であり、約90%とするならば10~13)以上の研究結果から、人体肝R I摂取率を測定する場合、前後二方向測定法は一方向測定法より、測定値の分散が少く明らかにすぐれた良い方法である。又前後二方向測定法に体厚補正を加えると、肝正常症例の $^{198}\text{AU-LU}$ 値は体厚に関係なく、殆ど症例全部について一定値(90±5%)となる。茲に使用した体厚補正係数は、基礎実験により導き出されたものであるが、臨床症例に於ても正しい補正係数として、使用出来るものと考えられる。(尙この際の測定値の分布を統計的に処理すると、平均値92.3%、中央値Me=89%、標準偏差は5.3%、平均偏差は2.46%の分布となる)。

### 第4節 研究結果(2) 標準線源の検討

測定された $^{198}\text{AU-Colloid}$ 肝摂取率の値は(Fig. 3)に示した様に、測定値の大きさは標準線源により、夫々に異つている。肝正常人の $^{198}\text{AU-Colloid}$ 肝摂取率の測定は先に述べた様に極めて困

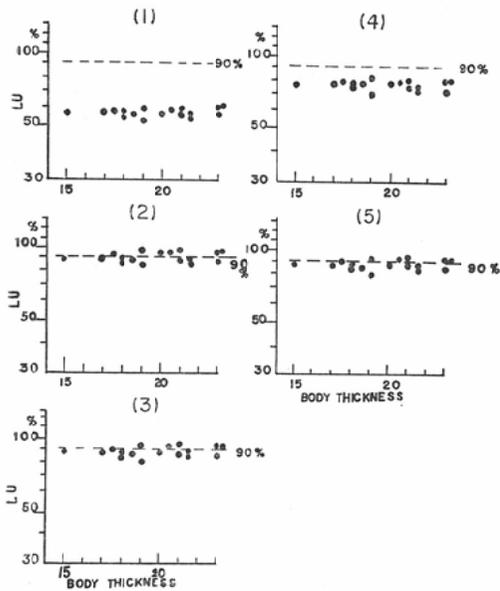


Fig. 3.  $^{198}\text{Au}$ -colloid liver uptake of normal liver measured by using five standard sources (1-5, as shown in Fig. 1).

Two directions measurement, differential counting with B-filter and correcting factor were used.

By 2,3 and 5, almost correct values were obtained.

Therefore three sources, 2,3 and 5 shown in Fig 1, can be used as good standard sources,

難であり、その正常値を精細に定める事は出来ないが、凡そ90%<sup>10)~12)</sup>前後が正しい値として、之を一応の標準として測定結果を検討した。空中線源 Standard source I では、LU値は著しく低く(57±5%)となる。之を Rice-Phantom 中に入れた II では凡そ90±5%となり、深さをかえた、IIIについても(90±5%)となつて、II及びIIIでは殆ど正常に近い $^{198}\text{Au}$ -LU値を得た。

又大きさ、形の異つたIV Vを見ると、IVでは(75±5%)、Vでは(91±5%)であつて、(5×5×10) cm<sup>3</sup>直方体と、肝ファントームについては著しい差はないが、Test Tube による測定値は、かなり小さい値を示した。即ちII III Vが標準線源として使用可能のものと考えられる。いずれの測定方法に於ても測定値の分散が同じ程度である

が、この理由は測定症例が同一のためと考えられる。

以上の結果より人体肝R I 摂取率測定の際の標準線源は、①線源を Rice Body Phantom (標準線源用ファントーム) 内に封入すること、②線源の大きさ及び形は簡単なものが良いが、基礎実験の $\gamma$ 線スペクトルによる研究を考慮すると、肝に相当したものが最も適当であり、更に簡易なものとして直方体線源、例えば(5×5×10) cm<sup>3</sup>は実際に使用可能である。③線源の Phantom 内の深さは前後二方向測定法では大きな影響はないが、ほぼ中央が適当である事が判つた。又基礎実験の結果の肝 $\gamma$ 線スペクトルを参照すると、標準線源用身体ファントームの大きさは、体厚に相当したものが最も良いが、体厚補正係数で正しく修正されるので、20cm体厚の身体ファントームとする事が可能である。

#### 第5節 小括

臨床例について、肝正常者を対象として $^{198}\text{Au}$ -Colloid を用いて実際にそのLU値を測定した結果、①前後二方向測定法は正確な肝R I 摂取率測定法であり、この場合体厚補正が必要であるが、②基礎実験から求めた体厚補正係数は、臨床例に於ても正しく使用し得る。

③ 標準線源は基礎実験の結果の通り、人体肝の大きさにほぼ相当した線源を、標準大(体厚20cm)の人体躯幹相当の Rice-Body Phantom の中央に置いて測定すれば良い事が判つた。④ 実際に簡易な形の線源、例えば(5×5×10) cm<sup>3</sup>直方体等を使用しても、 $^{198}\text{Au}$ -LUを正しく測定する事が出来る。以上より基礎実験の結果得られた肝R I 摂取率測定法は臨床的にも正しい事が確かめられた。

### 第2章 肝疾患に於ける $^{198}\text{Au}$ -コロイド肝摂取率( $^{198}\text{Au}$ -LU) について —肝疾患鑑別診断への応用—

#### 第1節 研究目的 $^{198}\text{Au}$ -Colloid肝摂取率の臨床的意義

$^{198}\text{Au}$ -Colloid を人体静脈内に投与した場合、その大部分は細網内皮系、とくに肝及び脾に集ま

るとされている。

肝に摂取される場合をみると、 $^{198}\text{Au}$ -コロイドの粒子は、細網内皮系、とくにクツベルの星細胞 (Kuppersche Stern Zellen) に主に捕えられる。1) 2) 3) 6) ~13) 20)

従つてその摂取に関連した状態を測定した場合、その臨床的意味は、クツベルの星細胞、或は細胞内皮系の機能、及び、肝循環血流量に関するものと思われる。

既に、摂取の時間的動態については、 $^{198}\text{Au}$ -コロイドの血中消失率<sup>18) 21) 28)</sup>、或は、肝えの集積曲線からの肝集積率 (肝K) の測定<sup>29) 42)</sup> 等肝循環血流量の推定が、試みられている。

しかしながらこれらの何れも、肝の  $^{198}\text{Au}$  コロイドの摂取の状態を間接に窺うものであり、いわば、肝に摂取されたRI量 ( $^{198}\text{Au}$ -LUを $y$ とす

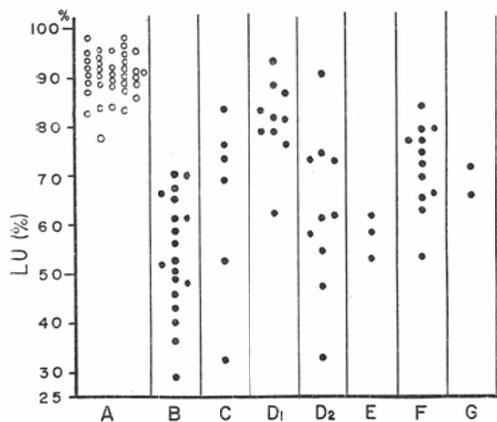


Fig. 4.  $^{198}\text{Au}$ -colloid liver uptake of 37 normal cases and 63 hepatic diseases.

A: Normal liver, B: Cirrhosis of liver  
C: Morbus bantii, D<sub>1</sub>: Acute hepatitis,  
D<sub>2</sub>: Chronic hepatitis, E: Hepatoma,  
F: Metastatic tumor G: Cholelithiasis.

In liver diseases,  $^{198}\text{Au}$ -LU decrease remarkably, especially in liver cirrhosis and chronic hepatitis, and were differentiated easily from normal cases.

量の変化を反映するかは疑わしく、肝RI量の絶対値を正しく捕える事は出来ないと考えられる。

著者は、肝に集まる $^{198}\text{Au}$ -コロイドの絶体量を体外より正しく測定する方法を考案したので、この方法により、肝に集まる $^{198}\text{Au}$ -LU値を計測しその臨床的応用を試み、先ず、 $^{198}\text{Au}$ -LU値が肝疾患時に如何に変化するかを調べ、これらから、肝疾患の鑑別診断及び、疾患の状態推定の応用を試みた。

## 第2節 研究方法及び結果

(肝疾患に於ける $^{198}\text{Au}$ -LU値の分布)

### 第1項 研究方法

患者： 予め、肝機能検査、生検、腹腔鏡検査等及び臨床的所見から、肝正常とされたもの37例 肝炎20例 (急性10例、慢性10例) 肝硬変症19例、パンチ氏病6例、その他肝疾患と診断された17例等計62例について、各々、 $^{198}\text{Au}$ -Colloid  $50\mu\text{C}$  ~  $10\mu\text{C}$  を静注し、2時間後に体外よりRIの摂取率 $^{198}\text{Au}$ -LU値を測定した。患者の測定は循環

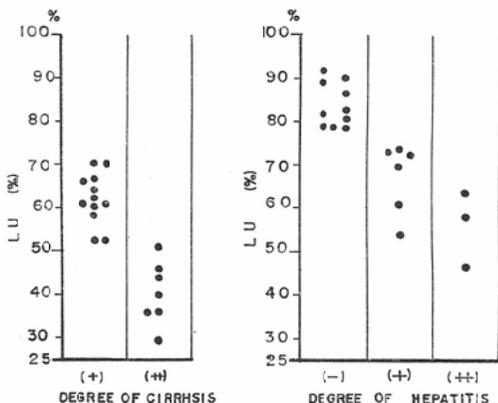


Fig. 5.  $^{198}\text{Au}$ -colloid liver uptake and grade of liver cirrhosis and hepatitis.

These distributions are correlative to grade of liver cirrhosis and hepatitis.

Degree of cirrhosis: (+) Minor values than those obtained by following laboratory tests. BSP 20% (30'), CCF (H), TTT 60 unit ZnT. T. 160 unit. (++) Heavier values than (+)

Degree of hepatitis: (-) Almost no fibrosis. (+) Light grade of fibrosis. (++) High grade of fibrosis.

Fibrosis were proved by needle Biopsy.

る)の時間的变化  $dy/dt$ を知ろうとするものによらず、摂取されたRI量 ( $^{198}\text{Au}$ -LU)を正しく捕えるものではない。又、この際の肝集積率の測定は、個体差の大きい、患者肝 (大きさ、深さ、位置)及び体軀の大きさ等に対して、正しくその絶体

系の安定を考え、測定前30分の安静を保ち、静注2時間後の $^{198}\text{AU-LU}$ 値の計測を行った。又肝疾患以外の条件（例えば他の炎症による発熱等）について考慮を拂い、そのような場合には測定を中止した。

測定はすべて既述の方法によつた。

測定値は、各疾患別にLUの分布の傾向を検討し、又肝硬変症及び肝炎については、その疾患の程度との関係について検討を行った。

## 第2項 研究結果

疾患による $^{198}\text{AU-Colloid}$ 肝摂取率の分布は(Fig. 4)の様各疾患によりかなり異り、特に肝硬変症では(28~78)%平均55%、慢性肝炎等では(47~73)%平均62%と著しい減少を示した。これらは明らかに正常肝 $^{198}\text{AU-LU}$ 値、平均92% (87~98%)とは著しい差を示している。Morbus Bantiiでは(32~83)%平均71%と一様ではないが、肝に病変の著しい症例では $^{198}\text{AU-LU}$ 値は30%、50%と減少が著しく、又悪性腫瘍肝転移症例では $^{198}\text{AU-LU}$ 値は(55~83)%平均76%とこれも一様ではないが、これらは肝機能障害の程度によるものと考えられる。

又肝硬変症、及び肝炎について、その病変の程度と $^{198}\text{AU-LU}$ 値との相関をみた。(Fig. 5)

肝硬変症では、線維化の程度による分類が困難なので肝機能検査により、BSP20%(30'値)、CCF(卅)、TTT 6 Unit、ZnTT 16 Unitを規準として、病変軽度(+)12例と高度(++)7例に分け、又肝炎では、肝生検(needle Biopsy)所見の結果から、肝線維化の程度により、線維化の殆んど認められないもの(-)10例、軽度のもの(+)6例、(++)高度のもの4例、に分類して夫々 $^{198}\text{AU-LU}$ との相関を見た。

肝硬変症軽症群(+) $^{198}\text{AU-LU}$ 値は(52~70)%平均62%であり、病変高度の(++)群では、(29~51)%平均40%となり、明らかな相関がみとめられた。

肝炎では、線維化(-)群の $^{198}\text{AU-LU}$ 値は(78~93)%平均85%、(+)群では(53~73)%平均62%であり、又線維化高度の(++)群では(47~60)%平均57%と同様に線維化の程度との

相関がみられた。

## 第3節 小 括

著者は、従来体外から正確に測定する事の出来なかつたRIの肝摂取率を測定する方法を考案し、これを用いて、各種肝疾患に於て、 $^{198}\text{AU-Colloid}$ の肝摂取率、 $^{198}\text{AU-LU}$ 値を測定して、疾患との相関及び肝硬変症、肝炎では、疾患の程度との相関を検討した。肝疾患では $^{198}\text{AU-LU}$ は正常値とは明らかに区別され又各疾患による分布の差が見られた。特に肝硬変症、慢性肝炎等、肝に瀰慢性変化の著しい疾患では、 $^{198}\text{AU-LU}$ 値の著しい低下を示し、又 $^{198}\text{AU-LU}$ 値減少と疾患の程度との間には相関関係が見られた。以上の事から、 $^{198}\text{AU-LU}$ 値の体外計測は、肝疾患の鑑別、特に肝硬変症、慢性肝炎等、線維化の著しい疾患に於て、鑑別診断上有用であり、又疾患の程度推定に役立つものと思われる。

未だ症例が少く $^{198}\text{AU-LU}$ 値の統計的処理は充分に到っていないが、今後更に臨床例を増して検討をすゝめたい。

## 第3章 総括及び考按

第一報に発表した肝RI摂取率測定法を用いて、実際に肝 $^{198}\text{AU-Colloid}$ 摂取率を測定し、測定法の臨床的検討を行い、又肝疾患の臨床応用に関する研究を行った。測定方法が人体肝ファントムを用いた基礎実験では正しくても、生体即ち実際の臨床に於て正しいか否かを検討する事は、甚だ困難である。測定法の適否を検討するには実際に肝に摂取されているRI量と測定値とを、比較しなければならないが、個々の症例に於て前者は不明であり、その量を直接測定する方法もない。更に種々の測定方法を比較する為、肝に沈着して短期間内に移動しないRIが必要であり、短時間内に体内移動を起すRIはこの目的では不相当と考えられる。 $^{198}\text{AU-Colloid}$ は肝に沈着後短期間内にRIの変動はないとしても、その量を個々の症例で解剖屍体より肝を取出して、実際に決定する方法は困難である。以上の理由から、 $^{198}\text{AU-Colloid}$ について文献的に肝正常者の $^{198}\text{AU-LU}$ 値及びその分布範囲を調べ、之を正しい値とし、肝正常者について如何なる体外測

定法を行えば、この値に近い測定値が得られるかを種々の測定法について実測比較を行った。その結果基礎実験にもとづく著者の方法、即ち前後二方向測定法、大きい測定距離 (Distance 60cm程度)、体厚補正係数の使用、適正標準線源、計算式、及びBフィルター等の使用が最も正確な値を示す事が判つた。即ち第一報に於ける身体肝 Phantom 実験の結果得られた測定方法が、臨床に於ても最も正確な測定方法である事が確かめられた。

肝の大きさや深さ、位置の個人差が  $^{198}\text{AU-LU}$  に及ぼす影響を解決する方法として、前後二方向測定法を考案したが、臨床に於て各々の方法による測定値を比較した。一方向測定  $^{198}\text{AU-LU}$  値の分布中と比べて、二方向測定  $^{198}\text{AU-LU}$  値の分布中が少く且つ縮小して正確な値を示しているのは、各症例による種々の因子の中、主として肝の位置或は深さ、及び肝の大きさ等の症例による差異、即ち軟部組織による吸収層の影響、肝の大きさによる自己吸収の影響等が、二方向測定方法によつて解消される事を意味すると考えられる。又正常肝の症例に於て、 $^{198}\text{AU-LU}$  値は体厚と著明に相関した分布を示したが、体厚補正係数を用いて  $^{198}\text{AU-LU}$  値を補正すると、LU値はほぼ体厚に無関係な一定値の分布となつた。この事から体厚補正係数の使用によつて、体厚の大きさ即ち体格差によるLU値への影響が、明らかに除かれる事を意味する。従つてここに使用した体厚補正係数はフアントーム基礎実験で得られたものであるが、臨床でも適切であると考えられる。標準線源が適切であるか否かは一般にRI量を体外から計測する場合、最も重要な問題の一つであるが、既に基礎実験に於てγ線スペクトルの上から検討を行っているので、計数率の点のみから臨床的検討を行った。人体正常肝の  $^{198}\text{AU-Colloid Uptake}$  値については、従来その正しい測定は困難とされているが、凡そ90%前後と考えてよい<sup>11)~12)</sup>。その正確な値には異論もあるが、著者の基礎実験により決定した標準線源を使用すると、その値は(90±5%)となり、他の標準線源ではそれよりはるかに大きく、或は小さい結果となり、基礎実験で得られ

た標準線源は正しいものと思われる。以上の様な理由から基礎実験の結果に基づく著者の肝RI摂取率測定法は、临床上適した測定方法である事が確かめられた。次に臨床的応用の可能性について検討を進めた。著者は  $^{198}\text{AU-Colloid}$  を用いて各種肝疾患に於ける肝摂取率を本測定法により測定して、疾患によるLU値の差異及び同一疾患については、病変の程度との関係について検討を行った。 $^{198}\text{AU-Colloid}$  LU値は肝疾患特に肝硬変症及び慢性肝炎では一般に著しく低下し、又Hepatoma、その他の転移性腫瘍でも広汎に肝障害のある症例では低下が見られた。急性肝炎については一般に急性期では正常値と大差はない。又バンチ氏病では減少するが、一般にLU値の分布が広く一定ではない。今後更に病期、病変に分けて検討を行いたい。

$^{198}\text{AU-LU}$  値の機序については、既にSheppard, C.W, Little, R.C, Dobson, 等により<sup>13)~20)</sup> 検討されている様に、肝内のRES (KupperのStern Zellen) に喰食されるものと一般に認められている。従つて  $^{198}\text{AU-Colloid}$  LU %は肝に於けるRES細胞喰食機能の総和を示すものと考えられるが、肝硬変症及び慢性肝炎等の組織所見と、LU値を対比した結果では、肝の線維化の程度と  $^{198}\text{AU-LU}$  値とはほぼ平行して居り、これから肝  $^{198}\text{AU-Colloid}$  LU値は肝疾患による肝障害の程度を表現するものと考えられ、肝疾患の鑑別診断や病変の程度の診断に役立つものと思われる。

臨床的検討としては症例が少ないので、今後更に臨床例を増し、検討を行いたい。尙臨床例の多くは、本学三輪内科の提供によるものであり、深く感謝し、今後更に協力研究を進めたい。

#### 第4章 結 語

第一報に発表した、肝RI摂取率測定法の基礎研究の結果を、実際に人体に於て  $^{198}\text{AU-Colloid}$  を用いて臨床的に検討を加え、更に肝疾患の  $^{198}\text{AU-LU}$  値を計測して、臨床応用についての研究を行った。

(1) 基礎実験の方法により肝正常者17例の  $^{198}\text{AU-Colloid}$  の摂取率を測定してその値の分布

から測定法を検討した結果、その値はほぼ文献と等しい一定値(90±5%)となり基礎実験で得た測定法即ち前後二方向測定、体厚補正係数、標準線源等は何れも正しく、臨床上適した正しい方法である事を確めた。

(2) 臨床応用の一つとして肝疾患62例についてその<sup>198</sup>AU-LU値を実際に測定した結果その分布は肝疾患の種類と関係があり又肝硬変症、肝炎等では肝の病変、線維化の程度と密接な関係を示した。これらから<sup>198</sup>AU-LU値は肝疾患の診断上有用であると考えられる。

本論文の要旨は一部、昭和37年11月、第2回、日本核医学研究会(東京)に於て発表し、又大要は昭和38年4月第22回日本医学放射線学会総会(大阪)に於いて発表した。

稿を終えるに臨み、終始御懇篤なる御指導を下さいました恩師寛教授並びに研究の機会指導を下さいました第一外科純貫教授に深く感謝致します。

又恒に御援助を頂きました有水登講師をはじめ教室員各位に厚く感謝いたします。又臨床例の多くを御提供協力下さいました本学第一内科三輪教授及び教室員各位に厚く感謝致します。

#### 文 献

- 1) 加嶋政昭: 最新医学, 14: 7, 1917 (1959). — 2) 加嶋政昭: 東京医学誌, 68: 3, 486 (1960). — 3) 渡辺勲: 日医放, 19: 7, 1303. — 4) Samuel, W. R. et al.: The Journal of Am. Cancer. Soc. 7: 856, 1954. — 5) Fellingner: Strahlentherapie, 33: 175, (1955). — 6) Furth, J, G.A. Andrews: Southern Med. J, 44, 85, (1951). — 7) Dobson, E.L., J.W. Gofman, et al.: J. Lab & Clin. Med, 34: 305 (1949). — 8) Zilversmmidt, D.B, M. Brucer, G.A. Boyd.: J. Lab. d. Clin. Med, 40: 2, 255 (1952). — 9) Dobson: Physiopathology of the reticulo-endothelial System, Oxford p. 80 (1957). — 10) 岡本他: Radioisotope 7: 69, (1958). — 11) 鈴木, 他: Radioisotope, 8: 65, (1959). — 12) 中塚他: 第2回日本アイソトープ会議文献集, p. 394 (1958). — 13) 山下久雄: アイソトープ医学応用技術, p. 93. — 14) C.W. Sheppard: Federation proc, 6: 399 (1947). — 15) Little, R.C., H.B.: Kelly: Am. J. Physiol. 173, 2, (1953). — 16) Sheppard, C.W., G, Jordan, P.F, Hahn: Am. J. Physiol. 164, 345(1951). — 17) Dobson, E.L, G.F. Warrner: H.B. Jones Federation proceeding, 35, 11(1952). — 18) Dobson, E.L and Jones, H.B.: Acta. Med. Scandinav. Suppl: 273, (1952). — 19) 平田, 加嶋, 塩谷: 日循学誌, 22: 246 (1958). — 20) 上田他, 呼吸と循環, 11: 7, 484 (1963). — 21) Vetter, H, Falkner, R. & Neumayr, A.: J. Clin. invest, 33: (1954). — 22) Neumayer, R. Falkner, H. Vetter: Strahlen therapie, 33: 230, (1955). — 23) Krook, H.: Acta. Med. Scandinavia. Suppl. 318: (1955). — 24) Vetter et al.: J. Clin. invests, 35: 825, (1956). — 25) Dobson. E.L. et al.: Circulation, 7: 5, 690 (1953). — 26) 若林修他: 外科研究の進歩, 第9集. — 27) 平田梅治, 加嶋政昭: 日循学誌, 22: 4, 246—28) 井村楼梧, 平山千里: 日循学誌, 22: 4, 247. — 29) 永瀬敏行, 千葉医学誌, 35: 1888, (1960). — 30) 上田英雄, 日本臨床, 19: 1284, (1961). — 31) 上田英雄, 肝臓, 3: 24, (1961). — 32) 中村隆: 肝臓, 2: 153, (1960). — 33) 三輪: 総合臨床, 8: 919, (1959). — 34) 藤田輝蔵: 肝臓, 3: 29, (1961). — 35) 阿部秀一, 日本臨床, 19: 129. (1961). — 36) Burk: Gastroenterology 36: 112, (1959). — 37) Samec: Wiener Medizinischer Wochenschrift 108: 343, (1958). — 38) 山本貞博: 肝臓, 3: 33, (1961). — 39) 上田英雄, 呼吸と循環: 11, 7, 484 (1963). — 40) Stirr et L.A. Yuhl, Eet and Kasen. Am. J. Gastroenterology. 21: 310(1954). — 41) Riddel, A, GRI FFEL. Clin. science, 2: 315 (1957). — 42) 三宅史郎: 呼吸と循環, 5: 2, 93 (1957). — 43) Ganz. Anarrow. Fed. Proc 12: 223 (1953).