

ったく不要であるという人もある。

われわれは⁷⁵Se-methionine の体内分布、脾よりの排泄状況などを観察し、脾スキャニング上の他の問題点である投与量、Scan開始時間などを検討し、一応の結果をえたので報告する。

*

65. 脾 scintiscanning の応用

——脾腫の定量化と脾機能測定について——

高橋 豊 剱米重夫 脇坂行一

(京都大学内科第 I 講座)

近年、手技の開発によって比較的容易に脾シンチグラムがえられるようになるとともに単に形態的診断のみならず機能的意義をもたせようとする試みがなされつつある。われわれは脾 scintigram の臨床診断的意義に敷衍して脾腫疾患の病態生理理解面に応用すべく以下のとおり手技を確立するための基礎的実験を行ない、それに基づいて臨床例85例に脾 scintigram を施行してえた結果ならびに2, 3の知見について報告する。

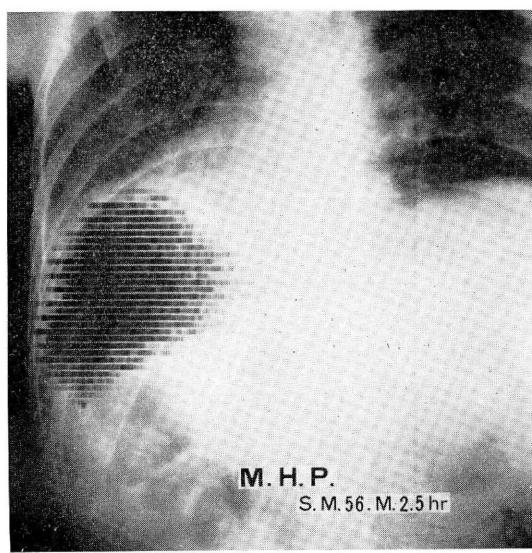
1. 脾 scintigram の方法とその臨床的応用

脾 scintigram は RI 標識赤血球を適度に障害して投与し脾臓に選択的に摂取せしめて scan する方法が採られる

が、その障害方法として現在熱処理法^{1-3, 6)}と MHP (1-mercuri-2-hydroxy-propane) 法⁴⁻⁶⁾が一般に用いられている。われわれの使用経験では両方法とも長所と短所がある、使用目的に応じてそれぞれの特徴を生かした使用法を講ずべきであると考える⁷⁾。その1例として部検時脾重量6650gを有した細網肉腫症例の scintigram を示す。このように巨大脾腫かつ脾機能低下例では、RIの脾停滞時間の長い⁵⁹Cr 熱処理法が有利である点を指摘した。また、左上腹部腫瘍を有する症例に MHP 処理血球を投与し、2時間後に脾 scan を行ない、さらに²⁰³Hg が脾より遊離して腎に集積する点を利用し5日後に腎 scan を行なって、脾の腫大は軽度、腎臓は著しく変形して下方に圧排され、問題の腫瘍は脾、腎いずれの活動組織をも有しないことが証明された左腎腫瘍症例について MHP 法の1使用法を例示した (Fig. 1a および 1b)。

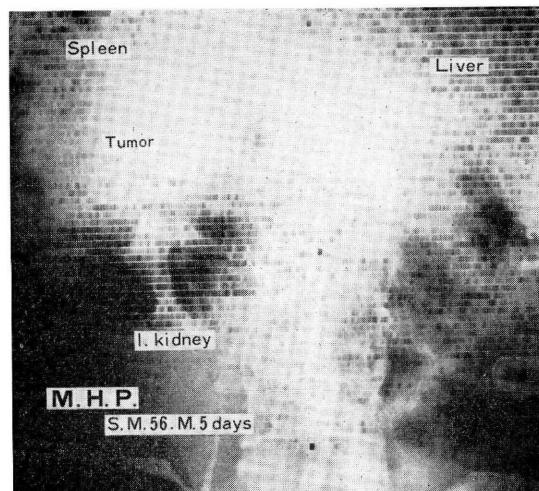
2. 脾腫の定量的測定

Wagner⁴⁾ のあげる 6 項目の臨床的応用面から発展して脾 scintigram を脾腫の病態生理面に応用するため、脾腫の定量的測定、および脾機能測定の 2 点について手技を確立する必要があると考えた。その1つ脾腫の定量的測定にはまず脾臓の一方への投影像をできるだけ忠実に scintigram 上に表現せしむるべき scanner の設定条件



a.

MHP 法の応用、²⁰³Hg-MHP 投与後 2 時間の脾 scintigram、脾は上方に押上げられ軽度腫大。



b.

5 日後の臓器 scan、腎組織に放射活性の集積がみられ、下方に圧排かつ著しい変形を示す。pyelogram の film と重ねたもの。いずれも背面より撮影。

Fig. 1.

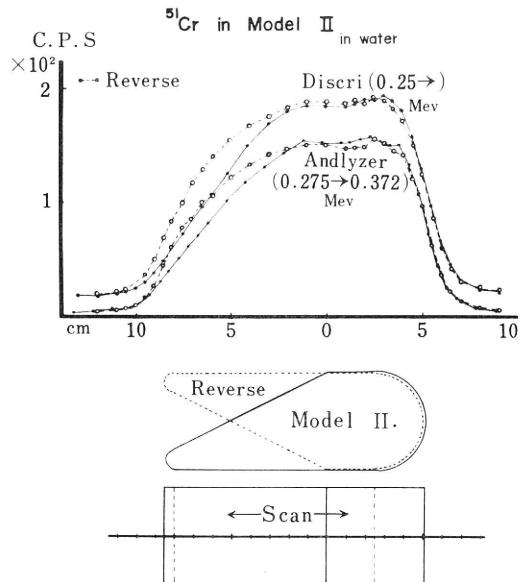


Fig. 2. 基礎的検討に使用した model II の横断面各部位の厚さに対応する放射活性を示す, model 内に⁵¹Cr が均等に充填されている。

決定のため Fig. 2 のような model (II) を用いて基礎的検討を行なった。model は幅一様に 5cm、高さ 5cm の中心部につづき右辺は中心軸を横にした直径 5cm の半円柱面、左辺は直径 1cm の半円柱面でもって辺縁を形成した。この model 枠内に RI を均等混和した寒天を入れて固め、水深 3cm 以上をへだて collimator の焦点 9cm のところに中心をおき、左右辺縁の中心部に対する放射活性比を求め各辺縁で正確に cut すべき中心部に対する cut off level 比を求めた。使用 scanner は島津製 S.C.C.-30 型、37 孔焦点 9cm の honeycone collimator を用いた。比較的深在性の臓器 scan に至適 γ ray をもつといわれる ^{99m}Tc 1mCi と比較のもとに⁵¹Cr 300 μ Ci を混和して scan 条件を求めるとき、左右辺縁では cut off level は少し異なったが、各辺縁をほぼ均等に delineate するには中心最高部の放射活性の約 30% 以下を cut する cut off level を定めればよいことがわかった。また、この目的からは⁵¹Cr は^{99m}Tc に比べたる遜色はないものと考える。また、上記条件で至適距離 (6~12cm) 以内で最高放射活性を示す部分の厚さの 1/3 の部分までは描写できることを確かめた。臨床例に施行するに当って既報¹⁾のごとく ACD 液加血液約 20ml を⁵¹Cr 200~400 μ Ci で標識後、水槽中で 49.5 \pm 0.5°C 40 分間加温障害、あるいは²⁰³Hg-MHP、MHP

1.0~2.0mg/1ml (²⁰³Hg 70~100 μ Ci) と混和 37°C 15 分間孵育して標識障害を加えた後、いずれも自己体内に静脈内投与し、十分脾に摂取されたことを確かめた後、上記 scanning 条件下に背面、左側面、前面から scanning を行なった、えた scintigram を脾臓の各方向への投影図とみなしてその占めたる面積を求め、以下のような検討を行なった。背面 scan、前面 scan、ならびに左側面 scan の各面積とを比較した結果脾臓は正常大から前下方に腫大するにつれて、その大いさ形態は、背面像から側面像、さらに前面像においてよく表現されるようになるが、おおむね脾の腫大程度は側面像においてよく表現されることを認めた。しかし脾臓は生体内で体軸に対しある斜角と歪曲をもって位置するものであり、個々の症例、腫大の様式によって差を生じるので一方向の投影像のみで大いさ形態を定めることはやや無理と考える。そこでわれわれは、実際に scan 不能な頭尾方向への脾臓の投影像がすべて相似形をなすと仮定して、直角 2 方向部すなわち背面 (または前面) scan 面積 (Ap または Aa のうちよりよく大いさ形態を表現する方) に、左側面 scan 面積 Al を乗じ両者の共通軸上に占める長さ r で除した値、Ap (または Aa) \times Al/r で脾容積 SV を求め^{8,9)}、これを体重 kg、で除したものを脾容積系数 splenic volume index SVI と名づけ脾容積の index とした。正常人 9 例の SV は $m = 222.8 \text{ cm}^3$, $\sigma = 29.6 \text{ cm}^3$ 、日本人の男女平均脾重量を 122g とすれば、この容積は 75% 増に算出されたがこれは頭尾方向の投影像を矩形として算出したことに由来するものである。SVI は $m = 4.42$, $\sigma = 0.71$ 正常域は 3.00~5.84 と定めた。先天性球状赤血球症、banti 症候群肝硬変症例等で摘脾をうけた例について摘出脾の重量と形態を、術前に行なった scintigram および前述のごとく算出した splenic volume と比較した。その結果摘出脾の重量が術中の処置、経過等によって受ける修飾を考慮すると、前述の scan 条件で施行すれば、かなり正確に脾臓の大いさ形態を scintigram の上に表現できることが確められた (Fig. 3)。

脾臓が季節下に触知されずに脾容積の増大が認められた潜在性脾腫の検出例は 37 例中 24 例を占めた。また、脾触知されたものは、35 例全例に SVI の増大をみた。触知された横指指数と SVI とは 2 横指以上において平行関係を認めたが個々の例についてではかなりのバラツキがあった。以上の所見より上記方法で脾容積を定量的に求めることの必要性が示唆された。潜在性脾腫の検出症例は急性慢性肝炎 11 例中 8 例、肝硬変症 10 例中 4 例、鉄欠乏性貧血

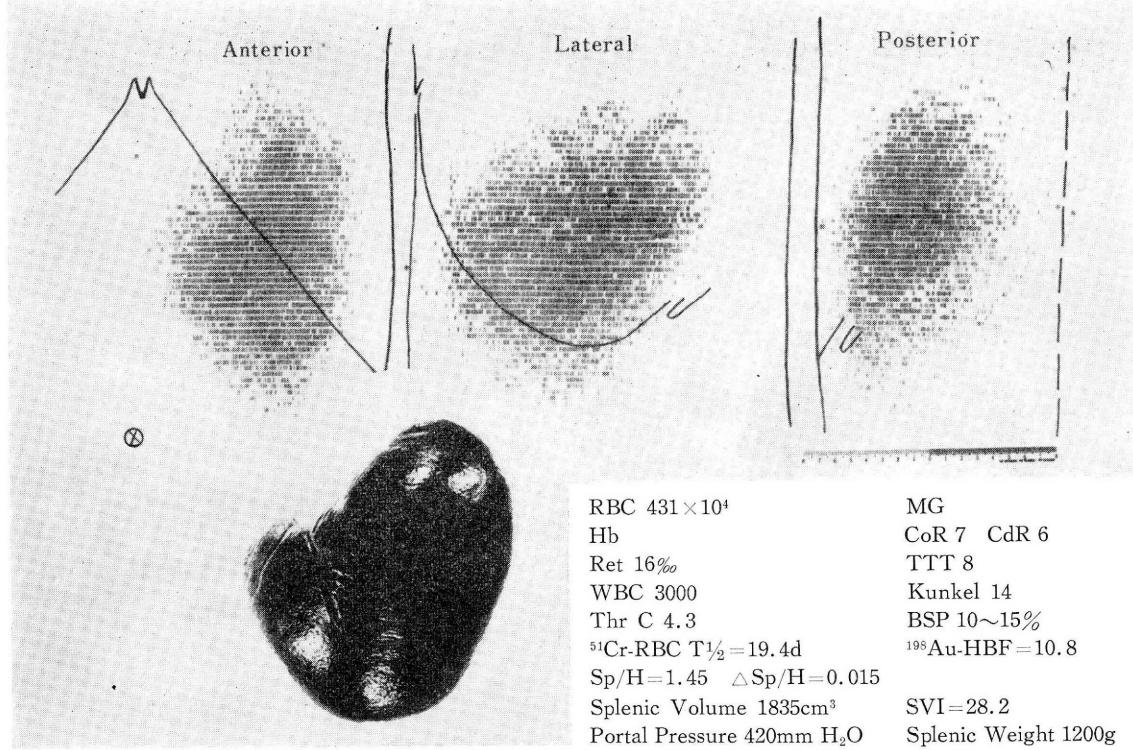


Fig. 3. 肝硬変症例の脾 scintigram と摘出脾の比較

6例中3例、発作性夜間血色素尿症、本態性栓球減少性紫斑病および甲状腺機能亢進症例であった。また、脾の縮少例は再生不良性貧血例でいずれも corticosteroid剤投与時中のものであった。

3. 脾機能測定について

脾臓の有するいくつかの機能のうちいわゆる sequestration function について、脾 scintigram を施行するさいに用いられる障害血球の脾臓への摂取され方から脾機能を測定しようとする試みがなされている¹⁰⁻¹⁵。われわれは主に前述の基準障害条件下で行なった ^{51}Cr 標識熱処理血球を静脈内投与した後頻回採血を行ない各 sample の放射活性につき Ht. 補正を行なって血中 clearance curve を求め $t_{1/2}$ および clearance rate λ を算出した。一方脾臓部の放射活性を rate meter 接続指向性 scintillation detector で連続的に記録して脾摂取曲線を求めた。後者については活性が plateau に達するまで測定しなくとも、血中 clearance $t_{1/2}$ まで求めて脾摂取曲線を次式のごとく单一指数函数で表現できると仮定し以下のごとく rate constant を算出した。

$$\text{Sp}(t) = \text{Sp}(\infty) (1 - e^{x-sp(t)}) + \text{Sp}(o)$$

$$\lambda_{sp} = \frac{2}{T_{1/2}} \cdot \log \left\{ \frac{\text{Sp}(\frac{T_{1/2}}{2}) - \text{Sp}(o)}{\text{Sp}(T_{1/2}) - \text{Sp}(\frac{T_{1/2}}{2})} \right\}$$

$$\begin{cases} \text{Sp}(t) : \text{時間 } t \text{ における脾臓部放射活性} \\ t=0 \cdots \text{注入後 sequestration の開始直前の放射活性} \\ t=T_{1/2} \cdots \text{血中 clearance } T_{1/2} \end{cases}$$

このようにして求めた λ_{sp} は血中 clearance curve より求めた λ をよく反映するものであったが症例によって両者の解離の著明な例もあり、これは脾臓外臓器における摂取のほかに障害血球が脾臓内で特異的に形成する pool が関与するためと考えられた⁸。血中からの clearance は他方用いた障害血球の障害程度に密接な関係をもち、同一障害条件によっても生じた障害結果には個体差が認められた。このような血球側に由来する factor は補正によりのぞくことが必要である。われわれは熱処理赤血球について、その障害程度の index として osmotic fragility を採用し、50%溶血を惹起する食塩水濃度で表わした。正常人についてこの濃度と、血中 clearance $T_{1/2}$ より求

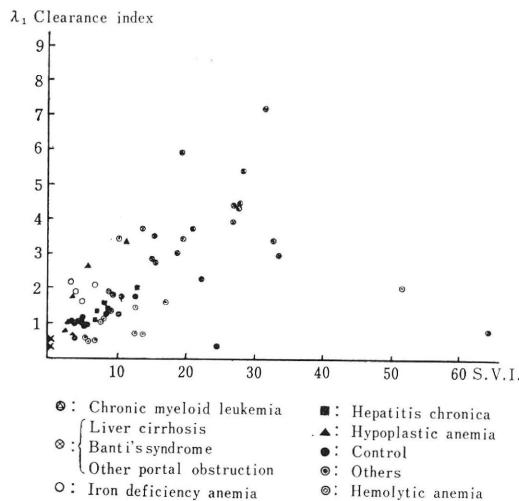


Fig. 4. scintigram より算出した脾容積係数と障害血球 clearance よりみた脾機能との比較両者の関係より 5 群に大別できる

めた λ との間に直線的相関関係を認め ($r=0.95$) λ の障害度に対する回帰直線を利用し、ある症例について用いた赤血球の障害度とその clearance rate λ がえられると、その障害度に対する正常人における clearance rate の推定値、 λ_e を相関図上で求めた。そこで実測値 λ の推定値 λ_e に対する比 λ/λ_e を clearance index として表現すればこれは血球側の factor を相殺した clear する側のみの factor として考えることができる。正常域として正常 8 例の λ の平均値における $\pm 2S$ (推定値の標準誤差) で求め 1 ± 0.235 と定めた。各種疾患 58 例の施行結果は、Banti 症候群、肝硬変症等の門脈圧亢進性脾腫例をはじめとして鉄欠乏性貧血、多血症、溶血性貧血、慢性肝炎で施行例すべてに上昇がみられた。再生不良性貧血、本態性栓球減少性紫斑病等では一定の傾向を示さず、上昇、正常、低下と広く分布した。うち前 2 者で低下例は、輸血または corticosteroid 投与中のものであった。

脾腫の程度とその機能との関係を splenic volume index と clearance index との関連のもとに検討して施行諸疾患 65 例を以下の 5 群に大別した。

1) 脾の腫大に伴ない clearance rate の増大を認めるもの。門脈圧亢進性の congestive splenomegaly 例にみられ SVI と clearance index の相関係数は 0.832 を示した。すなわち脾組織単位体積当りの sequestration function はほぼ一定で機能の亢進は脾組織の増大によって説明される。

2) 脾は腫大し clearance rate は正常域または低下を認めるもの。慢性骨髄性白血病等いわゆる腫瘍細胞浸潤性脾腫症例に認められた。脾の腫大が他の組織細胞の浸潤によって起こるものであって少なくとも単位体積当りの機能の低下がみられた。

3) clearance rate の増大を認めるが脾は正常大かまたは軽度腫大にとどまる。鉄欠乏性貧血および一部の再生不良性貧血例に認められ単位体積当りの機能亢進例として興味がある。

4) 脾の縮少とともに clearance rate の低下を認めたものの steroid 剤の網内系細胞に対する特異的薬理作用を示すものとして注目される。

5) 脾の大きさ、機能ともに正常域を示すもの。

以上のごとく脾 scintigram より脾腫を定量的に測定し、他方障害血球の clearance rate より脾の sequestration function を合わせ観察することは、脾腫疾患の病態生理面追求の一手段を提供するとともにさらに翻って臨床応用面で摘脾の適応判定の上により正確な情報を与えるものと考える。

*

66. 教室における脾スキャニング およびクレアランスの経験

長谷川 真 岩崎一郎
兵頭浩二郎 尾崎幸成 名和英明
(岡山大学平木内科)

^{51}Cr 標識加熱処置赤血球法により 21 例、 ^{203}Hg MHP 法により 14 例について脾スキャニング、クレアランス、体外計測を行なった。すなわち標識赤血球静注後経時に採血し、血中の放射活性の半減時間を求めてクレアランスとし 1 時間後にスキャニングを行ない、さらに脾、肝、心、仙骨部の体外計測を行なった。

スキャニングについては ^{51}Cr 法では脾像出現は 20 例中 17 例であり、肝像出現は 9 例であるが、 ^{203}Hg MHP 法では脾像出現は 13 例全例にみられ、肝像出現は 3 例のみであった。

^{51}Cr 法ではクレアランスは再生不良性貧血では正常に比し遅延し、Hodgkin 病、敗血症、白血病の各 1 例でも遅延している。肝/脾摂取比は再生不良性貧血ではやや高値の傾向にあり、シンチグラムでも半数に肝摂取がみられる。白血病、敗血症、Hodgkin 病、真性多血症でも肝/脾比は高値を示している。

^{203}Hg MHP 法ではクレアランスは再生不良性貧血、慢