

の完全な tracer になりうることを証明した。

$^{35}\text{S}$ -BSP の測定は液体シンチレーション計測器で行なった。血漿  $0.5\text{ml}$  に  $15\text{ml}$  のシンチレーター PE 611 を加え、除たんばくと同時にシンチレーター中に溶出した  $^{35}\text{SBSP}$  を液体シンチレーション計測器で測定した。この system では BSP は発色せず、計測効率もきわめて高く 75.5% であった。

以上の  $^{35}\text{S}$ -BSP および測定法を用いて、BSP 代謝の動的研究を行なうため、 $0.1\text{mg/kg}$ ,  $1.0\text{mg/kg}$ ,  $2.5\text{mg/kg}$ ,  $5.0\text{mg/kg}$  投与時のクリアランスを解析した。クリアランス曲線から  $t^{\frac{1}{2}}$ , 消失恒数  $k = 0.693/t^{\frac{1}{2}}$  を求め、投与量 ( $D$ ) とクリアランス量 ( $k \times D$ ) の関係をみると、投与量を増すとクリアランス量は増加するが、やがて一定の値すなわち BSP の最大クリアランス量に近づくことがわかる。この関係を Lineweaver-Burch の解析法に従って  $1/D$  と  $1/k \times D$  の関係にしてみると、 $1/D$  と  $1/k \times D$  の間には一項式の関係がある。その縦

軸を切る値がすなわち最大クリアランス量である。

正常人 7 例の平均は  $0.75\text{mg/min/kg}$  であり急性肝炎例では  $0.32\text{mg/min/kg}$  と低下し、軽症例では、 $0.50\text{mg/min/kg}$  に止まった。

正常人の trace 量クリアランスはほとんど肝血流量に等しい。

質問：中川昌壯（岡山大 小坂内科） sample の blood の採取の方法、すなわち時間間隔、および何点とるか。

質問：永井輝夫（放医研）  $^{35}\text{S}$ -BSP と  $^{131}\text{I}$ -RB または  $^{198}\text{Au}$  コロイドの二重追跡法の経験はあるか。

答：山田英夫

<岡山大中川先生へ>

trace 量 ( $0.1\text{mg/kg}$ ) 投与時の sampling は 2~3 分おきに 4~5 sample とればよい。

<放医研永井先生へ>

$^{198}\text{Au}$  または  $^{131}\text{I}$ -RB と  $^{35}\text{SBSP}$  の double tracer の経験はまだない。

### III. 血 液

司会：脇坂 行一（京大）

#### 36. 液体シンチレーションカウンターによる血液試料の $^{55}\text{Fe}$ , $^{59}\text{Fe}$ double tracer 法について

—とくに filter paper disc を用いた簡便法と鉄吸収試験への臨床的応用—

中尾喜久 八幡義人 服部理男  
(東京大学 中尾内科)

$^{55}\text{Fe}$  を含む血液試料を液体シンチレーション法に応用する場合にとくに障害となるのは quenching である。これを避けるには湿性灰化後、電解処理を行なう electroplating 法がもっとも高い計数効率を示す。しかし、この方法は操作が煩雑である難点があり、多量の試料処理には不利である。このため臨床上に応用する目的から、多少計数効率を犠牲にして同法を応用して行なった filter paper disc を用いる簡便法を試み、 $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{55}\text{Fe}$  の double isotope による鉄吸収試験の成績を報告した。

血液試料の計測は、全血のまま  $0.3\text{ml}$  を東洋汎紙 No. 2 に塗布乾燥させ toluene 系 scintillator  $15\text{ml}$  を加え RI 塗布面を上方に向けてガラス製バイアルに入れ、Packard 社製 Tricarb model : scintillation coun-

ter により計数を行なった。同機では計数条件は  $^{55}\text{Fe}$  には gain 50%, 50~300,  $^{59}\text{Fe}$  には gain 5%, 100~1000 が比較的好都合であった。投与 RI 量に対する放射活性の直線性は  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{59}\text{Fe}$  ともに良好で再現性もよい。バイアル中で RI 塗布面を下方に向けて計数すると塗布面が上方に向いている場合に比べて計数値は約 60% に低下し、しかも計数値にはばつきが認められる。cross counting constant は  $^{55}\text{Fe}$  で 0.006,  $^{59}\text{Fe}$  で 0.18 でほぼ一定している。計数効率は  $^{59}\text{Fe}$ , 54.5%,  $^{55}\text{Fe}$  5.2% である。

鉄吸収試験としては前夜より絶食絶飲とし、早朝空腹時に  $^{55}\text{Fe} \cdot \text{FeCl}_3$   $30\mu\text{Ci}$  を静注し、 $^{59}\text{Fe} \cdot \text{FeCl}_3$   $10\mu\text{Ci}$  を  $50\text{ml}$  の再蒸溜水で稀釈し、carrier 鉄を加えずに入服し、同量の再蒸溜水で 2 回洗いこみ服用する。第 7, 10, 14 日目にヘパリンにて  $1.0\text{ml}$  静脈採血し、全血のまま、その  $0.3\text{ml}$  を使用して計数を行なった。検査対象群を 4 群に分けた。すなわち、正常群 (3 例), 無症状ではあるが潜在性鉄欠乏性貧血を示す subclinical group (9 例) 合併症のある鉄欠乏性貧血 (6 例) いわゆる、顕性本態性と考えられる鉄欠乏性貧血 (18 例) について鉄吸収率を検討すると、正常群が 23.8~53.5% (平均 33.9%), subclinical group が 18.4~100% (平均 57.5%), 合併

症を伴なった群が 41.6~100% (平均 73.8%), 特発性鉄欠乏性貧血例が 2.7~53.2% (平均 21.5%) となり、顕性鉄欠乏性貧血例では鉄吸収能のむしろ低下している例が多く、出血などの合併による症例および軽症例ではかえって鉄吸収率の亢進を認めた。この成績は慢性鉄欠乏性貧血においては消化管病変が鉄吸収障害をきたす可能性を示唆すると思われる。

**質問・追加：**富田重良（県立尼崎病院）①測定誤差、ことに異なる血液試料間で値の変動はいかがか。

②鉄吸収検査における経口投与鉄として carrier free では胃液その他生体のいろいろの条件が関与して、ばらつきを大きくするよう思う。また投与鉄液の酸度、2 倍か 3 倍かビタミン C 添加の有無等は吸収率に大きな影響を与える。鉄 1mg, pH 2, ビタミン C 100mg を加えたわれわれの投与条件では鉄欠乏性貧血で鉄吸収が減退した事実は 1 例も認められていない。

**答：**八幡義人 ①Liquid scintillation counter による同一 sample における計数値のバラツキは 0.5~2%, hematocrit による変化は 5~10% である。

**追加：**斉藤宏（名大放射線科）1)  $^{55}\text{Fe}$  の測定に液体シンチレーションカウンターを用いると小生の方法（39 年臨床血液学会発表）によると理想的状態で 20% の効率、実際試料の測定では 10% の効率がえられた。本演者の方法は効率を多少ギセイにしたがカラークエンチングを防ぐための操作を省いているので利口なことと思われる。鉄精製にエーテルを用いると非常に早くうまくゆくので  $^{55}\text{Fe}$  を灰から集めるにはもっともよいと思うので、これで溶かし込まずそのままカウントをする方法もある。

2) キャリヤーフリーでは吸収値がばらつく 1962 年国際血液学会プロシーディングに報告したごとくキャリヤーが増すほどバラツキはへる。食物と含まれる量位をキャリヤーとして使うのがよいと思う。

\*

### 37. 鉄吸収の簡易測定について

富田重良（県立尼崎病院）

稻本康彦（京都大学脇坂内科）

鉄吸収量測定のためには全身計測法と並んで Saylor らの二重標識法および isotope balance method が正確であるとされている。これら諸法はそれぞれの特徴を有しており鉄吸収の臨床的研究には有力な手段であるが、日常検査法としてはあまりにもその手技が煩雑であるため、簡易法の案出を企てた。

1) 循環血液量を体重 kg 当り 70ml, 吸収された鉄の血球中への利用率を 90% として、 $^{59}\text{Fe}$  の経口投与 2 週間後の血中出現量より鉄吸収を計算した。36 例において二重標識法による値と比較した結果、相関係数 0.98 と非常によい相関を示した。再生不良性貧血患者では  $^{59}\text{Fe}$  の血中利用率は低下しているが、鉄吸収そのものも低下しているためあまり大きな誤差を与えなかった。

2) isotope balance method の最大の難点は、糞便を長期間に亘って完全に回収し正確に測定することの困難さにある。そこで  $^{51}\text{Cr}_2\text{O}_3$  を nonabsorbable tracer として、 $^{59}\text{Fe}$  と一緒に経口投与し、糞便中の  $^{59}\text{Fe}/^{51}\text{Cr}$  排泄比を測定することによって鉄吸収率を求めうるかどうかを検討した。i) 投与鉄量として 50  $\mu\text{g}$  や 1mg のごとき少量を使用した場合、糞便中の  $^{59}\text{Fe}/^{51}\text{Cr}$  排泄比は日時とともに次第に増加する傾向が認められたが、40 mg 以上になるとその比はほぼ一定であった。ii) 糞便中の  $^{51}\text{Cr}$  活性の最大値は 3 日以内に、もっともしばしば 2 日目に認められた。iii) 糞便の塊（1~3g）を直接測定する場合、ミキサーで混和する場合に比し多少のばらつきが認められたが、その変差は許容しうる程度であり、かつ  $^{59}\text{Fe}/^{51}\text{Cr}$  排泄比は糞便中  $^{59}\text{Fe}$  総排泄量の投与量に対する比とよく一致していた。

上記の検討結果に基づき、つぎの簡易法を提案した。鉄量 40mg の  $^{59}\text{Fe}$  標識鉄液（約 10  $\mu\text{Ci}$ ）を  $^{51}\text{Cr}_2\text{O}_3$ （約 50  $\mu\text{Ci}$ ）と一緒に経口投与し、2 日目の糞便の一塊より  $^{59}\text{Fe}/^{51}\text{Cr}$  排泄比を求め、これより鉄吸収量を計算する。もしできれば 2 週間後の血液試料による鉄吸収量の算定をも合わせて行なう。

**追加：**斉藤宏（名大放射線科）Oak Ridge の Hayes らは 1964 年の米国核医学会で La を鉄非吸収分の便中排出判別に使用している。これは La がほとんど吸収されないためである。本演者の  $^{51}\text{Cr}$  の方法も面白いと思うが La は  $^{51}\text{Cr}$  のようには血液疾患に使われないので好都合ではないかと思う。

\*

### 38. Radioautography による白血病細胞の研究

○藤堂彰男 吉田弥太郎 白川 茂

中村 徹 脇坂行一

（京都大学脇坂内科）

人白血病細胞の増殖と分化の問題を解明するため radioautography による in vitro および in vivo にお