

# AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本医師会雑誌（2000.10）124巻8号:S124～125.

【血液疾患診療マニュアル】  
血液疾患の特殊検査:適応とその解釈  
鉄代謝

鳥本悦宏、高後 裕

# 鉄代謝

鳥本悦宏, 高後 裕 旭川医科大学第3内科

赤血球造血に必要な鉄の大部分は、老廃赤血球がマクロファージなどの網内系細胞によって貪食・分解されて生じた鉄の再利用によってまかなわれ、一部が十二指腸から上部空腸で吸収された鉄の利用によってなされている。網内系細胞や消化管からの鉄は、血清中ではトランスフェリンと結合し、フェリチンとして貯蔵される肝や、ヘモグロビン合成に利用される骨髄に運ばれている。このように鉄は、生体内で肝、骨髄、網内系組織、血清中などをダイナミックに移動しながら恒常状態を維持している。この鉄代謝の動向をみるために、放射性鉄 ( $^{59}\text{Fe}$ ) を血中に投与し、投与された鉄が赤芽球に取り込まれ、ヘモグロビン合成に利用された後、末梢血に再び出現する過程を追跡・検出するのがフェロキネテイクスである。通常、 $^{59}\text{Fe}$  を結合させたトランスフェリンを静注し、その後経時的に血中放射活性、および体表面放射活性(肝、脾、仙骨骨髄、心臓部での放射活性)を測定し、血中から骨髄に取り込まれ、その後赤血球造血に利用される鉄の動向を解析することで、体内での赤血球造血の状態や造血部位の評価ができる。



## 主に用いられる指標

### ●血漿鉄消失時間(plasma iron disappearance time ; PIDT)

経時的に採血した血漿につき、横軸に時間、縦軸に放射活性測定値(対数目盛)をとりグラフを描くと、ほぼ直線のグラフが得られる。このグラフから血漿中放射活性が50%となるのに要する時間、つまり投与した $^{59}\text{Fe}$ が、投与直後の50%になる時間を求め、その値を

PIDT<sub>1/2</sub>とよぶ。健常人では60~140分で、投与された鉄は、約1~2時間でその半分は血中から消失する。この値は、血中から造血組織および網内系組織への鉄の移動を反映している。

### ●血漿鉄交代率(PIT)

血漿鉄交代率(plasma iron turnover rate ; PIT)は循環血液1 dl中の鉄が、1日当たり造血組織あるいは網内系に取り込まれる量を表しており、PIDT<sub>1/2</sub>と血清鉄の値から、次の式によって計算される。

$$\text{PIT} = \frac{\text{血清鉄} (\mu\text{g/dl}) \times (100 - \text{Pct})}{\text{PIDT}_{1/2} (\text{分})}$$

mg/dl whole body/日

$$\text{Pct (plasmacrit)} = (100 - 0.92 \times \text{Ht}) / 100$$

健常人では0.4~0.8mg/dl whole body/日で、この指標は、通常では全有核赤血球量によく相関し、有効造血あるいは無効造血にかかわらず、赤血球産生能全体を表す指標として用いられる。しかしながら、造血能の低下した状態では、血液中の鉄は骨髄でのヘモグロビン合成に用いられず、肝、脾などに貯蔵鉄として取り込まれる。

### ●赤血球鉄利用率(%RCU)

静注された $^{59}\text{Fe}$ のうちヘモグロビン合成に利用されたものは、最終的に新たに産生された赤血球のなかに存在し、再び末梢血中に現れてくる。そこで、経時的に末梢血赤血球中の $^{59}\text{Fe}$ を測定し、静注した $^{59}\text{Fe}$ の何%が赤血球中に取り込まれヘモグロビン合成に利用されたかを計算する。この経時的変化は通常2~3日後よりS字状に上昇しプラトーに達する。この最高値を赤血球鉄利用率(red cell

iron utilization ; %RCU) といひ健常人では 80~90%である。この値は全身の有効造血能を反映している。

### ●赤血球鉄交代率(RIT)

赤血球鉄交代率 (red cell iron turnover rate ; RIT) はPITに%RCUを掛けた指標で、血漿から骨髓あるいは網内系細胞に移動した鉄のうち実際にヘモグロビン合成に利用された鉄の量を表したもので、有効な赤血球造血の指標として利用される。

### ●体表測定

<sup>59</sup>Feから放出したγ線を心臓(流血中の<sup>59</sup>Feを測定する目的)、肝臓、脾臓、骨髓(仙骨骨髓)に相当する体表面の一定部位にコリメーターを当て測定する。本検査を行うことにより、静脈内に投与された<sup>59</sup>Feの各臓器への分布・蓄積あるいは流出状態の時間的推移を知ることができ、体内における鉄の動きから、造血部位、造血能、赤血球破壊部位などに関する情報が得られる。骨髓線維症などにおける髄外造血巣の確認には非常に有用な検査法である。

### ●代表的疾患でのパターン

頻用されるPIDTおよび%RCUの健常人お

よび各種血液疾患患者におけるパターンを図1, 2に示す。赤血球造血の盛んな真性多血症や溶血性貧血、あるいは鉄欠乏性貧血では著明なPIDTの短縮と急峻な%RCUの増加がみられる。溶血性貧血では赤血球寿命の短縮によって、一度産生された赤血球が破壊されるため一度増加した%RCUが経過とともに減少する。また、無効造血を伴う巨赤芽球性貧血などでは、PIDTは正常ないしやや短縮するのに対し、%RCUが著しく低下し骨髓に取り込まれた鉄が有効な赤血球造血に利用されないことが示される。一方、赤血球造血の低下している再生不良性貧血では、鉄利用が低下するためPIDTが著明に延長し、また%RCUも低下する。

以上のように、通常の血液検査がある一時点における赤血球や鉄の状態をみているのに対して、フェロキネティクスは、動的な鉄の移動、赤血球造血をとらえており、患者の病態を把握するうえで大変有用な検査である。しかしながら、アイソトープの使用や、頻回の採血の必要性など、単に診断を目的とするためには必ずしも必要な検査ではなく、適応を慎重に考えて施行すべきものとする。



図1 健常人および各種血液疾患におけるPIDTのパターン

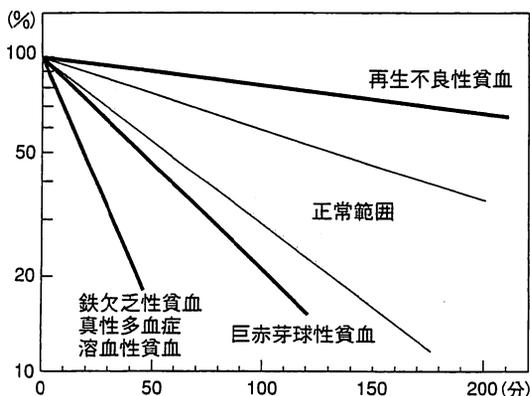


図2 健常人および各種血液疾患における%RCUのパターン

