

教育セッション

教育セッションVI 血液

第2日目（5月15日）第1会場（和ホールA）

13:20～14:20 理解しておきたい検査データ

司 会：山口 直子（奈良県立医科大学附属病院）

【S-64】 1. 赤血球恒数

田辺 祐也（株式会社ファルコバイオシステムズ 総合研究所）

【S-65】 2. 線溶マーカー

由木 洋一（京都府立医科大学附属病院）

ねらい

検査技師は、自動分析装置により測定した数値が真の数値であるかを見極め、緊急性の高い異常値を速やかに報告する必要がある。日々繰り返される検査において、見逃してはいけない数値（異常値）を理解できているだろうか。また、患者の状態を予測した上で検査結果を判読できているだろうか。CBCからは見落としがちな赤血球恒数（MCV、MCH、MCHC）、凝固線溶検査からは、異常値に遭遇したときの対応や臨床へのアドバイスを例に線溶マーカーについて学習し理解を深める。

赤血球恒数

◎田辺 祐也¹⁾
株式会社ファルコバイオシステムズ 総合研究所¹⁾

【はじめに】

現在、ほぼ全ての検査室に多項目自動血球計数器が導入されており、全血球計数（CBC：complete blood count）は誰でも簡単に検査結果を得る事が可能である。また、多くの多項目自動血球計数器ではCBCと同時に平均赤血球容積（MCV：mean corpuscular volume）、平均赤血球ヘモグロビン量（MCH：mean corpuscular hemoglobin）、平均赤血球ヘモグロビン濃度（MCHC：mean corpuscular hemoglobin concentration）などのWintrobeの赤血球恒数（赤血球指数とも呼ばれる）が出力されており、これらを技師自らが計算し、求める機会は少なくなっている。

一方で、貧血や多血症の診断時に用いる赤血球数（RBC）、ヘモグロビン量（Hb）、ヘマトクリット値（Hct）などの検査はそれぞれを単独で評価せず、赤血球恒数を考慮した総合的な判断が必要とされており、血液検査を担当する技師はしっかりと理解し、適切なアドバイスを行えるようにならなければならない。そこで本講演では赤血球恒数の理解を深められる様に、検査室における活用法や異常を示す代表的な病態などについて概説する。

1) 平均赤血球容積（MCV）

$MCV (fL) = Hct (\%) \times 10 / RBC (\text{百万}/\mu L)$ で求める赤血球1個の平均容積であり、赤血球1個の大きさを表す。貧血の分類に用いられ、MCVが正常域であれば正球性貧血、小さければ小球性貧血、大きければ大球性貧血に分類される。

2) 平均赤血球ヘモグロビン量（MCH）

$MCH (pg) = Hb (g/dL) \times 10 / RBC (\text{百万}/\mu L)$ で求める赤血球1個あたりのヘモグロビン量の平均値。

3) 平均赤血球ヘモグロビン濃度（MCHC）

$MCHC (\%) = Hb (g/dL) \times 100 / Hct (\%)$ で求める個々の赤血球容積に対する血色素の比率。MCV同様に貧血の分類に用いられ、MCHCが正常域にある貧血を正色素性貧血、低値の貧血を低色素性貧血に分類する。なお、ヘモグロビンは赤血球内では飽和状態であり、赤血球が大きくなってヘモグロビン量が増えることは

あっても濃度が高くなることは基本的にないとされている。

4) 赤血球恒数の活用

赤血球恒数は継時的な変動が少ないとされており、MCVの変動は採血時における患者間違いを発見する指標となる。また、MCHCは新生児や遺伝性球状赤血球症以外では37%を超えないとされており、検査の異常データ（偽ヘモグロビン高値や偽ヘマトクリット低値など）の発見に利用できる。

5) 赤血球恒数が異常を示す病態

貧血はMCV、MCHCの値より小球性低色素性貧血、正球性正色素性貧血、大球性正色素性貧血の3つに大別される。代表的な病態として小球性低色素性貧血には鉄欠乏性貧血やサラセミア、正球性正色素性貧血には溶血性貧血、腎性貧血、大球性正色素性貧血には巨赤芽球性貧血などがある。

【結語】

CBCは日常診療における基本的検査の一つであり、臨床診断時に必ず実施される検査である。その役割は大きく、得られた情報を漏らさず読取り、臨床にフィードバックすることが求められる。検査担当者は白血球数やヘモグロビン量、血小板数などの異常は漏らさず発見し、報告していると思われるが、赤血球恒数の異常まで発見し、報告出来ている技師はどれだけいるであろうか。今回述べたことが血液検査を担当される方の一助となり、活用されれば幸いである。

（連絡先：0774-46-1010）

線溶マーカー

◎由木 洋一¹⁾
京都府立医科大学附属病院¹⁾

様々な要因により血管内で血液凝固反応が活性化されて過剰な血栓が形成されると、その下流では循環血流障害による臓器不全をきたすことになる。線溶反応は、このような不要な血栓を分解・除去することにより、血液の流動性を維持する生体防御システムである。線溶反応とは線維素(=フィブリン)がプラスミンにより分解されるフィブリン分解反応いわゆる繊維素溶解反応の略である。

また、成書には現在も「一次線溶とはフィブリノゲンが分解されること(Fibrinogenolysis)、二次線溶とはフィブリンが分解されること(Fibrinolysis)」と記載されている場合が少なくない。しかしこの表現は誤りであり正しくは、一次線溶は血栓形成(フィブリン)が関与することなく線溶活性化が起こりフィブリン分解またはフィブリノゲン分解が起こる反応である。一方、二次線溶は血栓形成(フィブリン)に伴い線溶活性化が起こり主にフィブリンが分解されるが、病態によってはフィブリノゲン分解も起こる。すなわち、一次線溶あるいは二次線溶のいずれでもフィブリン分解およびフィブリノゲン分解の双方が起こりうる。

「FDP、D ダイマー」

日常検査として測定されている線溶に関するマーカーにはFDP、D ダイマー、PIC、プラスミンインヒビター、プラスミノゲン、トータルPAI-1などがあるが、今回は日常検査として最も測定頻度が高いと思われるFDP、D ダイマーにおける測定上の注意点などについて解説する。

1) FDP、D ダイマーの標準化について。

FDP、D ダイマーは単一の物質ではなく、それ自体が多様性のある分解産物の混合物であり、症例によって抗原性や分子量の違うものが混在する。また、測定に使用される抗体の特性がさまざまであるため、試薬間で測定値に差があり標準化が遅れている

2) 急性期DIC診断基準におけるDダイマー/FDP換算表について。

日本救命救急学会から「Dダイマー/FDP換算表」が示されているが、2014年に日本血栓止血学会から発表された「DIC診断基準暫定案」の中で以下のような問題により「Dダイマー/FDP換算表」の作成は科学的には不可能であると結論づけられている。

- ・日本で使用されている全ての試薬が取り上げられていない。複数試薬を持っているメーカーもあるが配慮されていない。
- ・同じ母集団での換算表ではなく科学的に問題がある。
- ・そもそもDIC症例での換算表ではなく、また基礎疾患によって換算式が変わってくる。

3) FDP/Dダイマー比と線溶亢進について。

FDPとDダイマーを同時測定してその比を見ることにより、線溶亢進(特に一次線溶亢進)状態の把握に有用であるとされているが、1)の項で述べたようにFDP、Dダイマーは未だに標準化されておらず、試薬の組み合わせによってはその比に差が生じるため注意が必要である。

4) 非特異反応によるFDP、Dダイマー偽高値について。

現在、FDP、Dダイマー測定法の多くはラテックス免疫比濁法を原理としているため、まれではあるが非特異反応によって偽高値を示すことがある。一方で最近のFDP、Dダイマー測定キットは高濃度まで希釈直線性を示すものがあるが、自動再検設定値を高くすると非特異反応が弱い場合には発見できないこともあり注意が必要である。同様に、自動再検時の希釈率を低く設定すると非特異反応の影響を回避できず、偽高値を発見できない場合もある。

5) 採血不良によるFDP、Dダイマー偽高値について。

採血不良等により試験管内で血液凝固反応が起こった場合にも偽高値を呈することがある。クエン酸採血後の検体に肉眼的凝血塊が認められなくても偽高値を呈することがあるため、臨床症状と乖離した異常高値あるいは時系列データで突然高値を示したときは注意が必要である。

6) 大量胸水・腹水、大血腫におけるFDP、Dダイマーの上昇について。

FDP、Dダイマーは血管内だけでなく、体腔液貯留(大量の胸水・腹水)部位や大血腫形成部位等でも産生されることがある。これらの部位で産生されたFDP、Dダイマーが血管内に逆流して血中濃度が高値を示す場合には血管内凝固時との鑑別が必要であり、TAT、SF等の測定が有用とされる。

連絡先 075-251-5655