血液検査について考え直す2
〈再考から導き出されたPearl & Pitfall〉



福岡県済生会福岡総合病院臨床教育センター長/総合診療部主任部長

田中和豊

1994年筑波大学医学専門学群卒業。日米の病院で臨床研修後，2004年福岡県済生会福岡総合病院に赴任，臨床教育部と総合診療部を設立。誰にでもできる臨床医学の「明晰で判明な方法」を探究して，誰もが良医になることができる臨床教育システムの構築を模索している。『問題解決型救急初期診療』『問題解決型救急初期検査』など，著作多数。

1 はじめに――今回の執筆にあたって	p02
2 白血球数	p05
3 白血球分画――幼若球の末梢血出現	p11
4 ヘモグロビン	p14
5 血小板	p24
6 汎血球減少症	p29
7 前回記事の補足	p29

アイコン説明

- 注意事項/課題・問題点
- 補足的事項/エッセンス
- お役立ち/スキルアップ
- Link 関連情報へのリンク

HTML版
スマホでも読みやすいブラウザ表示です。本コンテンツ購入後、無料会員登録することでご利用いただけます。

無料会員登録
無料会員登録の手順の解説です。

オリジナルコンテンツ
日本医事新報社のオリジナルWebコンテンツや関連書籍を検索できます。

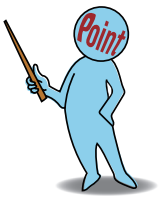
ご利用にあたって

本コンテンツに記載されている事項に関しては，発行時点における最新の情報に基づき，正確を期するよう，著者・出版社は最善の 努力を払っております。しかし，医学・医療は日進月歩であり，記載された内容が正確かつ完全であると保証するものではありません。したがって，実際，診断・治療等を行うにあたっては，読者ご自身で細心の注意を払われるようお願いいたします。

本コンテンツに記載されている事項が，その後の医学・医療の進歩により本コンテンツ発行後に変更された場合，その診断法・治療法・医薬品・検査法・疾患への適応等による不測の事故に対して，著者ならびに出版社は，その責を負いかねますのでご了承下さい。

私が伝えたいこと

- ◉最適な臨床「判断」を行うためには，病態生理，エビデンス，疾患や薬物に対する広く深い理解だけでは不十分で，その上に，他者のものも含めた「臨床経験」が絶対に必要である。
- ◉白血球数は，CRPよりも鋭敏な炎症のリアルタイム・マーカーである。
- ◉白血球分画は情報の宝庫である。
- ◉赤血球輸血トリガー値は，一律Hb 10g/dL未満ではなく，病態によって細かく規定されている。
- ◉血液量が正常であれば，「安全なヘモグロビン値」は7g/dLではなく5g/dLである。
- ◉血小板数異常をみたら，反射的に血液内科専門医に患者を紹介する前に，まず自分でできることをする。
- ◉汎血球減少症をみたら，反射的に血液内科専門医に患者を紹介する前に，まず自分で原因を探ってみる。



1 はじめに ── 今回の執筆にあたって

1 前回の論稿を振り返る

筆者は「日本医事新報」No.5279（2025年6月28日発行）でFOCUS「血液検査について考え直す〈再考から導き出されたPearl ＆ Pitfall〉」を上梓した。この論稿では厳しい文字数制限がなく，他誌ではありえない分量でも許容されたため，このような千載一遇の機会はまたとないとばかりに，大切なことを余さず詰め込むことができた。幸い，この論稿は，多くの読者の方々の目にとどまることとなった。

筆者は同様のテーマについて，拙著や他誌に執筆したり，あるいは，医学教育番組の動画で解説したりしているが，前回の論稿が多くの方々から支持されたのは，下記のような理由によるものと筆者自身は考えている。

多くの書籍・雑誌や動画ではページ数や時間の制限がある。そのため，検査値についての解釈やその解釈に伴う行動などを，フローチャートや治療法という「結果」でしか記載あるいは言及できなかった。しかし，ある検査値の解釈や，その解釈に伴う行動や治療法という「結果」にたどり着くには，検査値異常が起こる病態生理，診断や治療のエビデンス，そして，個人的な臨床経験など，多くの要素を統合しなければならないのである。

本稿の読者の多くは医師である。我々医師は医療行為を行う際に，ガイドラインや雑誌の記事を読んで単に「こうする」と診療を行うよりも，「こうする」という「結論」に至った「背景」を「理解」して診療を行ったほうが，「納得」して医療行為を行えると考えているはずである。前回の論稿は，確かにページ数は多かった。しかし，豊富なページ数があったからこそ，「こうする」という「結論」に至った「背景」までも解説することができたのである。多くの方々が拙文を読んで下さった理由も，他ではあまり記載されていない，この「背景」を知ることができたからであろうと考えている。



「血液検査について考え直すpart1」➡はこちらから

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610

幸い，本稿ではページ数に上限はないので，自由に記載できる。しかし，多くの読者の方々が本稿を外来診療の合間に読んでおられることを考えて，下記のように配慮するつもりである。

- 1単元を，診療の合間の数分で読めるように，できるだけ簡潔にまとめること
- 記事の内容が医学的内容に偏ってしまうと，読んで理解することに疲れてしまうので，適度に気分転換となるつまらないジョーク（いわゆる親父ギャグ）を盛り込むこと
- つまらないジョークは適度にして，読者の方々が次の患者を診察するときには，真顔に戻れるように配慮すること。なぜなら，つまらないジョークを思い出して1人でニヤニヤと笑っていると，患者から「この先生はおかしいのではないか？」と本当のこと？ を悟られかねないからである

前回の論稿は1回限りのものと思っていたために，取り扱わなかった項目や，取り扱っていても簡単にしか解説していなかった項目があった。そこで今回は，それらについて主に解説する。

2 白血球数

都市伝説

「白血球数よりもCRPが重要である」

1 白血球数の重症度分類

前回の論稿でいきなり「白血球分画」について説明したが，大元の「白血球数」については解説していなかった。そのため，今回は最初に白血球数を扱うことにする。

白血球数はCRPとともに「炎症」を評価するために，日本の日常診療において必ず検査項目に入っていると言っても過言ではない。白血球数の基準値は，3300～8600個/μLであるので，この基準値を上回っていれば「高白血球症」，つまり白血球数が上昇していることになる。

しかし，筆者は「臨床的には，白血球数は1万個/μLを超えたら上昇していると言える」という感覚を持っている。なお，「白血球数がどれくらい上昇していれば，どれくらいの重症度なのか」という白血球数による重症度分類というものを，今まで読んだことも聞いたこともない。たとえば，前回取り扱った「好酸球増加症」では数値によって重症度分類があったが，白血球数についての重症度分類はないのである。

白血球数による重症度分類が存在しない理由の1つとしては，ひとえに「高白血球症」と言ってもその原因によって反応が異なるから，ということが考えられる。つまり，高白血球症の原因は，感染，腫瘍，自己免疫性疾患，アレルギーや外傷などであり，白血球数が上昇する程度もそれぞれ異なることが推測される。そのため，白血球数のみからでは重症度は診断できず，もしも白血球数で重症度を診断するのであれば，それぞれの原因によって基準値が異なることが予測される。

しかし，それでも，疾患や病態にかかわらず，白血球数だけを聞いて経験的に重症度を予測できることがある。下記に，筆者の経験をもとにした，白血球数による重症度分類を示す。

筆者の経験をもとにした，白血球数による重症度分類

白血球数＞**1万5000個/μL**：中等症，注意が必要
＞**2万個/μL**：重症，感染症，膿瘍疑い
＞**5万～10万個/μL**：超重症，感染症と悪性腫瘍の境
＞**10万個/μL**：超異常，白血球増加症，ほぼ血液腫瘍

以下にそれぞれを説明する。

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610

2 白血球数＞1万5000個/μL

白血球数が1万個/μLよりも大きければ，炎症が起きていることはわかる。筆者には，「1万5000個/μLを超えていれば，注意が必要である」と思うようになった，苦い経験がある。

(1) 研修医時代に遭遇した症例

筆者が研修医だった頃に，若い男性が腹痛のために救急車で搬送されてきたことがあった。その男性は突然右上腹部に激痛を発症したため，救急車で搬送されてきたが，来院時には痛みがほとんどなくなっていた。腹部身体診察も右上腹部に圧痛があるかないかくらいで，筆者がその患者の右上腹部を押すとくすぐったかったのか，少しにやけていた。採血と画像検査で大きな異常がなかったために，おそらく「ガス痛」などであろうと，“ゴミ箱診断”をつけて帰宅させた。

ところが，その患者は翌朝，腹痛のため再受診した。そのときの胸部X線では何とfree airが認められたのであった。その後施行した腹部造影CTで，この患者の腹痛は十二指腸潰瘍穿孔によるものであったことが明らかとなった。

最初にその患者に対応した，筆者の診療行為が問題となったのは言うまでもない。改めて最初の診療内容を見返すと，正常と判断していた採血と画像検査の中で，白血球数のみが異常を示しており，1万5000個/μLを超えていたのであった。そのとき，1年上の先輩から，「白血球数が1万5000個/μLを超えている腹痛は，CTを施行したほうがいいよ」と言われた。

(2) “白血球数1万5000個/μL”という基準

この教訓とも言える言葉は，日米を問わず，どこの書籍にも記載されていない。その先輩も，上の先輩から伝授された言葉なのかもしれない。しかし，これ以降，この“白血球数1万5000個/μL”という基準は，筆者の診療では，腹痛に限らず，すべての患者での基準となった。言われてみると，白血球数が1万5000個/μL以下の患者はどのような疾患であっても軽症であることが多い。逆に言うと，白血球数が1万5000個/μLを超える場合は，「やはり何かある」と感じるようになった。現在でも，筆者はこの教訓を頑なに守っている。明らかに急性腸炎であろうという腹痛の患者でも，白血球数が1万5000個/μLを超えていたら，急性虫垂炎など他の病態を否定するために，念のため腹部造影CTを施行するようにしている。

3 白血球数＞2万個/μL

(1) 膿瘍と感染症

さて，次の基準が白血球数2万個/μLである。白血球数が2万個/μLを超えると，膿瘍の可能性が高まると考えられる。もしも患者の体内に膿瘍が存在していれば，緊急ドレナージ術の適応となる可能性があるので，造影CTは必須となる。

ただし一般的には，白血球数2万個/μLを超える高値では，細菌による重症感染症などを鑑別疾患として第一に考える。

(2) 感染症による高白血球症の最高値は？

それでは，感染症による高白血球症では，最高どれくらいまで白血球数は上昇するのであろうか？

これについて記載してある書籍や文献を，筆者は知らない。筆者自身が診療した最高値は確か5万個/μLくらいであった。後述する，重症細菌感染症などで起こる「類白血病反応」の定義に，白血球数＞5万個/μL〔「青本」では当時の参考文献から＞(3万～)5万個/μLとしてある〕とあるので，感染症による高白血球症の最高値は5万個/μLよりも大きいと考えられる。一方，同様に後述する，白血球数10万個/μLを超える「白血球増加症(hyperleukocytosis)」であれば，ほぼ血液腫瘍であると言われている。この2つの記載から，感染症による高白血球症の最高値はおそらく5万～10万個/μLであることが推測される。

①好中球の分化過程からの考察

感染症による高白血球症に最高値があるであろうということは，白血球の成熟分化過程を考えれば，容易に理解できる。以下に好中球の分化過程を図示する(**図1**)。

好中球に限らず，すべての血球は成熟するまで骨髄中で成長する。そして，血球は成熟して初めて，末梢血に送られる。好中球の場合には，**図1**のように骨髄芽球，前骨髄球，骨髄球，後骨髄球までは骨髄中で成長

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610

4 ヘモグロビン

都市伝説

「Hb 10g/dL未満が赤血球輸血トリガー値である」

次に，ヘモグロビンについて考える。

1 赤血球の3つの指標

通常，血算を検査すると，赤血球数のほかに自動的にヘモグロビン（Hb）とヘマトクリット（Hct）が計算されて表示される。つまり，赤血球については，これら3つの指標が存在することになる。それでは，我々は日常診療で貧血などの評価を行うときに，これらの指標のうち，どれを用いているのであろうか？　そして，その指標を用いているのは，どのような理由からであろうか？

(1) 3 rules by Rutcky

実はこの赤血球の3つの指標には，下記のような「3 rules by Rutcky」（“Rutcky”はおそらく人名）と呼ばれる法則がある。

3 rules by Rutcky

①first rule of 3

RBC × 3 = Hb，RBC = Hb/3，Hb/RBC = 3

②second rule of 3

Hb × 3 = Hct，Hb = Hct/3，Hb/Hct = 1/3

③rule of 9（3 × 3）

RBC × 9 = Hct，RBC = Hct/9，Hct/RBC=9

注）単位　RBC：100万個/μL，Hb：g/dL，Hct：%

RBC：赤血球数

（異常値の出るメカニズム．第7版．医学書院，2018，p3-17．より引用）

この法則からわかる通り，赤血球数の100万単位の数字とHb，およびHbとHctには，それぞれ3倍あるいは3分の1の関係がある。また，赤血球数の100万単位の数字とHctには9倍あるいは9分の1の関係があるのである。

この関係式から，赤血球数，Hb，Hctには倍数関係があるので，どの指標を使っても本質的には同じということである。

(2) 赤血球の指標にHbを用いる理由

①Hbは動脈酸素運搬能に比例する

それでは，現在，我々医師のほとんどが赤血球の指標としてこれらの中からHbを用いているのは，一体なぜなのだろうか？　その理由は，Hbは動脈酸素運搬能に比例するからであろう。一般的に，動脈酸素運搬能は下記の数式で計算できる。

動脈酸素運搬能の計算式

動脈酸素運搬能

$DO_2 \fallingdotseq CO \times 1.39 \times Hb \times 10 \times SaO_2$

注）DO_2（mL/分）：動脈酸素運搬能，CO（L/分）：心拍出量，Hb（g/dL），SaO_2（%）：動脈血酸素飽和度
なお，1gのHbと結合する酸素の容量（mL）である1.39という係数は，文献により1.34というものもある

このように，動脈酸素運搬能はHbに直接比例するのである。赤血球の機能は酸素を運搬することであるから，赤血球の機能評価は動脈酸素運搬能に直接比例するHbを指標にすればよいことがわかる。

しかし，先ほど，赤血球数，Hb，Hctの3つの指標の間には，「3 rules by Rutcky」と呼ばれる法則があるので，どれを使ってもよいと述べた。したがって，この動脈酸素運搬能の計算式で，Hbの代わりに，RBC × 3やHct/3を代入すれば，これらの3つの指標すべてが動脈酸素運搬能を表すことになる。それならば，貧血の指標には，何もHbに限定せずに，3つの指標のうち，どれを用いてもよいということになる。

②「3 rules by Rutcky」法則の落とし穴

それでもなお，我々が貧血の指標にHbを用いている理由は，「酸素がHbに直接結合するから」というだけでなく，この法則は貧血ではない正常の血球の場合にのみ適用され，貧血の場合には必ずしも成り立つというわけではないからである。つまり，貧血の場合に

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610

は，同じ赤血球数でも，1つの赤血球の中に含まれるHbが少ない場合がある。また，赤血球数が少なくても，1つの赤血球の中に含まれるHbが多い場合もある。したがって，Hbがどれくらい含まれているかわからない赤血球数やHctでは，動脈酸素運搬能や貧血の正確な指標にはならないのである。

これを，福袋にたとえてみると，1万円で福袋を買うときに，大きな袋，中くらいの袋，小さな袋のうち，どれが得かを考えるのに似ている。「どの袋を買うのが最も得か」という基準は，その袋の大きさではなく，結局は袋の中に入っている品物の合計金額となるはずである。この福袋の中の品物の合計金額こそが，血球におけるHbなのである。

③筆者が研修医の頃の貧血の指標

現在では，貧血の指標として，ほとんどの医師がHbを使用しているはずである。しかし，筆者が研修医の頃には，貧血の指標に，Hbを用いる指導医とHctを用いる指導医がいた。症例をプレゼンテーションするまで，指導医がHbとHctのどちらの指標を用いるのかがわからなかった。しかし，筆者には，患者のHbとHctの両方の値を覚えるほどの記憶力はなかった。そのため，症例のHbだけを記憶して，指導医がHctを聞いてきたら「3 rules by Rutcky」の法則からHbの値を3倍にして答えていた。

2 赤血球数（Hb）が上昇する病態

（1）過粘稠症候群

「第2章　白血球数」で白血球数が10万個/μLを超えると白血球過剰症で，血液が過粘稠となって血管閉塞の危険性が高くなり，脳梗塞などを発症しやすくなる，と述べた。

一方，何らかの理由で赤血球数が上昇した場合にも，同様の病態が起こりうる。赤血球の場合は多血症（後述）において，疲労感・頭痛・視覚障害・一過性視覚消失・知覚異常・思考力の減退などの症状が出現すれば，過粘稠症候群（hyperviscosity syndrome）が疑われる。この過粘稠症候群では，動脈および静脈の血管閉塞の危険性が高くなる。

過粘稠症候群の治療の第一選択は，点滴ではなく瀉血である。

（2）多血症

これに関連して，Hb＞16g/dL（女性）あるいはHb＞16.5g/dL（男性）を「多血症（polycythemia）」と呼ぶが，便宜上，男性も女性もHb＞16g/dLで臨床的に多血症と考えて問題はない。この多血症のほとんどは，脱水症・喫煙・慢性閉塞性肺疾患（COPD）・心疾患・腎細胞癌などによる2次性多血症である。もしも，2次性多血症が否定的な場合には，真性多血症を疑って，血液内科にコンサルテーションすべきである。

3 貧血の診断基準

（1）WHOの貧血の診断基準

それでは次に，Hbが低い場合として，貧血を考える。Hbが基準値を下回れば，理論的には異常値で貧血となる。しかし，Hbが基準値を多少下回ったくらいで症状を呈する人は少ない。筆者は，貧血の診断基準として，下記の1968年の世界保健機関（WHO）の貧血の診断基準を用いている。

貧血の診断基準

Hb＜13g/dL（男性）
　＜12g/dL（女性）
　＜11g/dL（65歳以上の高齢者，妊婦と小児）

（2）「Hb＜10g/dL」の意味

このように貧血の診断基準はあるが，多くの医師が貧血に真剣に対処するのは，おそらく「Hb＜10g/dL」になったときであろう。この値には，大きく2つの重要な意味がある。

1つ目は，身体診察で眼瞼結膜蒼白がHb＜10g/dLで出現するからである。したがって，それを生じた患者はHb＜10g/dLであることが予想される。

2つ目は，一昔前までは全身麻酔をかけるすべての手術患者における貧血の許容範囲がHb＞10g/dLであったからである。だから，その頃は，全身麻酔で手術となる患者には，手術前にHbが10g/dLを超えるように輸血をしていた。Hbが10g/dL未満であれば，麻酔科の医師の判断によって手術中止となってしまうこともあった。しかし，現在の許容範囲基準は，心臓

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610

あるいは呼吸器疾患の患者のみがHb＞10g/dLに，それ以外の患者についてはHb＞8g/dL程度に変更となった。 このことについて，2014年発行のPaul Marinoの『The ICU Book 第4版』には，1942年にHb 10g/dL未満が赤血球輸血開始基準として勧告されて以降，この基準は，Hb 7g/dL未満という新基準が出るまで，実に約60年あまり医療者を呪縛し続けてきた，と記載されていた。

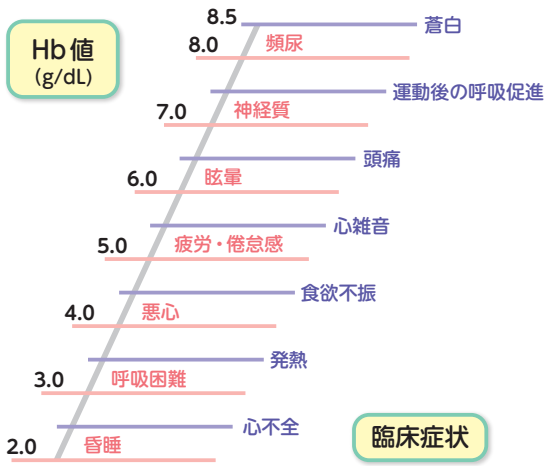
4 Hb値と症状の相関関係

(1) Hb値と症状の相関関係（慢性貧血の場合）

それでは，貧血が進行してHbが低下すると，どのような症状が出現するのであろうか？ Hb値と症状の相関関係について記載してある書籍は，ほとんどない。しかし，検索してみると，唯一下記のような文献を発見した（**図3**）。

このHb値と症状の相関関係は，「慢性貧血」を想定したものだと推測する。 貧血が急激に進行した場合には，おそらくこの図のHb 3.0g/dLに至らなくても，それ以上のHb値で呼吸困難が出現するはずである。引用元の書籍は日本離床学会が監修したものであるが， 本書籍によると日本離床学会ではHb＜8g/dLでは離床を控えるように推奨している。また，この図によるとHb 3.5g/dLで「発熱」とある。これが正しいとすると，発熱の鑑別疾患に「貧血」を入れなければならなくなる。

図3 Hb値と症状の相関関係



（曷川 元，他，編著：Q&Aとアウ値で学ぶ 検査・データがまるごとわかる本．慧文社，2020，p13．より転載）

(2) 米国での内科レジデント研修時代の，貧血についての議論

筆者が米国で内科レジデント研修を受けていたときに，血液内科病棟で前述の“吸血鬼”の血液内科専門医の指導医と，「貧血」について議論になったことがあった。“吸血鬼”は，我々の診療グループに次のような質問をした。

「外来に徒歩で受診して，倦怠感や歩行時呼吸困難などを主訴にしており，採血で『貧血』と診断される患者がいる。このような患者の中で，私が経験したことがあるHb値の最低値はいくつであったろうか？」

よくあるシナリオは，以下のようなものである。中年女性がある日，何カ月か前からの倦怠感や歩行時呼吸困難などを主訴に受診した。吐血や黒色便などの症状や内科的疾患の既往もなく，月経も問題はない。血圧は正常だが，眼瞼結膜では明らかに貧血が認められる。「このような状況で，徒歩で来院する患者のHbの最低値の記録ははたしていくつであろうか？」ということである。

あるインターンは3g/dLと答えた。 他のインターンは1g/dL台と答えた。

すると，“吸血鬼”はこう答えた。

「1.5g/dLだ（one point five g/dL）……」

このときに教わったのは，以下のことである。我々は通常，少なくとも11～13g/dL以上のHb値で生活している。 しかし，Hbを何らかの理由でゆっくりと損失すると，人体はHb 1.5g/dLくらいまで順応していく能力を持っている。この患者の場合，知らない間に子宮筋腫などの婦人科疾患で月経血の出血量が少量ずつ増加したため，本人が気づくことはなかった。おそらく数年にわたり貧血が進行していて，ある日どうにも耐えられなくなって受診したのだ，と。受診した時点でこの患者の呼吸循環機能は破綻寸前であったので，もちろん入院して緊急輸血の適応となった，と。

(3) ヒトは「Hb 1.5g/dL」でも耐えられる

このように「慢性貧血」であれば，Hb最低値記録である1.5g/dLまで耐えられる能力をヒトは保持している，と言うのである。実際『The ICU Book 第5版』

©日本医事新報社 無断転載・複製禁止
著作権追跡番号：NFT3047-282610