## 血液の検査結果の見方

# 保健医療学部 健康医療科学科 小峰伸一

## 1. はじめに

今回は健康診断などで行われる血液検査値の見方(解釈) について述べたいと思います。

血液中には小腸を経由して食物から吸収された栄養分や体内で合成される生体にとって必要な成分、あるいは生体の活動に伴って生じる老廃物など各種成分が含まれています。

栄養分などはそれを必要とす る臓器や組織に、老廃物は腎

基準範囲 (埼玉医大病院)					
対象	検査項目	性別	基準範囲	単位	
糖代	血糖(ブドウ糖)	男女	70~109	mg/dL	
	へモグロビンA <sub>1C</sub>	男女	4.3~5.8	%	
謝	グリコアルブミン	男女	11.6~16.4	%	
脂質代謝	中性脂肪(TG)	男女	40~149	mg/dL	
	総コレステロール(TC)	男女	120~220	mg/dL	
	HDL-コレステロール	男女	40 <b>~</b> 75	mg/dL	
1631	LDL-コレステロール	男女	140以下	mg/dL	
腎機	クレアチニン(Cr)	男	0.43~1.08	mg/dL	
		女	0.34~0.79	mg/dL	
能	尿素窒素(BUN)	男女	8~20	mg/dL	
肝機	総ビリルビン	男女	0.3~1.2	mg/dL	
	直接ビリルビン	男女	0.0~0.4	mg/dL	
	AST(GOT)	男女	10~37	IU/L	
	ALT(GPT)	男女	5 <b>~</b> 40	IU/L	
能	LD	男女	107~220	IU/L	
	ALP	男女	96~284	IU/L	
	γ -GTP	男女	73以下	IU/L	
	コリンエステラ―ゼ(ChE)	男女	203~460	IU/L	

臓を経由して尿として体外に排泄されますが、いずれも血液を介して移動して いきます。

通常、これら血中成分の濃度の変動はそれぞれ「基準範囲」と呼ばれるある範囲内に納まっています。

右表は健康診断などでもよく測定される検査項目の基準範囲を示したものですが、からだの具合に変調をきたしてくると、測定される値がこの基準範囲から外れるようになります。

また、具合の悪い部分によって変動する成分も異なるので、変動する項目と変

動程度から、どの辺りがどのくらい悪いのかといったことも推定できます。

以下では糖代謝、脂質代謝、腎機能、肝機能の代表的な検査項目の変動要因などについて述べていきます。

### 2. 糖代謝(血糖)

「血糖」とは血液中のブドウ糖濃度を示すもので、主に糖尿病検診等で測定されます。

ブドウ糖は生体が活動するためのエネルギー源で、体中の組織・細胞は血液中に含まれるブドウ糖を取り込んでATPと呼ばれるエネルギーに変換して常に活動しています。

食事によって摂取した糖分は消化管内でその最小単位であるブドウ糖にまで 分解された後、小腸から吸収されて血液中に流れ込みます。

血液中のブドウ糖はさらに組織や細胞に吸収されてエネルギー源として利用されますが、必要量以上のブドウ糖はグリコーゲンというブドウ糖の塊となって主に肝臓に蓄えられ、必要に応じてまた単体のブドウ糖となって血液中に放出されて組織に吸収されて利用されます。

血液中のブドウ糖は生体の組織・細胞の活動に支障がないように、常に 90mg/d1程度の一定濃度になる様に調節されていますが、これが血糖の基準値ということになります。

また、ブドウ糖は非常に小さな物質で、サイズ的には容易に腎臓を通過して尿中に出てしまう程小さいのですが、ブドウ糖をはじめ生体にとって大切な栄養成分は、一旦尿中に出たものを腎臓の細胞が取り込んで、再度血液中に戻しています。

これを「腎の再吸収能力」といい、ブドウ糖の場合では血糖値として 170mg/dl 程度までの濃度であれば、ほぼ 100%が腎臓で再吸収されて尿中にブドウ糖が 出てくることはありません。この再吸収可能上限濃度を糖閾値と呼びます。

しかし、血糖値が糖閾値を超える濃度になると、その越えた分が再吸収されず に尿中へ漏れ出てくることになります。

この状態が糖尿ですが、高血糖になる原因としては糖分の過剰摂取あるいは組織・細胞でのブドウ糖の取り込み量が低下して、結果的に血中にブドウ糖が残ってしまい高血糖になる場合(糖尿病)があります。

健康な人でも食後は小腸から吸収されるブドウ糖が増加しますので、一時的な 高血糖状態になります。

下図は「血糖曲線」と呼ばれるグラフで、一定量(75g)のブドウ糖を経口的に摂取してから経時的な血糖値の変動を示したものです。

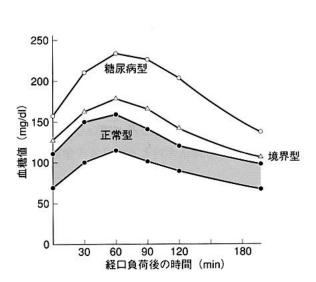
食後 0 分つまり何も食べていない空腹状態の血糖値は通常 90~100mg/d1 ですが、食事を摂ると血糖はしだいに上昇して食後 30~60 分でピークとなり、その値は健康な人でも 150mg/d1 程度までに達します。その後、時間経過とともに徐々に低下していき、 2 時間程度過ぎた頃になると空腹時の状態に戻ります。

先に血糖の基準値は 90mg/d1 程度と述べましたが、これは空腹時での値(空腹時血糖)のことで、健康な人でも食後しばらくは高血糖状態になっているので、採血のタイミングを誤ると何でもなくても「糖尿病」にされてしまうので、注意が必要です。

ちなみに糖尿病の判定基準では空腹時血糖値が 126mg/dl 以上あるいは食後 2時間値が 200mg/dl 以上とされています。 (下表参照)

糖代謝の指標として血糖の他に $HbA_{1c}$ やグリコアルブミン(フルクトサミン)などがあります。

これらはブドウ糖結合型のヘモグロビンあるいはアルブミンのことで、通常は その割合は少なく、HbA<sub>1C</sub>は 6%未満、グリコアルブミンは 15%程度ですが、 高血糖状態が持続するとその割合は次第に増加傾向になっていきます。 血糖は採血されたその時の血糖状態を示すのに対して、 $HbA_{1c}$ は過去  $1\sim2$  ヶ月、グリコアルブミンは過去  $1\sim2$  週間の平均的な血糖値を反映するといわれ、糖尿病治療での血糖コントロールのチェックなどにも利用されます。



	糖尿病の判定基準					
	空腹時血糖	食後2時間血糖値	HbA <sub>1C</sub>			
糖尿病型	126mg/dl 以上	200mg/dl 以上	6.5%以上			
境界型	中間値					
正常型	110mg/dl 以下	140mg/dl 以下	5.8%以下			

血糖曲線

浦山 修他. 臨床検査講座. 臨床化学検査学 第 3 版. 東京: 医歯薬出版; 2010. p. 337 図Ⅲ-74

#### 3. 脂質代謝

脂質成分である中性脂肪は貯蔵型のエネルギー源として、コレステロールは ホルモンや胆汁酸ならびにからだを構成している細胞の膜組織の材料などと して重要な働きをもつ成分ですが、血中での濃度が異常に増加すると「高脂血 症」と呼ばれ、生活習慣病や動脈硬化などの引き金にもなります。

血中の中性脂肪は小腸から吸収された食事由来の外因性のものと体内で合成される内因性のものが混在しています。

したがって、食後しばらくは血糖と同様に外因性の中性脂肪が増加するので、 食後採血の検査では一時的に血中の中性脂肪が高値となるので注意が必要で す。

これに対して血中コレステロールのほとんどは肝臓で合成されたものあり、小 腸からコレステロールの形で吸収されるものは極僅かしかありませんので、食 事による影響は考える必要はありません。

内因性の中性脂肪は主に肝臓でブドウ糖から合成され、血液を介して脂肪組織に運ばれ、エネルギー源として貯蔵されます。

コレステロールは飽和脂肪酸から合成されるので、これらを多く含む動物性脂質、具体的にはブタ肉や牛肉、乳製品などを主体とした少し昔の「欧米型食習慣」で増加傾向を示すようになります。

いずれも過剰に合成された分は血管壁や臓器に沈着して肥満や動脈硬化などを引き起こす原因となります。

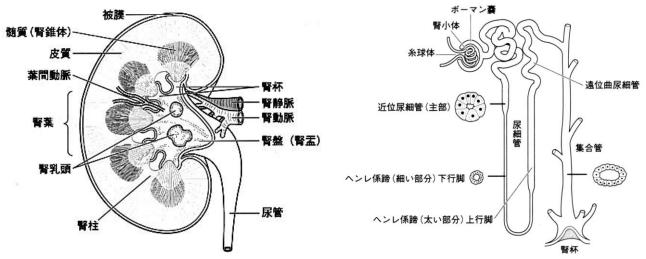
また、血中のコレステロールはHDLあるいはLDLと呼ばれる蛋白質(リポ蛋白)によって輸送されますが、LDLは肝臓から末梢へ、HDLは逆に末梢から肝臓へと移動するリポ蛋白なので、HDL-コレステロールは血管壁や臓器など末梢組織に溜まっていたものが回収されて、肝臓に戻されているコレステロールということになり、善玉コレステロールとも呼ばれます。

総コレステロール値だけでなく、HDL-コレステロールとLDL-コレステロールの割合を見ることも大切です。

脂質異常症の診断基準(空腹時採血)				
高LDL-コレステロール血症	140mg/dl以上			
低HDL-コレステロール血症	40mg/dl未満			
高トリグリセライド血症	150mg/dl以上			

## 4. 腎機能

腎臓は血液の浄化装置としての働きをした尿の製造臓器です。



左 図. 佐藤健次. 臨床検査講座.解剖学. 第1版 東京: 医歯薬出版: 2001. P.124 図 10-2

右 図. 佐藤健次. 臨床検査講座.解剖学. 第1版 東京: 医歯薬出版; 2001. P.125 図 10-3

からだの各臓器や細胞が働くことで生じる各種老廃物は血液中に放出されて 腎臓に送られます。そして血液が腎臓に入るとまず、「糸球体」と呼ばれる装置を通過します。

糸球体は文字通り毛細血管が糸玉の様になっていて、非常に細かい穴のある一種のフィルターになっています。

血液が糸球体を通過する際、この穴より小さな成分はこぼれ落ちて次の「尿細管」という部分に送られます。

糸球体ではサイズ的に分別しているだけですので、ブドウ糖をはじめとする栄養成分や水分など小さなサイズのものは漏れてしまいます。

尿細管ではこの生体にとって大切な成分や水分を再吸収し、逆に糸球体を通過できなかった大きなサイズの老廃物の分泌を行います。

こうして最終的に残ったものが尿となり、通常では1日あたり $1\sim1.5$ L程度の尿が生成、排泄されています。

したがって、腎機能と言った場合は糸球体の濾過機能と尿細管での再吸収・分泌能ということになりますが、尿素窒素 (BUN)、クレアチニン (Cr) の値は主に糸球体濾過機能を反映します。

どちらも生体にとっての最終代謝産物つまり全く利用価値のないゴミなので、 腎臓の糸球体を経由して尿中に排泄されますが、糸球体の濾過機能が低下する と尿中に排泄される量が減少して、血中に留まる量が増加するため、血中濃度 が上昇するようになります。

尿素窒素とは尿素に含まれる窒素成分という意味合いですが、実際に測定されているのは尿素そのものです。

蛋白質は分解されるとその構成成分であるアミノ酸になり、生体内での蛋白質合成に利用されますが、一部はアンモニアへと変化します。アンモニアは体にとって非常に毒性の高い成分なので、生じたアンモニアは肝臓で無毒な尿素に変換されて尿中に排泄されます。

ただし、血中には食事に由来する窒素成分も含まれるので、食事による影響も 無視できません。

クレアチニンは筋肉で生じる最終代謝産物です。

筋肉では肝臓で作られたクレアチンを取り込んでクレアチンリン酸に変え、これが再びクレアチンに戻るときに生じるATPをエネルギーとして動いています。

クレアチンとクレアチンリン酸の行ったり来たりはしばらく続きますが、クレアチンはやがてクレアチニンに変化して血中に放出されます。

そしてクレアチンからクレアチニンへの変化は一定の割合で進行し、糸球体から濾過されるクレアチニン量も一定なので、正常であれば血中のクレアチニン量は常に一定ということになります。

また尿素と異なり、食事由来のクレアチニンというものも無いので、食事の影

響も考慮することなく、血中クレアチニン量から糸球体機能を推定することが できます。

なお、クレアチニンの基準値が男性と女性で異なるのは筋肉量の違いによるも のです。

#### 5. 肝機能

肝臓は生体活動をする上で必要な蛋白質などをはじめとした各種成分を合成したり、代謝活動によって生じる有毒成分を無毒化したりなど様々な働きをしている臓器です。

したがって、様々な項目が肝機能の状態を知る指標となり得ますが、その代表 的なものをいくつか挙げてみます。

ビリルビンは古くなって代謝された赤血球内のヘモグロビンの最終代謝産物で、薄い黄色をした成分なので血中濃度が上昇すると見た目には「黄疸」として認識される成分です。

ビリルビンには間接型と直接型の二種類ありますが、ヘモグロビンが代謝されるとまず間接型となって血中に放出され、それを肝臓に取り込んで直接型に変換してさらに腸管に移して便とともに体外に排泄して処理されています。

なので、肝臓でのビリルビンの取り込みが悪くなったり、肝臓での処理能力が低下すると間接型ビリルビンの血中残留量が増えることになり、肝臓から腸管への輸送能力が低下すると肝臓で変換された直接ビリルビンが血中に逆流して直接型ビリルビンが増加することになります。

総ビリルビンが高値を示した場合、間接型と直接型のどちらが優位なのかみる ことで、障害の部位もある程度推定が可能になります。

各種酵素項目も肝機能検査として測定されます。

酵素は「生体内触媒」とも呼ばれる蛋白質で、生体内の代謝活動では何百、何

千という種類の酵素が関わっていますが、その中で特に疾患の有無によって変動する様なものやある特定の臓器に多く含まれる局在性の高いものは「臨床酵素」として検査項目になります。

臨床酵素は血中への出現の仕方によって「逸脱酵素群」とか「分泌酵素群」などと分ける場合があります。

本来、細胞・組織の中で働く酵素であるけれど、その細胞が壊れることで血中に漏れ出てくるものを逸脱酵素と言いますが、AST、ALT、LDなどは代表的な逸脱酵素で、特にALTは肝臓への局在性も高いので、これらの酵素量が高い場合は肝炎など肝細胞に物理的な傷害があることが示唆されます。なお、ASTやLDは筋肉にも多く含まれるので、運動したあとなどでは一時

ChEは分泌酵素に含まれるもので、肝細胞で合成されて血中に放出される酵素です。

肝機能の低下があると肝細胞で合成されるChE量も低下するので、肝機能の 指標として測定されています。

ALP、γ-GTPは肝胆道系酵素とも呼ばれる酵素で、古くから黄疸を伴 うような肝胆道系疾患で上昇することが知られている酵素です。

 $\gamma$  - G T P は特にアルコール性肝疾患の場合に上昇することでも知られています。

また、ALPは骨代謝にも関連した酵素なので、小児では健康であっても高値を示すことがあります。

#### 6. 基準範囲

的に高値になることもあります。

検査値はその「基準範囲」と比較してみることになりますが、この範囲は絶 対的なものではなく、あくまで目安として見て下さい。 以前は「正常範囲」と呼ばれていましたが、この範囲を外れると「異常」であるかの印象を与えてしまうという弊害から、「基準範囲」と呼ばれるようになりました。

もちろん、基準範囲はいい加減に設定されているわけではなく、健康な人のデータを大量に集めて、その 95%の人が含まれる幅に設定するという統計的な手法で決められているのが一般的ですので、健康であっても若干高めあるいは低めになる人も 5%は存在することになります。

基準範囲の幅は集団としての変動幅で、健康な 95%がこの範囲内入ること示したものであり、各個人での変動幅は基準範囲の幅よりずっと小さくなります。

なので、健康なときのご自分の値を認識して頂き、たとえ基準範囲内であって もいつもの値と大きくずれたような場合は注意する必要があると思います。

また、測定項目の中には食事や運動などの影響を受けて変動してしまうもの たとえば血糖や尿素窒素、逸脱酵素などがかなり多くあります。

基準範囲は「空腹・安静時」という条件が大原則として設定されているので、 採血前の注意事項もよく確認され、より正しい測定値が得られるようにして頂 ければと思います。