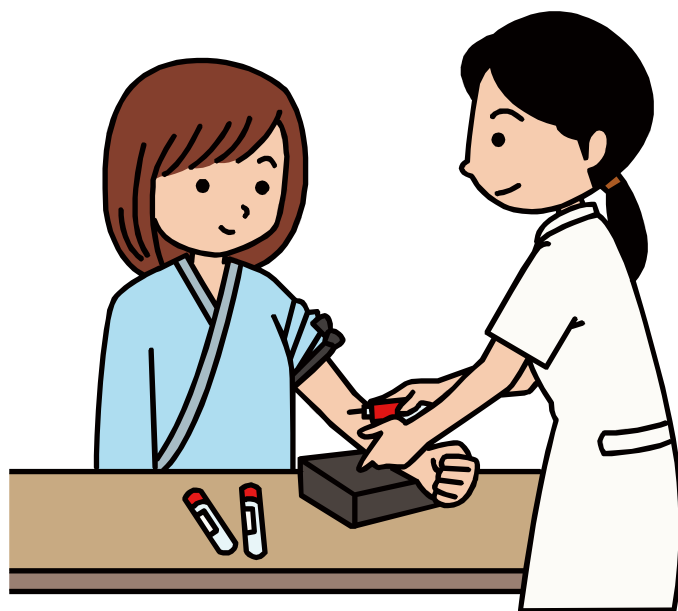


アスリートのメディカルチェックに おける検体検査データの見方

-症状別編-



この冊子はアスリートに特徴的であると思われる検体検査項目について、一般の人との違いをとりあげたものです。
スクリーニング検査として行うべきものを取りあげているため、病的状態の把握にはさらなる検査が必要です。また、コスト面の制約もあり、あくまでもここにとりあげるのは現時点でのラインナップであり、将来的には変更されうるものであることをご了承ください。

<正常値・基準範囲の表示について>

※基準範囲は、一般に正常とされる人の多くがこの値の間に入ることを示すことがほとんどで、この基準の範囲内に入っていればよい、というものでもありません。また、平均がどれくらいであるか、本当に健康な状態の値であるかなどは判断できません。
アスリートの場合、競技種目によってはこの範囲外でも正常であることや、範囲内でも注意を要する場合があります。

○貧血：いくら練習してもパフォーマンス、特に心肺機能が上がらない場合



検査名		説明	正常値・基準範囲
	Hb (ヘモグロビン)	一般的な貧血の指標です。赤血球は体のさまざまな細胞へ酸素を運び、二酸化炭素を受け取って肺まで運び出す働きをしています。この中心的役割を担っているのがヘモグロビンです。アスリートでは男性 14 以下、女性 13 以下になると貧血が疑われます。逆に濃い状態になると脱水状態を示唆し、血液の粘性にも影響が出ます。 血液ドーピングではヘモグロビン、ヘマトクリットの値が高くなっていることで判断されます。赤血球を増やすエリスロポイエチンなどの注射で増加します。	男 13.5～17.0 女 11.5～15.0 (g/dl) 中学生から高校生になるころに男児では 3g/dl 程度上昇します
	フェリチン	スポーツにおける貧血の指標です。ヘモグロビンが減少した段階ではアスリートにとっては手遅れです。アスリートではフェリチンが低下した段階で貧血です。 フェリチンは鉄を貯蔵する蛋白で、体の約 3 分の 1 の鉄がこれに結合し、臓器中に貯蔵されています。体の鉄貯蔵量を表し、鉄欠乏性貧血などの指標となります。貯蔵鉄が不足すると低下し、最大酸素摂取量と比例するため、持久力が低下します。 また、炎症反応や悪性腫瘍などの腫瘍マーカーとしても使われます。(慢性炎症や C 型肝炎では増加します)	男 21.0～282.2 女 5.0～157.0 (少なくとも 12 以上ないと日常生活もきつい) 一般男性 50 くらい 一般女性 30 くらい

Fe(血清鉄)	血清の中に溶け出ている鉄です。酸素を運ぶヘモグロビンの構成物質の一つです。出血や鉄欠乏性貧血で低くなり、肝臓に障害が生じたときは高くなります。鉄剤の内服で変動します。血清鉄は体全体の鉄の 0.1% 程度を占めます。鉄剤を内服するとすぐに上昇します。低い値は貧血ですが、高値は足りていることを表すわけではありません。貧血の度合いとはすぐには一致しません。	男 80～199 女 70～179 <50 鉄不足
TIBC (総鉄結合能)	Fe は通常血清中で 3 分の 1 がトランスフェリンと結合しています。トランスフェリンが全部でどれくらい鉄を運べるかを調べます。貧血になるとトランスフェリン合成が上昇します(先に結合蛋白を増やす)。フェリチンが測定できない場合の貯蔵鉄の指標になります。TIBC は、鉄欠乏以外では上昇しません。 TIBC = Fe + UIBC(不飽和鉄結合能)	187～356 (360 を超えるとフェリチンの低下が推測されます)
	※TSAT(トランスフェリン飽和度) 血清鉄(Fe)/総鉄結合能(TIBC) 造血についての鉄充足率を表します。20%以下では筋肉へ取り込みが増えたため、造血に回っていない可能性があります。 20～25%が正常な造血作用の指標です。(一般に C 型肝炎などで上昇が見られます)アスリートの場合は低下が問題になります。これが低下しているのにフェリチンの低下がない場合は、造血以外に鉄が消費されている状況を表します。スポーツにより筋肉が増加し、ミオグロビン鉄に鉄がとられた状態が推定され、これがいわゆる筋トレ貧血です。レチクロが上昇していて TSAT が低い場合は筋肉に鉄が取られている状態です。 ※RET(レチクロ)(網状赤血球数) 生まれたての若い赤血球で、骨髄での赤血球の造血能力を把握できる検査です。造血しているにも	20～30% 筋トレをしているときに低下が見られます 身長が急激に伸びているときにも見られます 鉄剤の内服が必要です 5～15‰ 通常は 10 くらい 10 を切ると造血低下 ※‰(パーミル)：1000 個中における比率

		関わらず血清鉄が低い場合は、トランスフェリン飽和度(TSAT)をチェックします。貧血の治療効果の判定にも用いられます。	
	LDH (乳酸脱水素酵素)	広く体内各臓器に存在する酵素で、臓器の損傷の程度をみる一時的な検査として重要です。アスリートでは赤血球の破壊を表す指標となります。この上昇は足底での赤血球の破壊や、脱水により血管径が十分に保たれていない血管内を赤血球が通過し、応用変形できない、赤血球が壊れたことを意味します。 ※溶血性貧血の場合、血中ハプトグロビンが低下するので、併せて測定すると確実となります。	119～229 250を超えると脱水などに注意
	MCV (平均赤血球容積) 赤血球の大きさ	赤血球の体積や色の濃さ(ヘモグロビン濃度)を表し、貧血の原因を鑑別する手がかりが得られます。全部低下すると小球性貧血(赤血球が小さい)で鉄欠乏性貧血が疑われます。 鉄不足になると、まず MCHC が低下します。血清鉄・フェリチンが測定できない場合は、3 つのうち最初に低下するこれが判断材料になります。	男 83～100 女 85.6～93.4
	MCH (平均赤血球ヘモグロビン量) 赤血球に入っているヘモグロビンの量		28～34
	MCHC (平均赤血球ヘモグロビン濃度) 赤血球内のヘモグロビンの濃度		32.0～36.0

※尿検査(オプション) 尿検査の結果から貧血の原因が推定されることがあります			
	pH	一般に体液の酸性度を反映し、酸性度が高いと体液の色が濃くなります。 通常は弱酸性ですが運動後は酸性になります。酸素不足で過換気となり、呼吸性のアルカローシスになると、中性～アルカリ性となります。ベースに貧血があつて過換気になると生じます。	4.5～8.0
	尿潜血	肉眼では見えない、わずかな赤血球が含まれる尿の状態を「潜血」といい、反応にヘモグロビンのペルオキシダーゼ作用を用いているので、赤血球以外にもヘモグロビン、ミオグロビンに反応します。 尿潜血が陽性の場合には尿沈渣を確認しますが、尿沈渣では赤血球が認められなかった場合はミオグロビン尿の可能性があります。これは筋肉に含まれるミオグロビンが、筋肉の破壊によって出てきた(逸脱した)状態です。筋挫傷や激しい運動のあとだと推定されます。また、ビタミンCを服用した後にも見られる現象です。 ※尿沈渣：赤血球 尿中の有形成分を顕微鏡で調べ、赤血球や白血球などの有無や数の増加などをみます。腎臓や尿路系の病気の診断に重要な検査です。 定性で潜血陽性にもかかわらず赤血球が観察されない場合はミオグロビン尿で、激しい運動後などに見られます。	(一)
	便潜血 (ヘモグロビンおよび トランスフェリン)	消化管からの出血の有無を調べる検査で、一般にはポリープやがんで陽性となります。アスリートでは長距離走の選手に見られることがあります。壊れたヘモグロビンは基本的に再吸収されるため、便潜血があると貧血の原因となります。	

○トレーニング：疲れがなかなかとれない、トレーニング効果があがらない



検査名	説明	正常値・基準範囲
CK (クレアチンキナーゼ) (CPK) クレアチンホスホキナーゼともいう	アスリートでは骨格筋の破壊で高くなり、特に筋肉量の多い選手は運動後のクールダウンの状況を表します。ミオグロビン、乳酸も同じく筋破壊、疲労の指標ですが、運動後直ちに測定する必要があるため、指標としては扱いにくく、半減期の長いCPKが用いられます。運動の翌日まで高値の場合は、クールダウンの状況があまりよくないことがわかります。 (一般には心筋の損傷の程度を反映し、心筋梗塞の指標です) ※乳酸 解糖系の最終産物で、疲労の指標や有酸素・無酸素運動の判定に用いられますが、リアルタイムな測定でなければならぬため、簡易測定器を用いた現場での測定が必要になります。 ※ミオグロビン 筋組織の障害で早期に上昇が見られますが、分子量が小さく、すぐに尿中に排泄されるため、リアルタイムに測定しなければ検出できず、実用的ではありません。	男 62～287 女 45～167 運動直後に高いことがあります、運動の翌日にもかかわらず300以上あるとクールダウンの不足が推測されます きちんとクールダウンをしましょう

(B)UN (血清)(尿素窒素)	蛋白質が分解されたもので、腎臓の機能が低下すると高くなります。アスリートでは蛋白のとりすぎの場合、クレアチニンは上昇せずこれのみが上昇します。高蛋白食による変動は 0～3mg の範囲とされています。筋肉が 100 g 壊れると約 4g の BUN が生じます。利尿剤投与で低下します。	8～12
Cre (クレアチニン)	運動のエネルギー源となるアミノ酸が代謝されてできた物質で、腎臓から排泄されます。腎臓の機能をみています。筋肉内でクレアチンから合成され食事の影響を受けないため、アスリートの場合は筋肉量を反映します。 Cre/体重が 0.01 を越えると筋肉量の増加	男 0.6～1.1 女 0.4～ 0.7mg/dl
参考)	BUN/クレアチニン比 腎機能低下の場合は BUN、クレアチニンともに上昇するため、比はあまり変化しません。 BUN 上昇時で比が 10 以上の場合、腎外因子(10 以下は腎臓そのものの問題)が原因です。 高蛋白食で比が上昇し、20 を超えるとプロテインなどの過剰摂取が疑われます。また、消化管出血や下痢、大量の嘔吐などでも上昇します。	10:1 20:1 以上の場合は プロテインの摂りすぎが疑われます プロテインを摂っていない場合は筋肉の破壊が推測されます
K(カリウム)	利尿剤の不適切な使用で低下し、周期性四肢麻痺を起こすことがあります。検体をただちに血清分離しなければ値が上昇するので注意が必要です。	3.6～4.9

○骨：疲労骨折を起こしやすい



検査名	説明	正常値・基準範囲
ALP (アルカリホスファターゼ)	様々な臓器から分泌され、肝臓・胆道や骨の状態を表しますが、若年アスリートの場合は主に骨の状態を表します(約 50%が骨に由来)。成長期にある小児は成人よりも高い値(2~3 倍)を示し、成長期で背が伸びている時に高値を示します。成長ピーク付近では 500~1200 にまで上昇します。背が伸びていないにもかかわらず 400~500 以上ある場合は、疲労骨折の前段階であると判断します。 ※骨型アルカリホスファターゼ(BAP) アルカリホスファターゼの分画のうち、骨型のものを表します。骨芽細胞より分泌されるため、骨形成していることを示します。 ※NTx(血清) I 型コラーゲン架橋 N-テロペプチド 骨基質の主要構成蛋白である I 型コラーゲンの分解産物で、骨吸収を示す指標です。 思春期、成人期は値が高くなります。疲労骨折に先がけて上昇するので、疲労骨折マーカーとして利用できます。	115~229 400 を超えるとどこか骨の圧痛がないか留意が必要 きちんとアイシングをしましょう

エストラジオール(E2)	エストラジオール、エストロン、エストリオールと3つ合わせてエストロゲンです。中でもエストラジオールが最も生物活性が強く、ほぼエストロゲンと同義と考えてよいものです。卵胞ホルモン(エストロゲン)のうち活性の大部分を占めます。排卵周期を有する場合、周期によって変動しますが、無月経の場合は低値を示し、20以下の状態が6か月以上続くと骨密度の低下などが見られるようになります。骨密度の測定には40～80が必要です。 エストラジオールが高くなる(>50)と成長軟骨に作用し、骨端線が閉鎖するため、身長伸びが止まります。	卵胞期 前期 10～80 後期 30～200 黄体期 14～225 閉経 <20
テストステロン	代表的な男性ホルモンです。男性では精巣、女性では卵巣から分泌されます。 測定キットによって単位が異なりますが、男性300、女性30くらいが目安となります。 女性の場合、56までが正常値となっていますが、実際は40くらいまでが大部分で、それ以上あると多嚢胞性卵巣の可能性が高いです。 97%が蛋白とくっついており、活性はなく、遊離型が活性を有します。(保険の適応外なので総テストステロンでみています)	男性 5～19.0ng/ml (262～870pg/ml) 女性 <2.3ng/ml (9～56pg/ml) パワー系競技の女性アスリートではLH、テストステロンともに高値がよく見られます 男性では200以下の場合、筋トレしても有効ではありません 成長期では背が伸びている時期にも一致するので、あまり筋トレをさせないほうが傷害の予防につながります