

救急臨床検査の読み方

滋賀県立総合病院
臨床検査部 元中 秀行

緊急検査の考え方

- 正確性より迅速性を重視
 - 日勤（外来・病棟）は正確性、夜間救急は迅速性重視
- 採血時の状態が反映されている。
 - 救急の場合は現在の状態ではない（生化学は30分近くかかる）

血算

- **RBC**

赤血球の数

- **Hb**

赤血球に含まれるヘモグロビン量、**受傷早期は低下しない。**

- **WBC**

白血球の数（好中球・リンパ球・好酸球・好塩基球・単球など）

- **PLT**

血小板数、一次止血に関与

凝固検査

- **PT**

外因系凝固機序 組織因子（血管外成分）から始まる血液凝固

- **APTT**

内因系凝固機序 血管内凝固因子から始まる血液凝固

- **フィブリノゲン**

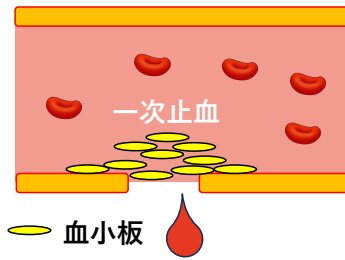
網目状の膜（フィブリン）となりしっかりと止血する物質（二次止血）

- **FDP**

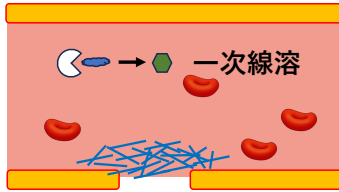
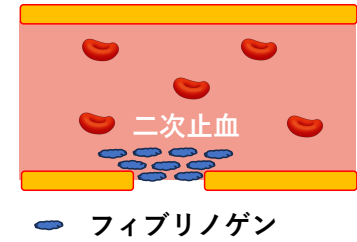
フィブリノゲン／フィブリンが分解されたもの

- **D-ダイマー**

フィブリンが分解されたもの



血小板減少

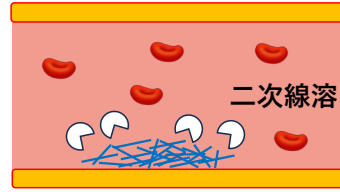


— フィブリン

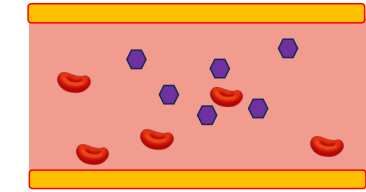
● FDP (フィブリノゲン分解産物)

⊖ プラスミン(フィブリノゲンを分解)

FDP増加 (一次線溶亢進)



⊖ プラスミン
(フィブリンを分解)



● FDP (フィブリン分解産物: DD)

Dダイマー増加
(二次線溶亢進)

• PT

延長：肝疾患、DIC、ビタミンK欠乏、先天性凝固因子欠乏など

• APTT

延長：血友病、DIC、先天性凝固因子欠乏など

• フィブリノゲン

減少：肝疾患、DICなど

増加：感染症、悪性腫瘍、火傷など

• FDP

増加：DIC、白血病、悪性腫瘍、血栓症など

• D-ダイマー (二次線溶亢進)

増加：DIC、血栓症 (深部静脈血栓症、肺梗塞など)

生化学検査

濃度項目

TP、ALB、UN、UA、Ca、CRE、電解質など

逸脱酵素

CK、AST、ALT、LD、ALP、 γ -GT、AMYなど

肝合成酵素

コリンエステラーゼ

逸脱酵素

障害を受けた細胞から酵素が血液中に流出し測定値が高値となる。

CK : 骨格筋・心筋・脳など

AST : 肝臓・赤血球・心筋・骨格筋など

ALT : 肝臓・腎臓・心筋など

LD : 肝臓・心筋・赤血球・筋肉など

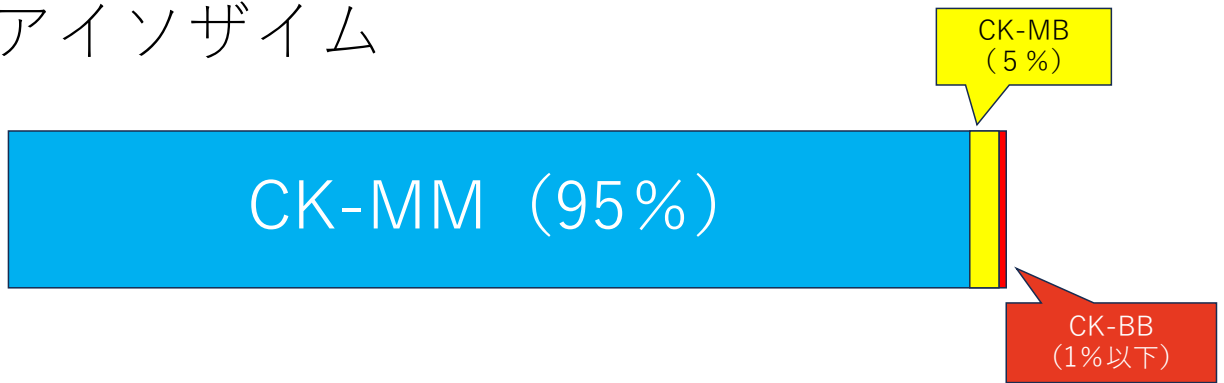
ALP : 肝臓・胆道系・骨・胎盤・小腸など

γ -GT : 肝臓・胆道系・脾臓・小腸・腎臓など

AMY : 膵臓・唾液腺

その酵素がどこに多く含まれているかで障害個所を推測できる。

CKアイソザイム



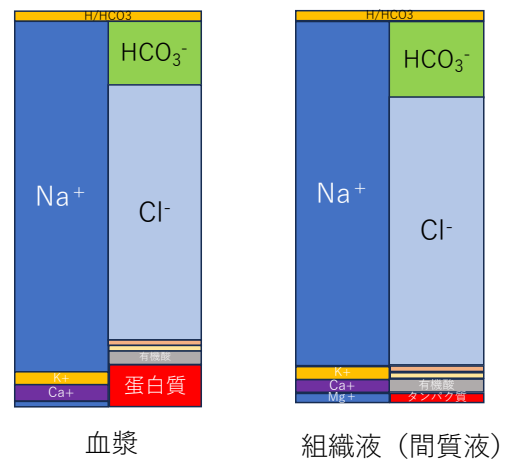
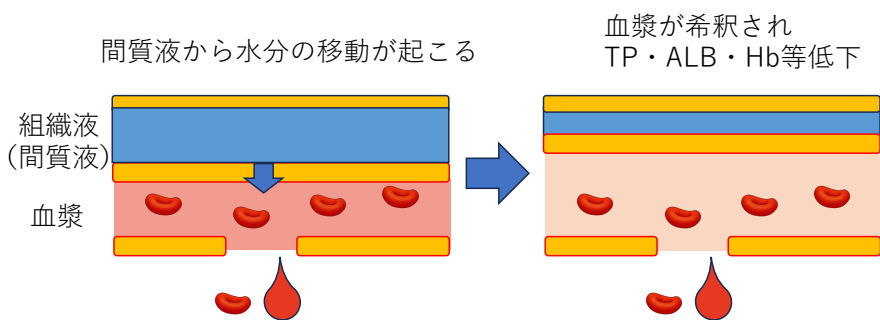
$$CK = CK-MM + CK-MB + CK-BB$$

(骨格筋) (心筋) (脳)

心筋に障害があればCK-MBが逸脱し、血中CK、CK-MBが上昇する。
 骨格筋に障害があればCK-MMが逸脱し、血中CK、CK-MMが上昇する。

濃度項目

TP・ALB・・・出血でHbと共に低下する。



TP・ALB以外の組成は大体同じ

	2月3日	3月9日
WBC	6. 5	6. 5
RBC	3. 8 3	1. 5 4
Hb	1 1. 0	4. 5
Ht	3 4. 9	1 4. 3
TP	6. 5	4. 5
ALB	3. 2	2. 5
AST	2 1	2 2
ALT	1 3	1 1
LD	2 2 1	1 4 1
UN	1 2. 3	4 3. 8
CRE	0. 5 6	0. 4 5
Na	1 3 8	1 4 3
K	4. 0	4. 1
Cl	1 0 4	1 1 1

救急搬送事例（3月9日）

採血結果からHbの低下を認めた。

TP・ALB低値

・・間質より水分の移動が起こっている

TP・ALB以外の組成は大体同じ
UN以外は大きな変化はない。

UNの上昇

・・出血した血液（タンパク）が消化管から吸収されUNが高値となる。

消化管出血による貧血

濃度項目 クレアチニン

CRE・・腎機能を反映、造影検査の可否決定（eGFR：推算糸球体濾過量）

腎濾過機能はイヌリンクリアランスやクレアチンクリアランスが用いられてきた。

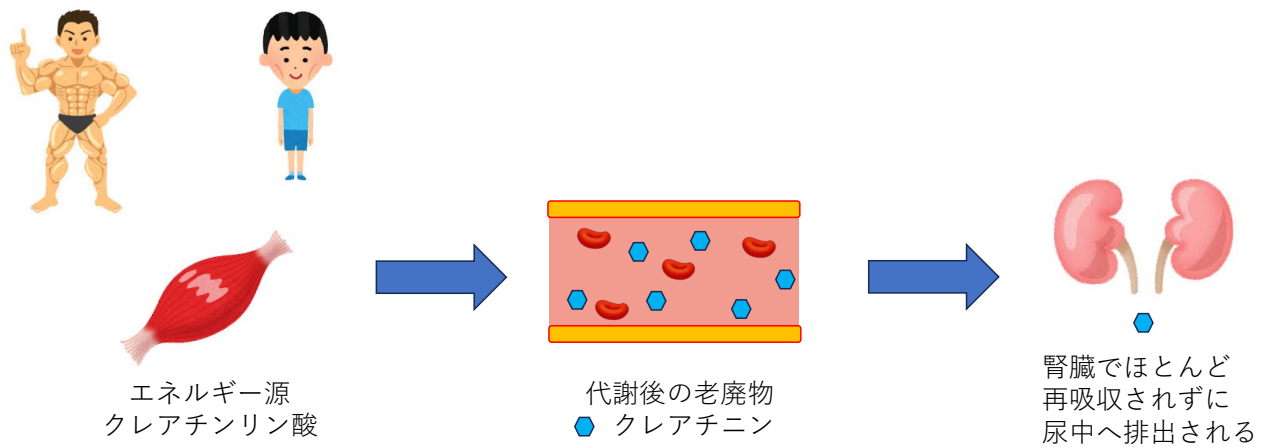
24時間

しかし、検査が複雑、時間がかかる等の欠点がある。

イヌリン注射
飲水・排尿・採尿

採血結果（血中CRE）から糸球体濾過量を推測したものがeGFR

クレアチニンとは？



腎臓の濾過機能の指標

筋肉に由来するため変動が少ない

高値であれば糸球体濾過量が低下していると言える。

eGFR（推算糸球体濾過量）とは

日本人413例のイヌリンクレアランスから作成された計算式

< GFR推算式 > (18歳以上)

$$\text{GFR(男)} = 194 * \text{Scr}^{-1.094} * \text{age}^{-0.287}$$

$$\text{GFR(女)} = \text{GFR(男)} * 0.739$$

Scr：血清クレアチニン値

この計算式の正確度は75 %の症例が実測 GFR ± 30%の範囲に入る程度

eGFR（推算糸球体濾過量）の注意点

- **18歳以下は適応外**
- **筋肉量の多い人ではeGFRは低くなる（腎機能が悪く見える）**
筋肉量が多い、運動習慣のある高齢者
- **筋肉量の少ない人ではeGFRは高くなる（腎機能が良く見える）**
高齢者、四肢欠損、寝たきり

血液ガス検査

血液ガス分析の意義は、生命維持に必要な酸素化・換気能および酸塩基平衡障害に関する情報が採血から数分の短時間で得られることにある。

したがって初期診療・病態急変時・手術中の場面では「**最優先検査**」に位置づけて行うべき検査である。



救急検査指針より

- 検体の前処理が要らない
- 救急に検査機器が設置できる
- 検査時間は1分ほど
- 多くの情報（検査データ）が得られる

血液ガス分析から分かること

- 呼吸状態（酸素化・換気）

PaO₂ PaCO₂

- 酸塩基平衡

pH PaCO₂ HCO₃⁻

- 他の検査項目として

血糖、Hb、電解質、Ca²⁺、Lac、Bil、ct.O₂、CREなど

**アシデミア
(酸血症)**

← pH基準範囲
7.35~7.45 →

**アルカレミア
(アルカリ血症)**

代謝性アシドーシス
呼吸性アシドーシス

代謝性アルカローシス
呼吸性アルカローシス

例

出血により組織への酸素供給が低下することで、嫌気解糖が亢進し血中乳酸濃度が上昇



代謝性アシドーシス

呼吸数の増加（過換気症候群）により血中CO₂の減少

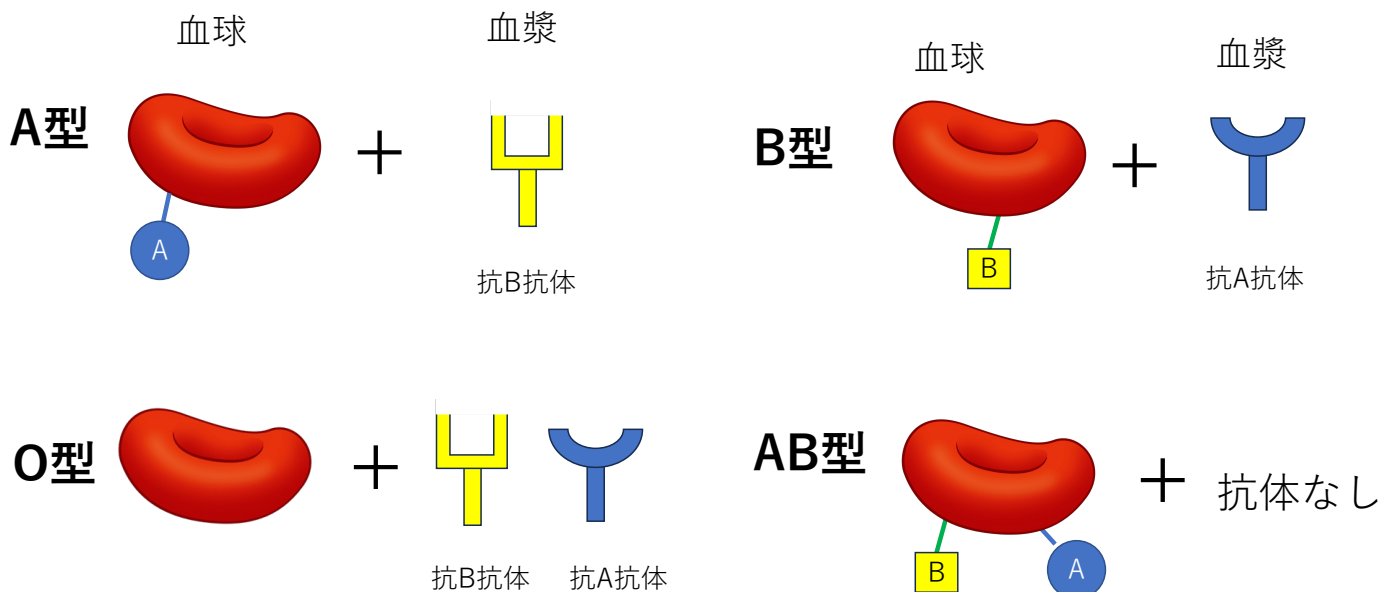


呼吸性アルカローシス

血液型の検査

- 血液型は必ず **2回検査**する。
- ABO式血液型
A型（40%） O型（30%） B型（20%） AB型（10%）
- Rh式血液型
ほとんどの日本人はRh（+） Rh（-）は0.5%（200人に1人）
- 不規則抗体検査
ABO式以外の臨床的意義のある血液型に対する抗体
過去の輸血により抗体を産生していれば適合血を選択する

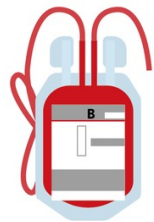
ABO式血液型の種類



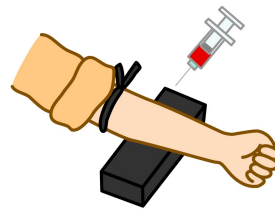
輸血の検査

- FFP（新鮮凍結血漿） PC（血小板製剤） アルブミンは検査なし
- RBC（赤血球製剤） は交差適合試験を実施

交差適合試験

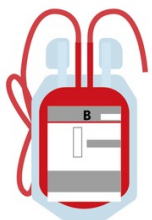


供血者血球

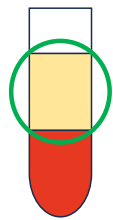


受血者血漿

交差適合試験

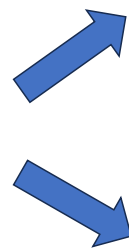


供血者血球



受血者血漿

赤血球製剤と患者血漿を混ぜる



凝集なし
輸血可



凝集あり
輸血不可

緊急輸血

- 緊急で輸血が必要な場合（危機的出血など）は血液型検査・交差適合試験を実施しない場合がある。

検査を待っている余裕ない！

救急患者の血液型がわからないが今すぐ輸血したい！！

RBC（赤血球製剤）
を輸血したい



O型を選択

FFP（新鮮凍結血漿）
を輸血したい

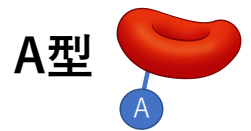


AB型を選択

RBC

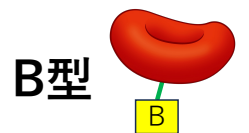


O型



A型

B型とO型は×



B型

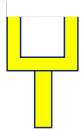
A型とO型は×



AB型

A型とB型とO型は×

A型



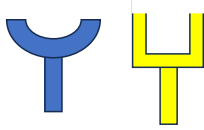
抗B抗体

B型



抗A抗体

O型



抗A抗体 抗B抗体

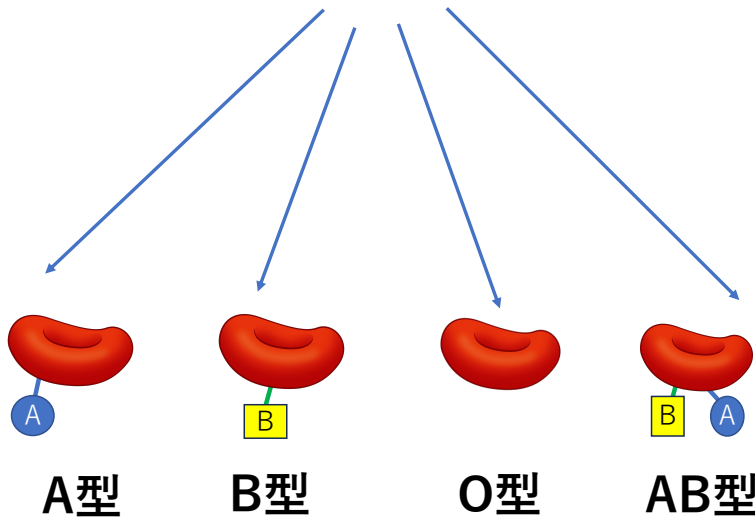
AB型

抗体なし

FFP

AB型

抗体なし



A型



抗B抗体

B型とAB型は×

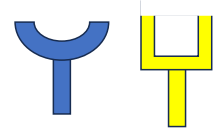
B型



抗A抗体

A型とAB型は×

O型



抗A抗体 抗B抗体

A型とB型とAB型は×

緊急輸血の血液製剤選択

検査なし（血液型不明）もしくは一回のみの検査の場合

RBCはO型（Rh+）赤血球製剤、FFPはAB型新鮮凍結血漿を選択する。



その後血液型が確定すれば同型の製剤を選択する。

最後に緊急検査とは

- 検査技師は誰よりも早く結果を見る
- 救急検査は正確性より迅速性
 - ・ ・ 項目間チェックや先に出ている検査結果で正しかチェックする。
- パニック値を認めればすぐ報告する
 - ・ ・ 生命に危険な項目・数値は電話連絡する。
- 緊急輸血は慎重に、迅速に
 - ・ ・ 命に係わるため検査技師はいつも緊張する。