

赤血球沈降速度

～基礎と新機種検討について～

順天堂大学医学部附属浦安病院

臨床検査医学科 狩谷 敦子

- 赤血球沈降速度検査について
- Westergren法について
- ESR測定の臨床的意義
- 最近のESR測定機種について

赤血球沈降速度検査

古くから用いられてきた炎症マーカーの一つであり、初診時のスクリーニング検査、慢性炎症性疾患の診断などに利用されている。

赤血球沈降速度は赤血球の数と形態、およびγグロブリン、フィブリノーゲン、アルブミンなどの血漿蛋白質成分を反映して、これらの増減を間接的にとらえることで病態を知ることができる。関節リウマチや結核症などの活動度判定に安価で実施できる有用な検査法である。



起源

血沈・赤沈と略されている赤血球沈降速度 (ESR: erythrocyte sedimentation rate) は、

1918年 : Fahraeusが妊娠の診断に血沈を用いたのに始まったとされている。

1921年 : 血沈に関する方法は、R.Fahraeus、A.Westergrenによって初めて記述された。

1926年 : A. Westergrenにより、急性期蛋白と慢性疾患のための共通のスクリーニングテストとして世界中に広まった。



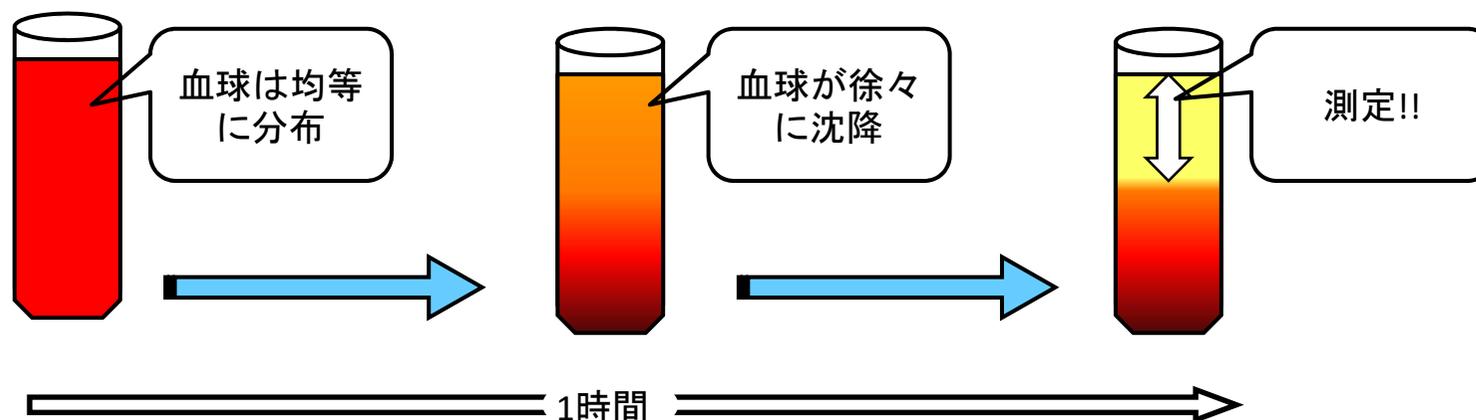
炎症や悪性腫瘍の活動性、進行性の判定指標に利用され、日常診療において潜在性の病気の有無、病気の経過に役立つものとして繁用されている。

- 混合比が不正確
- 室温が規定温度(18~25°C)より外れる
- 測定管の傾斜
- 採血後2時間以上での測定
- ヘマトクリット低値
- プラスチック製血沈棒が赤血球表面電荷に影響を与えた場合

一定条件下での検査！

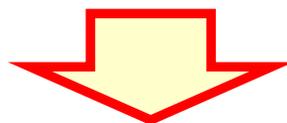
Westergren法

- 2mLの静脈血採取用の注射器に、3.28%のクエン酸ナトリウム溶液(抗凝固剤)を0.4mL採り、さらに血液1.6mLを採血して混和したのち、目盛付きの細長い管に吸いあげて垂直に立て静置する。
- 垂直に立てた後、1時間後に沈降管上部の血漿層の高さを“mm”で読み取る。

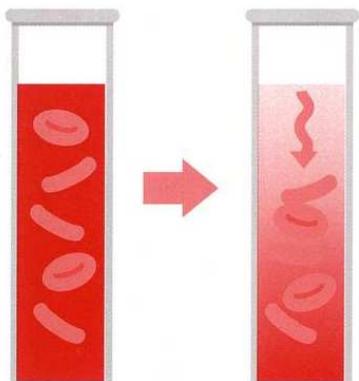


Westergren法の原理①

赤血球沈降の過程は三相からなると考えられており、以下のように分類される。



- ・第一相：連銭形成期 赤血球が凝集し連銭形成を起こす。
- ・第二相：沈降期 連銭形成によって大きな赤血球塊ができ、急速に沈降する。
- ・第三相：沈積期 赤血球塊の沈降が進むと赤血球層の密度が高くなり、沈降速度は遅くなる。



Westergren法の原理②

正に帯電

- ・ α グロブリン(α 1-グロブリン)
- ・免疫グロブリン
- ・フィブリノーゲン

負に帯電

- ・赤血球
- ・アルブミン

- ・ 赤血球は負に帯電しており、電気的反発力により凝集塊の形成が妨げられている。赤血球数が増加すると、赤血球同士が反発しあうことで赤沈が遅延する。
- ・ アルブミンは負に帯電しており、赤血球同士を反発させることで凝集を妨げる。これにより赤沈が遅延する。
- ・ 炎症により正電荷をもつ蛋白質が増加し、赤血球の電荷が打ち消され、赤血球の凝集が促進される。これにより赤沈が亢進する。

赤沈値亢進

- 1) **赤血球数の減少**
 - ・血液希釈状態
 - ・循環血漿量の増加: 妊娠
 - ・貧血
- 2) **フィブリノーゲン・ α -グロブリンの増加**
 - ・妊娠
 - ・炎症性疾患: 感染症・膠原病活動期・悪性腫瘍
 - ・ストレス: 大手術・外傷
- 3) **免疫グロブリンの増加**
 - ・多クローン性増加: 肝疾患・慢性感染症・膠原病・悪性腫瘍
 - ・単クローン性増加 (Bence Jones 蛋白を除く)
骨髄腫・マクログロブリン血症・良性M蛋白症
- 4) **アルブミンの減少**
 - ・ネフローゼ症候群

赤沈値遅延

- 1) **赤血球数の増加**
 - ・血液濃縮状態: 脱水症状
 - ・多血症
- 2) **フィブリノーゲンの減少**
 - ・無フィブリノーゲン血症
 - ・線溶亢進
 - ・DIC
- 3) **免疫グロブリンの減少**
 - ・無 γ グロブリン血症 (先天性及び後天性)

赤血球沈降速度の値

【正常基準範囲】

成人男性:2~10mm/h 成人女性:3~15mm/h

【男女共通】

軽度亢進:<25mm/h 中等度亢進:25~50mm/h 高度亢進:>50mm/h

※50歳以上、月経、妊娠、食事、運動などで変動する(軽度亢進)

妊婦は分娩後1ヵ月で回復する。

※測定管の洗浄不良や内径不均一、血液・抗凝固剤の混合比不適や混和不足、溶血等により誤差が出る事が有る。

臨床的意義(関節リウマチ)

日本リウマチ学会による早期リウマチ診断基準

- 1, 3関節以上の圧痛または他動的運動痛
- 2, 2関節以上の腫脹
- 3, 朝のこわばり
- 4, リウマトイド結節
- 5, 血沈 20mm 以上の高値または CRP 陽性
- 6, リウマトイド因子陽性

* 以上6項目中3項目以上を満たすもの

赤血球沈降速度のデータ

- ・ **ESRが30mm以下**の場合、
RAの病態がコントロールされている。
- ・ **ESRが30~100mm**の間であった場合、
コントロールが不十分であり、薬剤の
投与量を変えたり組み合わせを再考
する必要がある。
- ・ **ESRが100mm以上**であった場合、
RAの治療ができているとはいえず、
薬剤を変えるか、他の感染症の有無
なども含めて精査を行うことも考える。

臨床的意義(関節リウマチ)

2010年 米国・欧州リウマチ学会合同 関節リウマチ分類基準

～分類基準の使用対象～

- ・少なくとも1つ以上の関節で臨床的に滑膜炎(関節の腫れを認める)
- ・滑膜炎の原因が他の疾患で説明ができない。

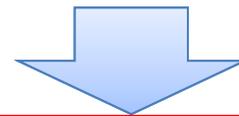
- * 大関節: 肩、肘、股、膝、足関節
- * 小関節: 手指、足趾、手関節等
- * 顎、胸鎖、肩鎖関節を含めて良い
- * RF, 抗CCP高値は正常上限の3倍以上

A. 罹患関節	スコア	B. 自己抗体	スコア
大関節1ヶ所	0	RF、抗CCP抗体が共に陰性	0
大関節2～10ヶ所	1	RF、抗CCP抗体のいずれかが低値陽性	2
小関節1～3ヶ所	2	RF、抗CCP抗体のいずれかが高値陽性	3
小関節4～10ヶ所	3		
11ヶ所以上(1ヶ所以上の小関節)	5		
C. 炎症反応	スコア	D. 罹患期間	スコア
CRP、 血沈 が共に正常	0	6週未満	0
CRP、 血沈 のいずれかが異常	1	6週以上	1

合計**6点**以上で**関節リウマチ**と診断

亜急性甲状腺炎の診断ガイドライン

1. 臨床所見
有痛性甲状腺腫
2. 検査所見
 - ①CRPまたは**赤沈高値**
 - ②遊離T4高値、TSH低値(0.1 μ U/ml以下)
 - ③甲状腺超音波検査で疼痛部に一致した低エコー域



亜急性甲状腺炎

1および2の全てを有するもの

亜急性甲状腺炎の疑い

1と2の①および②

販売メーカー

企業名	フィンガルリンク(株)	(株)常光	(株)テクノメディカ	(株)エル・エム・エス
製品名	ROLLER 20 PN	モニター20	quick eye - 8	ベスマティック30
				
サンプル量	1.0mL	1.28mL	1.12mL	1.0mL
採血管	EDTA採血管	専用採血管	専用採血管	専用採血管
1時間値	5分 1検体目	30分	10分(高速モード)	10分(FASTモード)
架設数	20検体	20検体	8検体	30検体