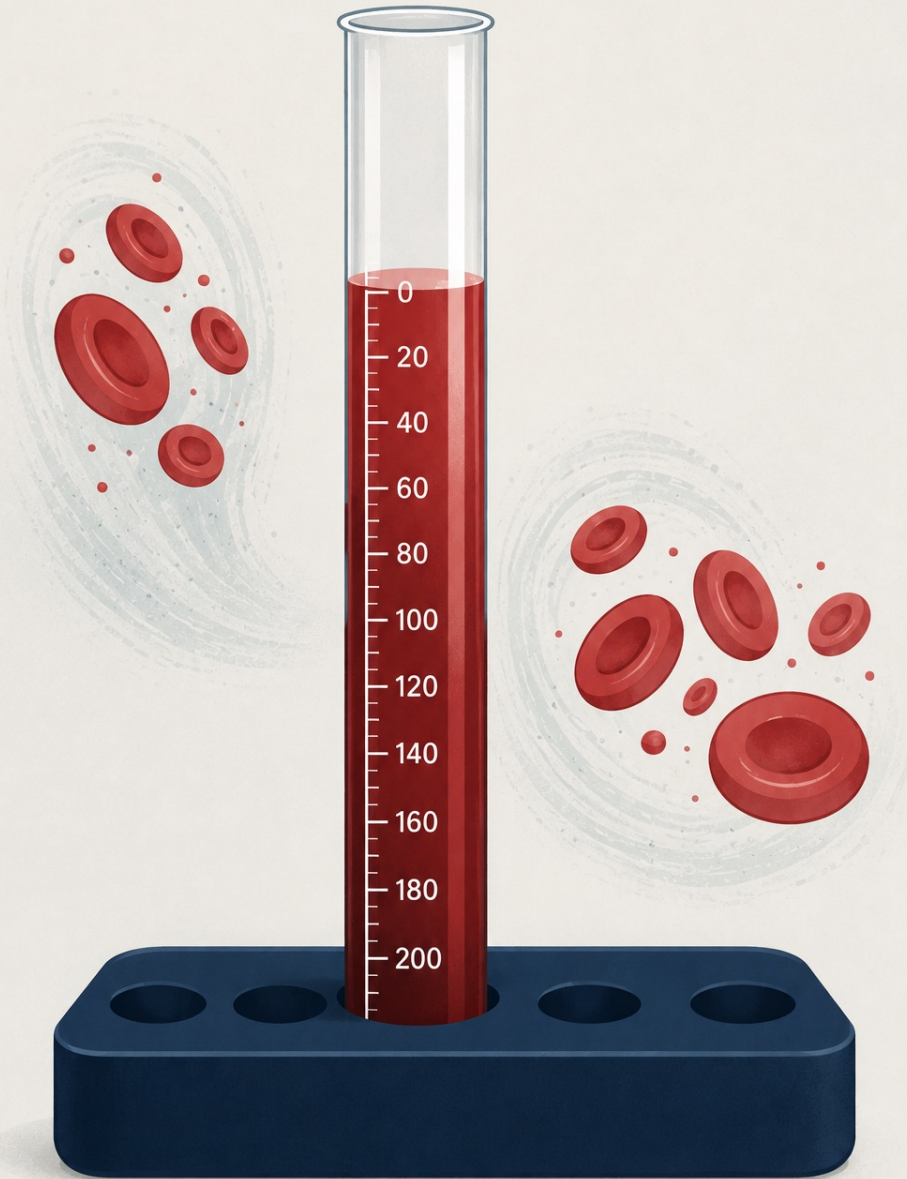




СОЭ в эпоху современных биомаркеров воспаления

**Роль, возможности и ограничения
в комплексной лабораторной
диагностике**

Черных Павел Владимирович 19.09.26. Астана.

Физика процесса

Если взять пробу крови в пробирку с антикоагулянтом и оставить ее в покое, то эритроциты начнут медленно оседать на дно пробирки, оставляя над собой слой жидкой плазмы.

В пробирке в покое эритроциты опускаются на дно капилляра, так как имеют большую плотность, чем плазма, в которой они взвешены.

Однако гравитации будет препятствовать кулоновская сила из-за поверхностного заряда эритроцитов.



СОЭ — это результат взаимодействия нескольких факторов. При воспалении изменение белкового состава плазмы изменяет поверхностный заряд, что способствует агрегации эритроцитов в «монетные столбики». Агрегаты оседают быстрее, и именно это регистрирует тест

СОЭ — причины изменения и интерпретация

Повышение СОЭ может сопровождать:

- Острые и хронические инфекции
- Аутоиммунные и ревматические заболевания
- Злокачественные новообразования
- Парапротеинемии
- Анемии
- Физиологические состояния (беременность)

Ключевые принципы интерпретации

Высокая СОЭ ≠ диагноз. Повышение может быть обусловлено множеством причин, не связанных с активным воспалительным процессом.

Нормальная СОЭ ≠ отсутствие патологии.

Клинически значимый процесс может протекать без изменения этого показателя.

СОЭ остается неспецифичным методом исследования и всегда должен интерпретироваться в контексте **клинической картины и других лабораторных показателей.**

Почему анализ СОЭ востребован?

СОЭ появился в клинической лабораторной практике более **100 лет назад**. За это время медицина получила арсенал новых маркеров воспаления и повреждения тканей, но тест не утратил своей значимости.

Новые маркеры

- С-реактивный белок
- Прокальцитонин
- Ферритин
- Фибриноген

Почему СОЭ остаётся?

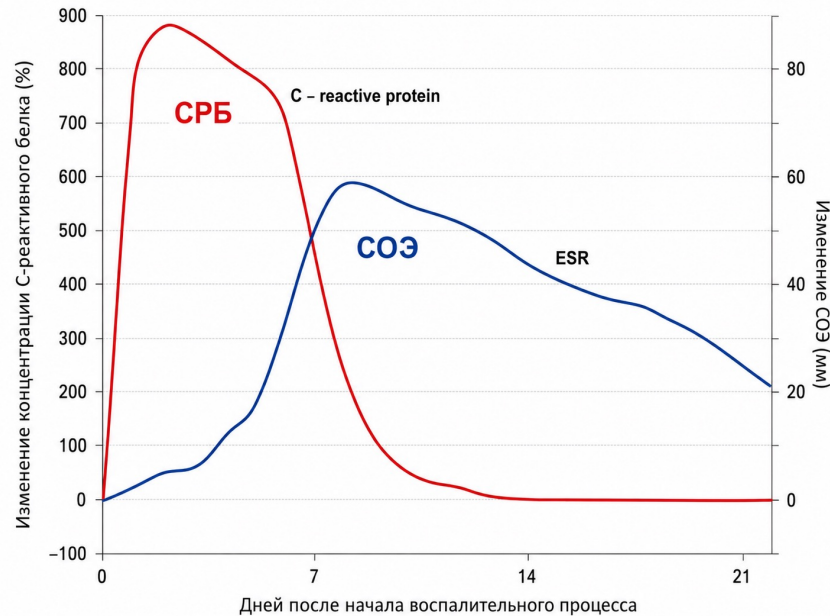
СОЭ отражает **совокупное изменение свойств крови** — прежде всего связанное с белками плазмы и состоянием эритроцитов.

Самостоятельная ценность

Это делает СОЭ **самостоятельным источником клинической информации**, который не дублируется другими тестами.



СОЭ и СРБ: Заменяют друг друга? Дополняют!



Концентрация СРБ в крови повышается раньше, чем титр антител и СОЭ, снижается быстрее по сравнению с СОЭ.

Чувствительность диагностического исследования **98%** достигается **при использовании комбинации тестов СРБ и СОЭ**. Такое сочетание дает понять временную фазу воспалительного процесса.

С-реактивный белок

- Быстро реагирует на острое воспаление
- Стремительно повышается при начале процесса
- Относительно быстро снижается после уменьшения воспалительной активности
- Особенно полезен для оценки **текущего острого** воспалительного ответа

СОЭ

- Изменяется медленнее, чем СРБ
- Зависит от накопления и изменения концентрации белков плазмы
- Может оставаться повышенной дольше после острого события
- Особенно информативна при **длительных** воспалительных процессах

Клиническая значимость СОЭ



Синдром ускоренной скорости оседания эритроцитов как дебют миеломной болезни

Описывается случай миеломной болезни пациента, у которого в первые признаки миеломной болезни была выявлена повышенная СОЭ. Данное исследование подчеркивает важность анализа СОЭ в качестве диагностического критерия для миеломной болезни.

Миеломная болезнь возникает преимущественно в пожилом возрасте, причем у мужчин в два раза чаще, чем у женщин. В клинике заболевания выделяют 3 стадии: бессимптомную, развернутую клиническую и терминальную. Бессимптомный период заболевания не сопровождается клиническими проявлениями, но в общем анализе крови (ОАК) часто определяется ускоренная СОЭ.

Больная З., 40 лет, поступила в терапевтическое отделение поликлиники с диагнозом – синдром ускоренной скорости оседания эритроцитов (СОЭ) и анемия средней степени тяжести. «Синдром ускоренной СОЭ» предусмотрен МКБ-10, идет под шифром – R 70.0. Он выставляется тогда, когда кроме ускоренной СОЭ нет других клинических проявлений какого-то заболевания. Чаще всего ускоренная СОЭ наблюдается при злокачественных новообразованиях, коллагенозах, болезнях крови, инфекциях.

Клинический случай в практике врача-интерниста: пациентка с высокой скоростью оседания эритроцитов

Приводится описание клинического случая у пациентки 68 лет с повышенной скоростью оседания эритроцитов (СОЭ). Представлен процесс диагностического поиска с верификацией клинического диагноза – множественная миелома.

Описывается случай женщины, которая обратилась за медицинской помощью с жалобами на головную боль, слабость и повышенную утомляемость. Врачами была обнаружена высокая скорость оседания эритроцитов, и дальнейшие исследования подтвердили наличие системного заболевания соединительной ткани. Статья подчеркивает важность анализа СОЭ в качестве дополнительного метода диагностики при различных заболеваниях.

Таким образом, выявление стойко и необъяснимо повышенной СОЭ требует включения в круг дифференциальной диагностики, особенно у пациентов старше 55 лет, парапротеинемических гемобластозов, в том числе миеломной болезни и нередко является клинической ловушкой, проверкой на профессиональную пригодность врача-интерниста, так как диктует необходимость комплексного и глубокого подхода к больному.

Батлук, Т.И. Клинический случай в практике врача-интерниста: пациентка с высокой скоростью оседания эритроцитов / Батлук Т. И., Цыганкова О.В., Латынцева Л. Д., Платонов Д. Ю., Старичков А.

Диагностически значимые отличия асептической и септической нестабильности компонентов эндопротеза при артропластике крупных суставов

Цель работы - анализ результатов лабораторных, микробиологических и инструментальных исследований для поиска скрининг-критериев отличия асептической и септической нестабильности компонентов эндопротеза после артропластики коленных и тазобедренных суставов.

Один из выводов статьи:

К основным неинвазивным критериям диагностики септической и асептической нестабильности, по мнению авторов, можно отнести показатели СОЭ, пресепсина и интерлейкина-6, уровень которых выходит за пределы общепризнанных нормальных значений при наличии инфекции. Данная тройка показателей может быть рекомендована в качестве скрининг-теста при диагностике инфекционной природы нестабильности компонентов эндопротеза крупных суставов.

Борисова, Л.В. Диагностически значимые отличия асептической и септической нестабильности компонентов эндопротеза при артропластике крупных суставов / Борисова Л.В., Пчелова Н.Н., Дидиченко С.Н., Преображенская Е.В., Любимов Е.А. // Уральский медицинский журнал №10 (165)

СОЭ в практике современной КДЛ



Суть анализа СОЭ: Регистрация всех фаз

ERYTHROCYTE AGGREGATION AND SEDIMENTATION

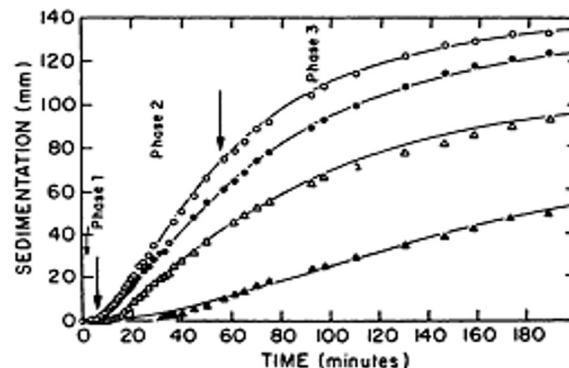
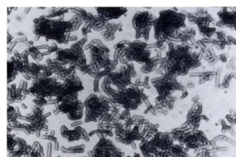
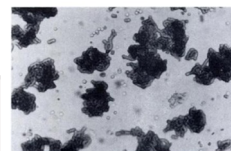


Fig 1. Sedimentation as a function of time at different Hct values. O, Hct of 26; ●, Hct of 28; △, Hct of 34; ▲, Hct of 45.



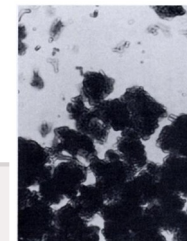
1. Агрегация

Первичное формирование «монетных столбиков», начало образования осадка.



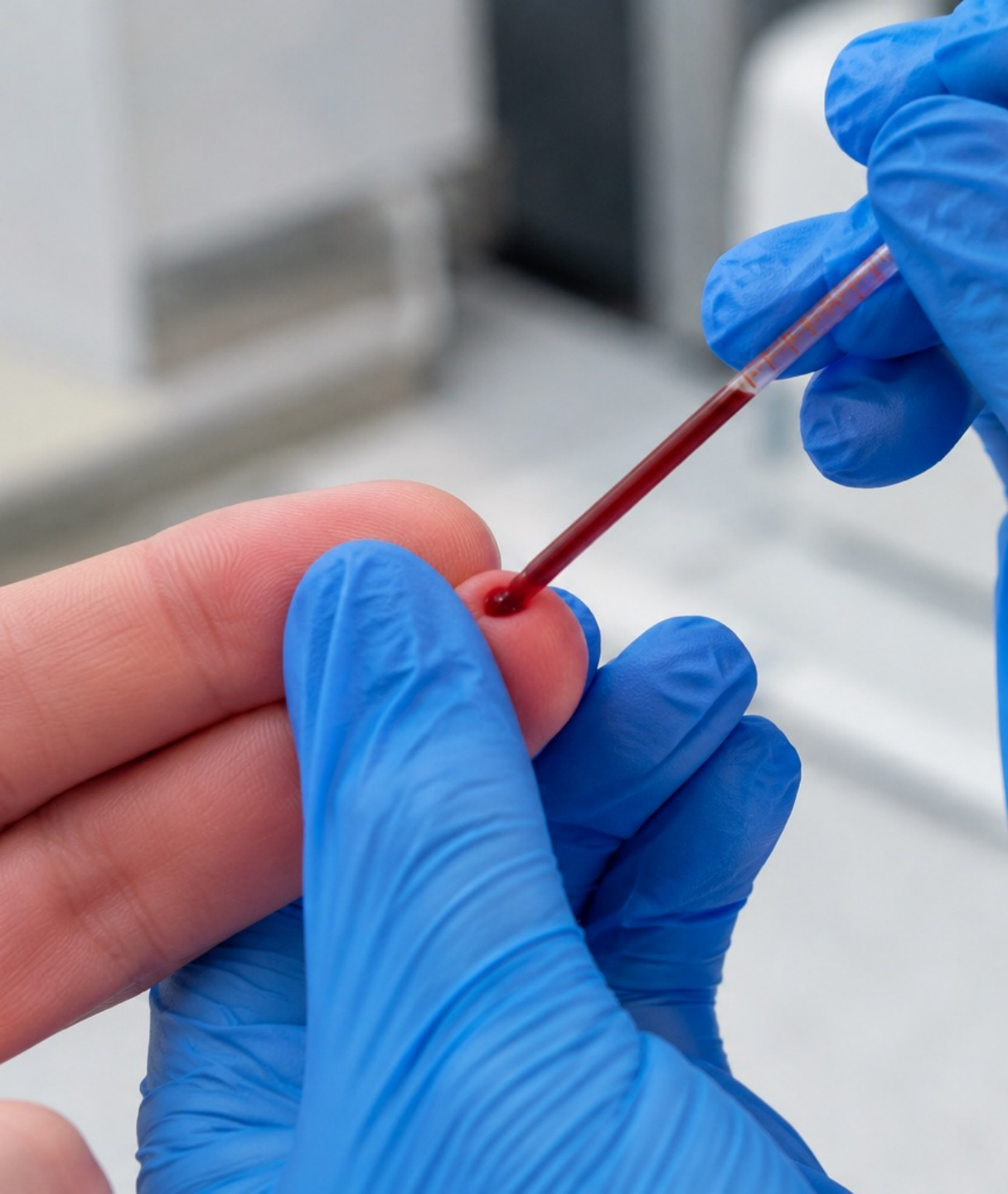
2. Седиментация

Быстрое появление эритроцит-плазматической границы, завершение осаждения «монетных столбиков».



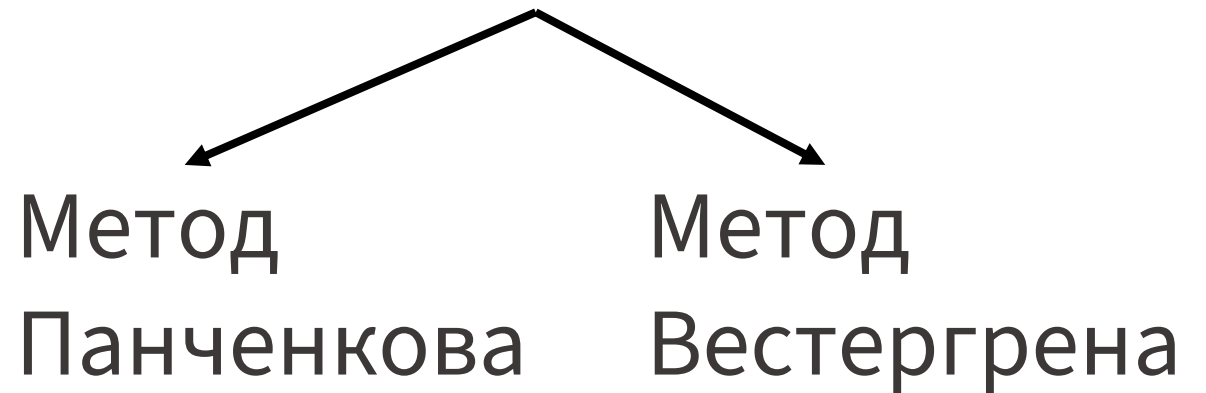
3. Уплотнение

Завершение агрегации эритроцитов и формирования столбиков, осевшие столбики плотно упаковываются.



Стандартизация метода

Методы определения

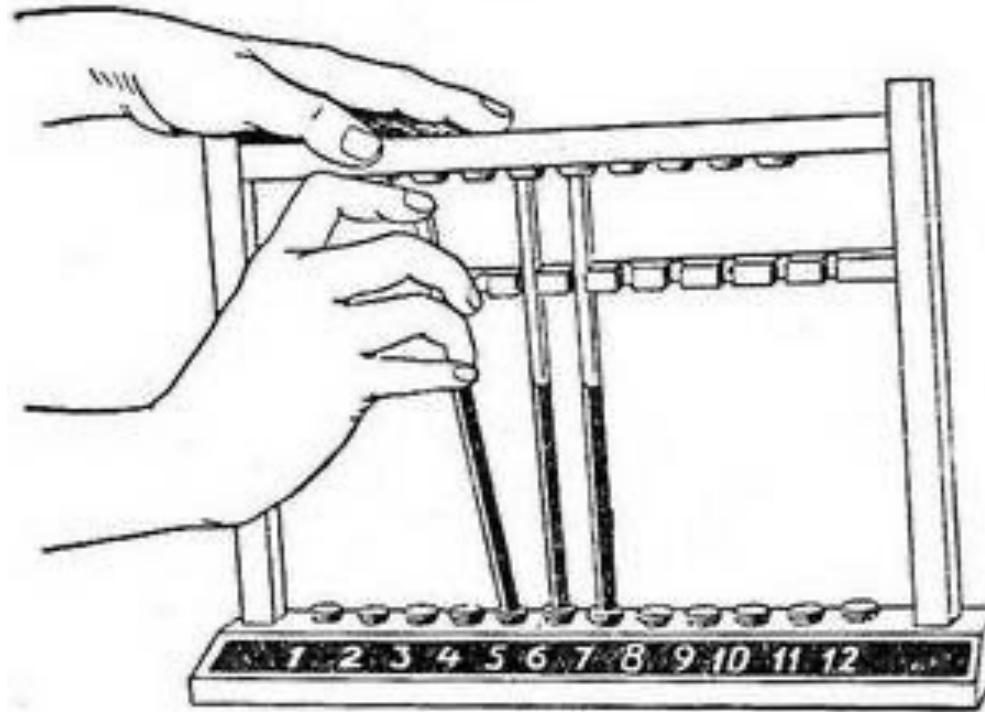


Метод Вестергрена рекомендован ICSH к использованию в качестве референсного с 1977 г.

Различия методов

	Метод Панченкова	Метод Вестергрена
Образец	Капиллярная кровь	Венозная кровь
Капилляр	Стеклянный капилляр Длина=172 мм Диаметр = 1.4 мм.	Стеклянный капилляр Длина = 300 мм Диаметр = 2.55 мм.
Рабочая шкала	100 мм	200 мм
Разведение	1:4 5% цитратом натрия	1:4 3.8% цитратом натрия

Примеры ошибок при ручном определении

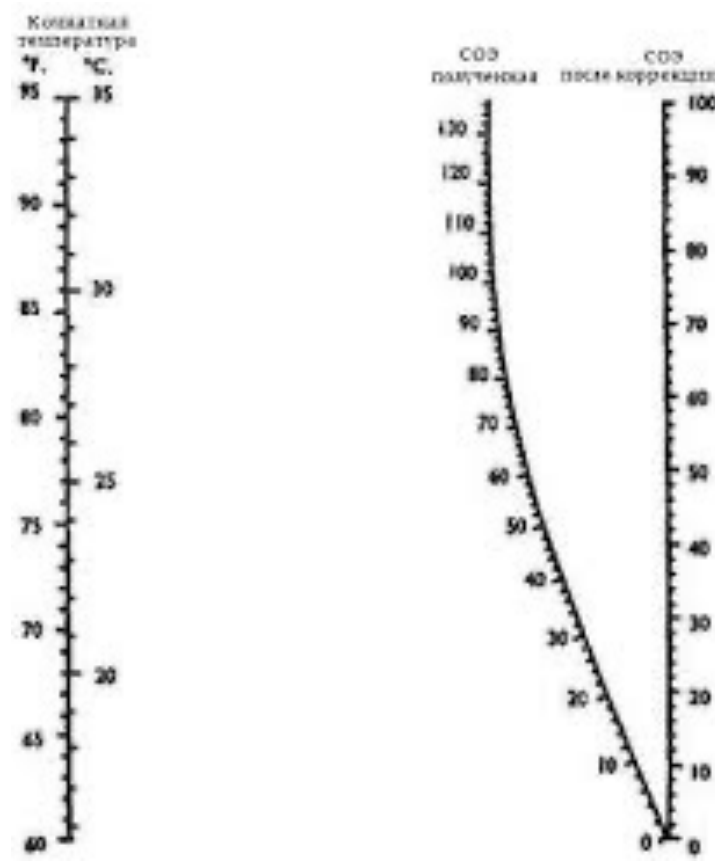


Отклонение капилляра на угол 3° может привести к разнице результатов измерения СОЭ до 30%

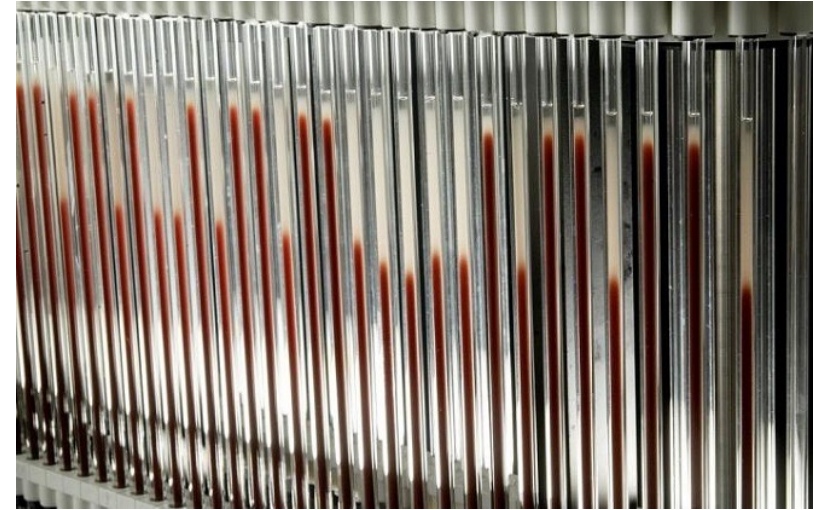
Примеры ошибок при ручном определении СОЭ



Нарушения
метода



Отсутствие температурной
нормировки (по Мэнли*)



Крайевые
эффекты

* Manley Roger W – The effect of room temperature of Erythrocyte Sedimentation Rate and its correction // Journal of Clinical Pathology, 1957, Nov, 10(4): 354-356.

Автоматизация СОЭ – что меняет?

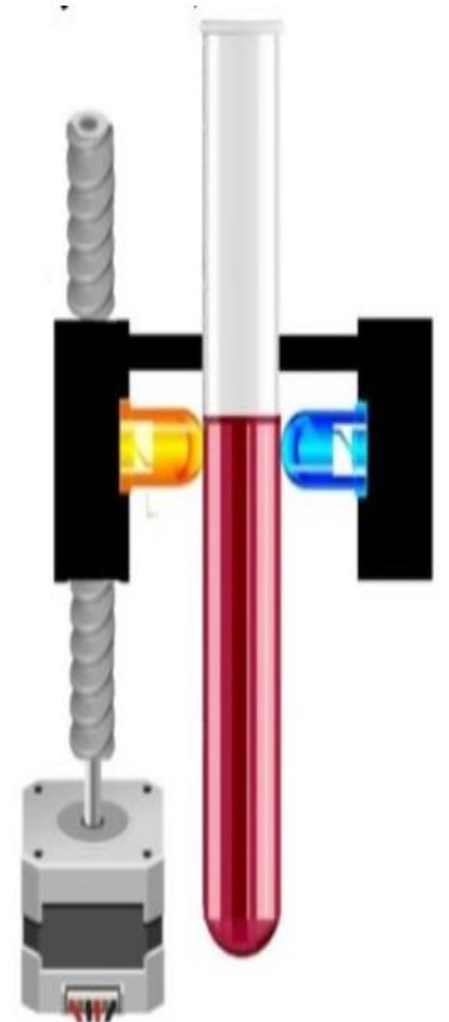
Автоматизированная система СОЭ позволяет организовать стандартизированный аналитический процесс. Это не просто ускорение — это изменение качества измерения.



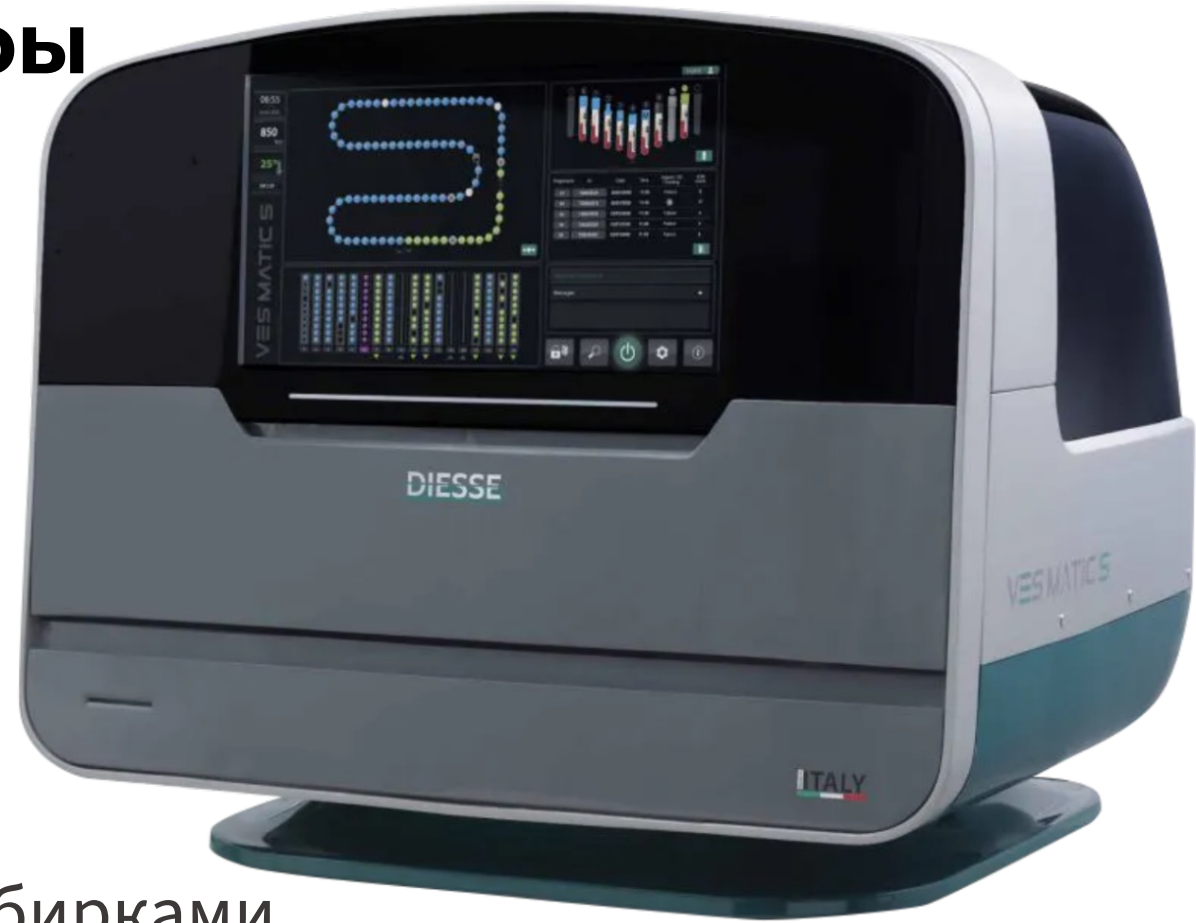
Современные автоматические методы должны обеспечивать сопоставимость с референсным методом и контролируемые аналитические характеристики на каждом этапе работы с образцом.

Автоматизация СОЭ: Модификация Вестергрена

- Исследование проводится в КЭДТА пробирке без аспирации пробы
- Пробы перемешиваются анализатором, считываются и остаются в покое до фазы уплотнения
- Ридер состоит из оптопары, в которую входят светодиод и аналоговый датчик
- С помощью шагового двигателя оптопара постепенно перемещается вниз, таким образом просвечивая всю пробирку

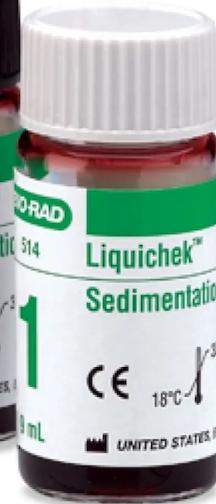


Автоматизация СОЭ: примеры

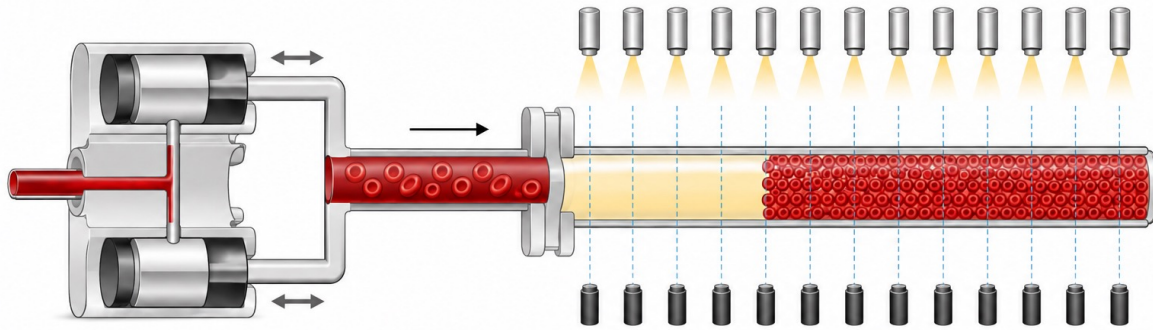


- Обеспечивают работу с К-ЭДТА пробирками
- Не производят аспирацию пробы
- Контроль качества выполняется стабилизированной кровью
- Контролируют условия выполнения, стандартизуют процедуру
- Работают по методам Вестергрена и Панченкова

Автоматизация СОЭ: контроль качества



Альтернатива: метод остановленной струи



Проба аспирируется и помещается в капилляр, в результате резкой остановки происходит агрегация эритроцитов.

Влияние гематокрита на результат

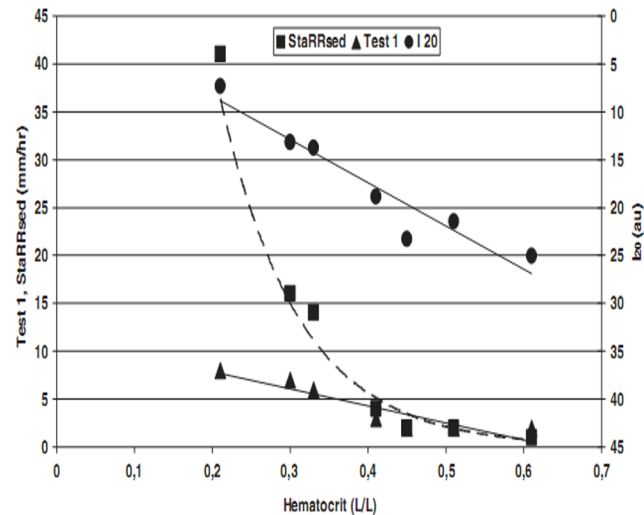


Figure 3. Hematocrit effect on RBC aggregation parameter I₂₀ (R² = 0.9142), Test 1 (R² = 0.8413 and StaRRsed (R² = 0.9516).

Влияние концентрации протеина плазмы на результат

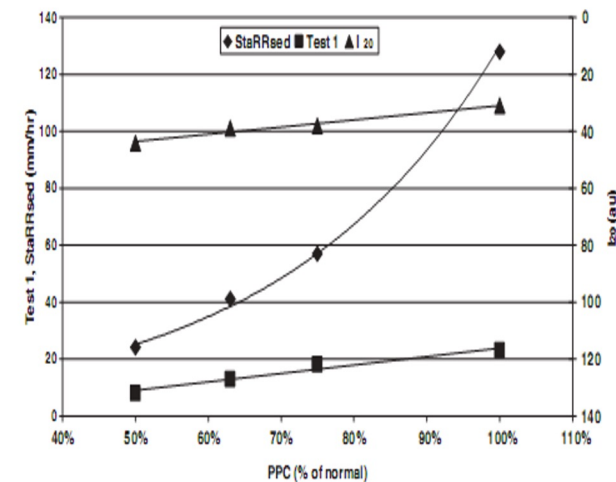


Figure 4. Effect of Plasma Protein Concentration (PPC) on RBC aggregation parameter I₂₀ (R² = 0.9724), Test 1 (R² = 0.9663) and StaRRsed (R² = 0.9958) of horse blood.

Автоматизация СОЭ: метод остановленной струи

Особенности при онконастороженности



2. «Оседание эритроцитов – только частично понятое явление –, является неспецифической реакцией (с клинической точки зрения)...»⁽³⁾, которая зависит от нескольких технических аспектов⁽⁴⁾. «Величина СОЭ больных раковыми заболеваниями часто не превышает пределы нормы ...»⁽⁴⁾

В международных руководствах по диагностике и терапии множественной миеломы СОЭ не упоминается (5). Однако существуют национальные руководства, которые рекомендуют выполнять определение СОЭ наравне с другими клиническими тестами. В связи с этим необходимо отметить, что, несмотря на тот факт, что возможность использования анализатора TEST1 для исследования проб больных множественной миеломой была подтверждена(6,7), были случаи получения отрицательных результатов определения СОЭ проб пациентов с множественной миеломой с использованием анализатора TEST1 в сравнении с другими методами.

Более того, в случае наличия данного заболевания возможны отклонения результатов от значений, полученных другими методами, так как, помимо формирования монетных столбиков, другие явления также могут вносить свой вклад в процесс оседания эритроцитов, среди которых формирование аморфных агрегатов (кристаллизация парабелков или минеральных веществ, таких как кальций) в результате изменений костной ткани.

В связи с этим при диагностике раковых заболеваний крайне желательно наряду с измерением СОЭ на анализаторах TEST1 выполнение других анализов, так как нормальные значения СОЭ не исключают наличия данной патологии.

3. В начале анализа происходит запрограммированное перемешивание проб с целью дезагрегирования эритроцитов. Неэффективная дезагрегация или присутствие микросгустков могут повлиять на конечный результат, так как анализатор фактически измеряет кинетику агрегации эритроцитов.

Автоматизация: метод остановленной струи

Контроль качества

ВЫ КОГДА-НИБУДЬ ПРОВЕРЯЛИ РЕЗУЛЬТАТЫ СОЭ?

Теперь это возможно!

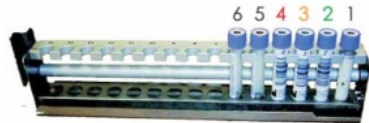


набор латексных контролей
для линейки анализаторов ТЕСТ1



Готовы к использованию, легки в обращении, расфасованы в пробирки, которые помещаются непосредственно в штатив анализатора

- 1 – промывающий раствор
- 2 – низкий уровень контроля
- 3 – средний уровень контроля
- 4 – высокий уровень контроля
- 5 – промывающий раствор
- 6 – промывающий раствор



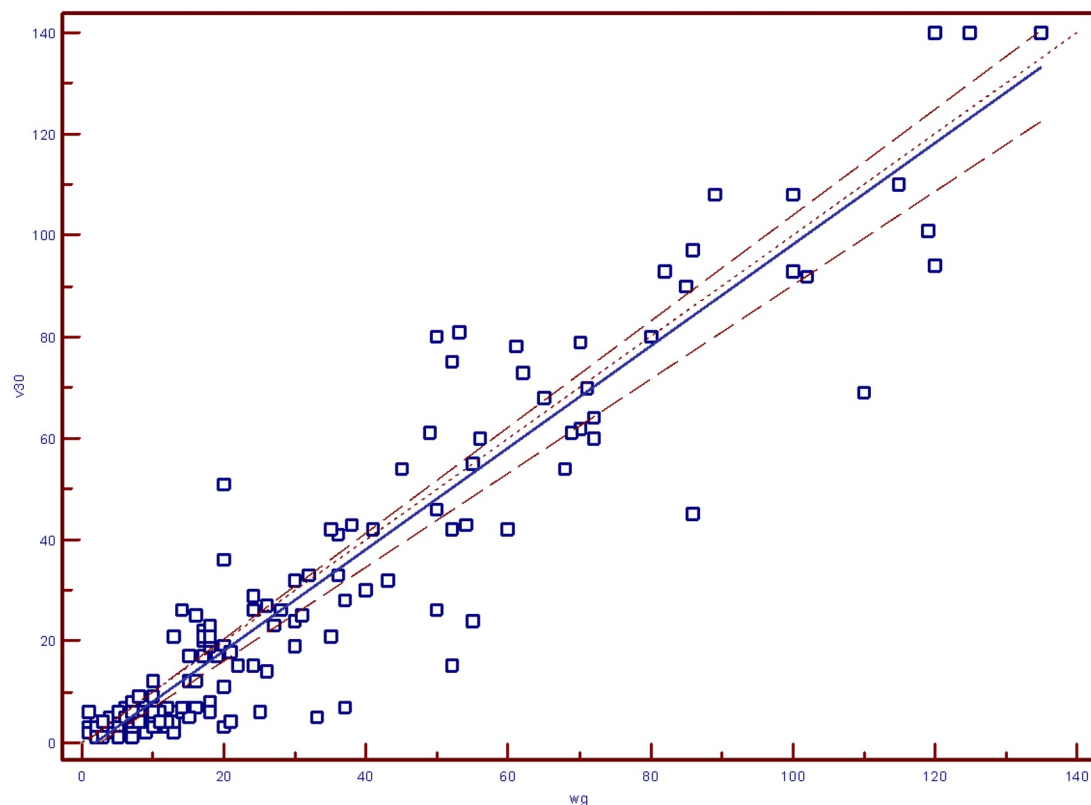
Набор латексных контролей:
6 тестов SI 305.100
30 тестов SI 305.300



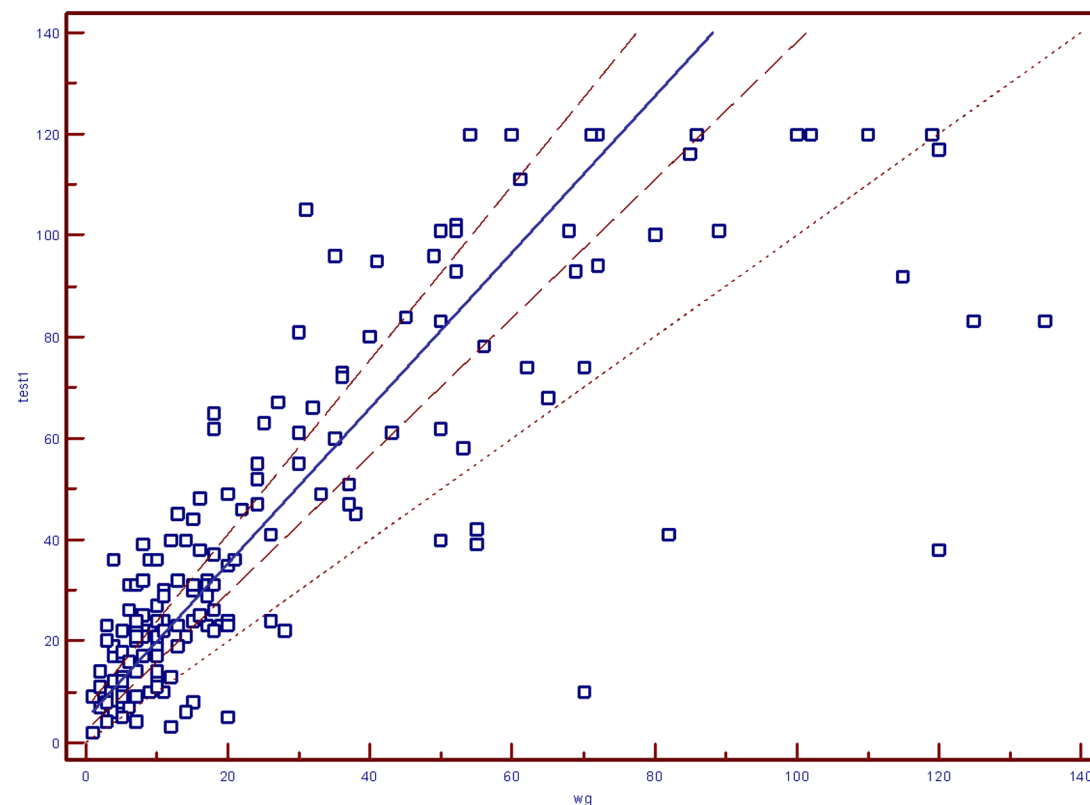
Наиболее популярные методы автоматизации

Корреляция с методом Вестергрена

Модифицированный Wg/
Вестергрэн



Метод остановленной струи/
Вестергрэн



Fabio Pini. Confronto di due sistemi per la determinazione della velocità di sedimentazione degli eritrociti in campioni di sangue con EDTA / 42° SIBIOC Congress Rome. 5-8 October 2010.

Дополнительные образовательные ресурсы по СОЭ

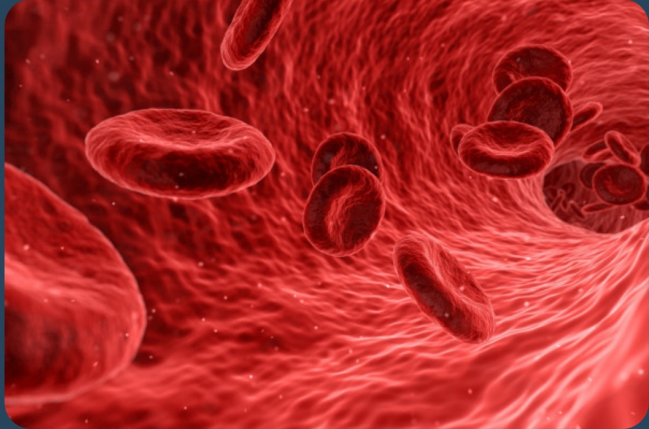


WEST MEDICA

Анализ СОЭ Ресурсы Решения Новости Контакты

Анализ СОЭ

Анализ скорости оседания эритроцитов (СОЭ) — один из самых популярных лабораторных тестов в мире. Суть анализа заключается в измерении скорости разделения крови на плазму и эритроциты (красные кровяные клетки). Эритроциты имеют больший удельный вес, поэтому, оседая, оставляют за собой прозрачный столбик плазмы. По расстоянию от верхней границы плазмы до эритроцитов и вычисляют СОЭ.



Что такое СОЭ

СОЭ — это неспецифический показатель крови, отражающий соотношение фракций белков плазмы; изменение СОЭ может быть признаком воспаления или наличия патологии в организме.

<http://esrate.info>