

Сравнение результатов измерения СОЭ, полученных с помощью модернизированного метода Вестергрена и альтернативного метода, интегрированного в гематологический анализатор

А. Г. Комаров¹, В. А. Малков¹, А. М. Улыбина¹, С. Ю. Ломовцева¹, Ю. Ф. Шубина^{1,2}, В. Е. Колупаев¹

¹ ГБУЗ «Московский научно-практический центр лабораторных исследований Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цели. Внедрение альтернативного метода измерения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) и его реализация совместно с общим анализом крови (ОАК) на одном гематологическом анализаторе предлагает ряд существенных преимуществ для крупных и средних лабораторий: повышение эффективности, стандартизация аналитического процесса, снижение цены и ускорение получения результата. В данном исследовании мы оцениваем преимущество клинических результатов, полученных с помощью модернизированного метода Вестергрена и альтернативного метода измерения СОЭ в условиях смены технологий в практике лаборатории с большим потоком исследований.

Материалы и методы. Исследовано 414 клинических образца, отобранные в ходе выполнения рутинных анализов таким образом, чтобы их значениями СОЭ были равномерно распределены по всему аналитическому диапазону этого параметра. Рутинное тестирование выполнялось на анализаторе Ves-Matic Cube 200 (производства DIESSE (Италия)), образцы также исследовали с помощью альтернативного метода, реализованного на гематологическом анализаторе BC-6800 Plus (производства Mindray (КНР)). Сравнение данных осуществлялось с помощью алгоритмов линейного регрессионного анализа и диаграммы Бланда – Альтмана.

Результаты. Результаты СОЭ, измеренные двумя методами, хорошо коррелировали между собой ($r=0.93$, $y = 3.387 + 0.695x$). Методы демонстрировали высокую степень согласования результатов ($P>0.05$).

Заключение. Преимущество результатов измерения СОЭ при переходе от модернизированного метода Вестергрена к альтернативному методу исследования обеспечивалась высокой корреляцией результатов, полученных на обоих приборах по всему аналитическому диапазону. Функциональный блок измерения СОЭ анализатора Mindray BC-6800 Plus продемонстрировал высокую точность и хорошую воспроизводимость, что обеспечило более быстрый, безопасный и надежный метод измерения СОЭ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: скорость оседания эритроцитов (СОЭ), метод Вестергрена, сравнение методов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparison of ESR measurement results obtained using the modified Westergren method and an alternative method integrated into a hematology analyzer

A. G. Komarov¹, V. A. Malkov², A. M. Ulybina³, S. Y. Lomovtseva⁴, Y. F. Shubina⁵, V. E. Kolupaev⁶

¹ Moscow Scientific and Practical Center for Laboratory Research of the Moscow City Health Department, Moscow, Russia

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

SUMMARY

Objectives. The introduction of an alternative method for measuring the erythrocyte sedimentation rate (ESR) and its combined implementation with a complete blood count (CBC) analysis into automated hematology analyzer offers a number of significant advantages for large and medium-sized laboratories: increased efficiency, standardization of the analytical process, cost reduction, and faster turnaround time. In this study, we assess the consistency of clinical results obtained using the modified Westergren method and the alternative ESR measurement method in the context of a technology transition in a high-volume laboratory practice.

Materials and methods. 414 clinical samples were studied, selected during routine testing in such a way that their ESR values were evenly distributed across the entire analytical range of this parameter. Routine testing was performed on a Ves-Matic Cube 200 analyzer (manufactured by DIESSE (Italy)); samples were also tested using the alternative method implemented on a BC-6800 Plus hematology analyzer (manufactured by Mindray (PRC)). Data comparison was carried out using linear regression analysis algorithms and Bland-Altman plots.*

Results. The ESR results measured by the two methods correlated well with each other ($r=0.93$, $y = 3.387 + 0.695x$). The methods demonstrated a high degree of result agreement ($P>0.05$).

Conclusion. The consistency of the ESR measurement results during the transition from the modernized Westergren method to an alternative research method was ensured by a high correlation of the results obtained on both devices over the entire analytical range. The functional ESR measurement unit of the Mindray BC-6800 Plus analyzer demonstrated high accuracy and good reproducibility, which provided a faster, safer and more reliable ESR measurement method.

KEYWORDS: Erythrocyte sedimentation rate (ESR), Westergren method, comparison of methods.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – это скорость, с которой эритроциты осаждаются при определенных стандартизованных условиях, и связана с морфологией, поверхностным зарядом и компонентами мембраны эритроцитов, такими как иммуноглобулин и фибриноген. Это – неспецифический показатель, отражающий течение воспалительных процессов различной этиологии и являющийся косвенным признаком текущего воспалительного процесса (или других патологических изменений). Увеличение СОЭ, часто, но не всегда коррелирует с увеличением количества лейкоцитов и повышением концентрации С-реактивного белка, являющегося биохимическим неспецифическим показателем воспаления. Увеличение СОЭ возможно и при нормальных физиологических процессах, например, при беременности, менструации [1]. Повышение СОЭ может свидетельствовать о ревматоидном артрите, инфекциях, опухолях, красной волчанке, множественной миеломе и других заболеваниях, что делает его широко используемым неспецифическим тестом [2, 3].

Метод Вестергрена, как традиционный метод определения СОЭ, рекомендован Международным советом по стандартизации в гематологии (ICSH) в качестве стандартного метода [4, 5]. Ранняя стандартизация метода способствовала росту популярности этого неспецифического параметра в лабораторной диагностике [2], даже несмотря на наличие факторов, влияющих на воспроизводимость результатов, таких как температура, время отбора проб, положение пробирки для осаждения эритроцитов и вибрация [6], а также существенных недостатков самого метода – длительность процедуры (1 час), низкая биобезопасность (пробирки остаются открытыми), большой объем образца [5].

Использование классического метода определения СОЭ в лабораториях с высокой нагрузкой отнимает много времени, и их нелегко масштабировать. Поэтому около 40 лет назад на рынке появились полуавтоматические и полностью автоматизированные анализаторы. Эти системы значительно сократили время анализа, появилась возможность использовать кровь с антикоагулянтом этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА), это повышало стабильность образцов и обеспечивало безопасность оператора за счет снижения риска биологического воздействия [5]. Методы полуавтоматического и автоматического анализа СОЭ можно условно разделить на два типа – модификации метода Вестергрена и, так называемые, альтернативные методы, использующие иной принцип измерения. Согласно требованиям международных документов, оба типа методов нуждаются в валидации относительно стандартного метода ICSH [7].

Ранее установленные в лабораториях МНПЦЛИ анализаторы Ves-Matic Cube 200 (производства Diesse, Италия) используют модифицированный метод Вестергрена. Автоматизированный протокол включает следующие этапы: кровь в пробирках для подсчета клеток тщательно перемешивается анализатором; затем инкубируется

в течение установленного интервала 30 минут при заданной температуре; с помощью оптических датчиков (оптоэлектронная группа) анализатор автоматически определяет уровень эритроцитов в пробирке до и после инкубации; затем информация последовательно обрабатывается; полученные значения сопоставляются с контрольным методом Вестергрена (с цитратом) и передаются в информационную систему. Использование модифицированного метода Вестергрена сокращает время измерения, используя интервал осаждения в 0,5 часа для прогнозирования значения СОЭ в течение 1 часа, что по-прежнему занимает много времени.

Резкое увеличение аналитических потоков потребовало реорганизации рабочих процессов и оптимизации их временных характеристик, поэтому было принято решение о замене технологии, описанной выше, на альтернативный метод измерения СОЭ, который реализован на гематологическом анализаторе BC-6800 Plus (производства Mindray, КНР). Технология Mindray основана на фотометрии в ближнем инфракрасном диапазоне и предназначена для точного измерения скорости и степени агрегации эритроцитов на начальной стадии образования монетных столбиков. Динамическая кривая СОЭ может быть смоделирована для прогнозирования значения СОЭ за 1 час (требование ICSH [4]) с помощью высокочастотного сигнала, отслеживающего изменения агрегационного состояния эритроцитов в течение нескольких секунд на первой стадии реакции – образования столбиков эритроцитов [8]. Метод, основанный на информации о степени агрегации эритроцитов, в настоящее время является самым быстрым методом измерения СОЭ. Он решает проблему длительного времени тестирования. Технология Mindray была валидирована относительно стандартного метода ICSH в целом ряде исследований [9, 10, 11], для нее были установлены референтные интервалы [9, 11].

Целью настоящей статьи являлось установить преимущество результатов, полученных с помощью анализатора Ves-Matic Cube 200 (производства Diesse, Италия) и новой технологии измерения СОЭ, реализованной на приборе BC-6800 Plus (производства Mindray, КНР).

Материалы и методы

Сравнительное испытание с целью определения преимущества результатов определения СОЭ проводилось на анализаторах Ves-Matic Cube 200 (Diesse Diagnostica Senese SpA, Siena, Italy) в качестве аналитической системы сравнения и BC-6800 PLUS (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Company Ltd., China), установленных в лабораторных центрах ГБУЗ МНПЦЛИ ДЗМ.

Анализатор BC-6800 Plus, расходные материалы, а также калибраторы SC-CAL Plus, совместимые с анализатором, были поставлены компанией Mindray. Контроли и расходные материалы для анализатора Ves-Matic Cube 200, ранее установленного в лаборатории, были получены от производителя с соответствующим сроком годности в рамках плановых поставок.

Таблица 1

Средние значения и промежуточная прецизионность результатов ВЛК исследованных аналитических систем, рассчитанные на основании данных 20 контрольных постановок. Прецизионность представлена как коэффициент вариации CV%

Название анализатора/ контрольного материала	Уровень 1		Уровень 2	
	Среднее, мм/час	CV, %	Среднее, мм/час	CV, %
Ves-Matic Cube 200/ ESR-Chex	7,62	5,76	46,25	5,26
BC-6800 Plus / BC-6D	14,83	2,18	33,52	0,78

Оценка прецизионности аналитических систем осуществлялась в 20 независимых постановках внутрилабораторного контроля качества (ВЛК) на 2-уровневых контрольных материалах, совместимых с анализаторами BC-6D для BC-6800 Plus и ESR-Chex для Ves-Matic Cube 200 соответственно.

Сравнительная оценка результатов измерения СОЭ осуществлялась на клинических образцах рутинного аналитического потока лабораторий. Ежедневно в течение 3 дней амбулаторным и стационарным пациентам проводилось исследование СОЭ на анализаторе Ves-Matic Cube 200, образцы крови для проведения параллельного тестирования на BC-6800 Plus отбирались в тот же день. Объем каждого образца составлял не менее 2 мл в первичных пробирках, содержащих антикоагулянт ЭДТА-К3 (в концентрации 1,6–2,2 мг/мл). В соответствии со стандартом CLSI H02-A5 [7] образцы с визуально определяемым гемолизом и сгустками не были включены в оценку. Образцы хранили при комнатной температуре (18–26 °С). Интервал времени, в течение которого выполнялось параллельное тестирование, не превышал 4 часов после взятия образца. Всего для сравнительной оценки результатов было отобрано 414 образцов таким образом, чтобы значения СОЭ равномерно распределялись по всему аналитическому интервалу.

Вышеуказанные образцы были протестированы один раз на анализаторе Ves-Matic Cube 200 в рамках рутинного тестирования, затем повторно на приборе BC-6800 Plus. Сравнение результатов с помощью уравнения регрессии с использованием линейного регрессионного анализа и расчета коэффициента корреляции (R), также был проведен анализ относительных разностей между результатами СОЭ, полученными в обеих аналитических системах с использованием алгоритма Бланда – Альтмана.

Результаты и их обсуждение

Воспроизводимость результатов измерения СОЭ на аналитических системах Ves-Matic Cube 200 и BC-6800 Plus оценивалась в ходе выполнения процедуры ВЛК на двух уровнях контрольных материалов, соответствующих анализаторам и рекомендованных

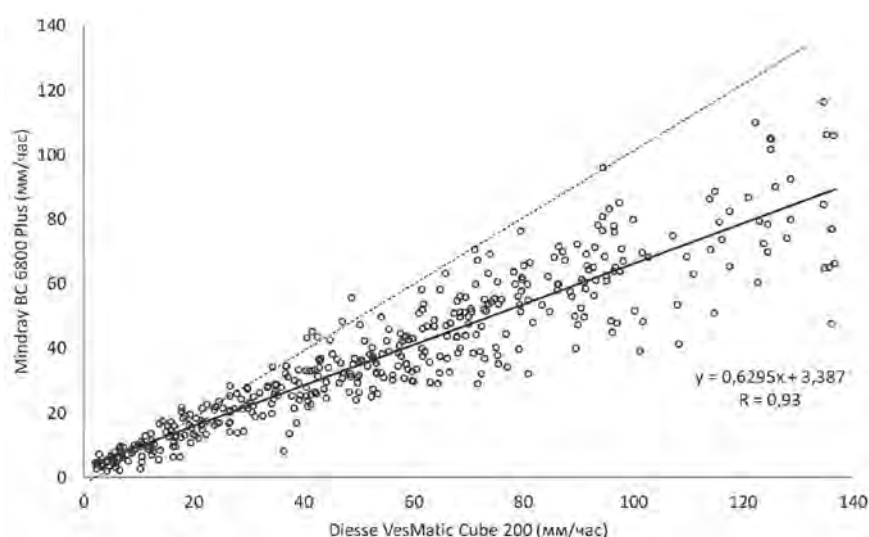


Рисунок 1. Сравнительный анализ данных, полученных при измерении СОЭ на клинических образцах с помощью гематологического анализатора BC-6800 Plus и прибора Ves-Matic Cube 200 (N = 414). По оси X – результаты Ves-Matic Cube 200 (мм/час), По оси Y – результаты измерения с помощью прибора BC-6800 Plus (мм/час). Жирная линия – линия регрессии $y = 3,387 + 0,695x$, рассчитанной по совокупности результатов. Пунктиром обозначена линия полного совпадения результатов. R – коэффициент корреляции двух наборов результатов

их производителями. Используя контрольные данные, собранные за 20 независимых постановок (в условиях промежуточной прецизионности), отдельно для каждого уровня рассчитывался коэффициент вариации (CV%), результаты расчетов представлены в таблице 1.

Представленные в таблице 1 данные демонстрируют, что воспроизводимость результатов альтернативной технологии (BC-6800 Plus) выше, чем у использованной в рутинных исследованиях аналитической системы Ves-Matic Cube 200 для обоих уровней контрольного материала (коэффициент вариации 0,78–2,18 % и 5,26–5,76 % соответственно).

Эксперимент по сопоставимости результатов двух аналитических систем проводился на клинических образцах. Образцы венозной крови 414 амбулаторных и стационарных пациентов были отобраны для определения СОЭ с помощью автоматического гематологического анализатора BC-6800 Plus и прибора для измерения СОЭ Ves-Matic Cube 200. Результаты представлены на рисунке 1. По оси X отложен результаты Ves-Matic Cube 200, а по оси Y – результаты измерения с помощью прибора BC-6800 Plus. Регрессионный анализ Пассинга-Баблока показал, что СОЭ, определяемое с помощью BC-6800 Plus, коррелирует с результатами Ves-Matic Cube 200 ($y = 3,387 + 0,695x$, $R = 0,93$). Статистически значимые систематические различия между совокупностями результатов измерений на двух анализаторах отсутствуют ($P > 0,05$).

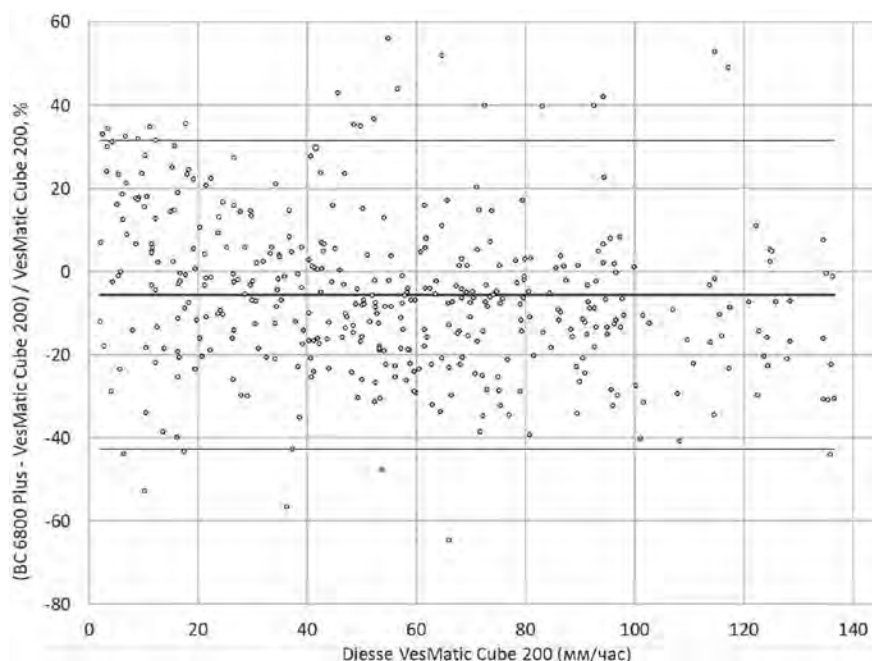


Рисунок 2. Согласованность результатов двух анализаторов – диаграмма Бланда–Альтмана. По оси X – результаты Ves-Matic Cube 200 (мм/час), а по оси Y – разность результатов, полученных на одном и том же образце на двух приборах, относительно величины СОЭ, измеренной на анализаторе Ves-Matic Cube 200 (%). Жирной линией показано среднее значение относительной разности результатов ($N = 414$). Тонкие линии – пределы согласования (среднее $\pm 1,96 \times$ среднеквадратичное отклонение относительной разности результатов)

На рисунке 2 показано относительное отклонение данных BC-6800 Plus от результатов Ves-Matic Cube 200 для тех же пациентов. По оси X отложен результаты Ves-Matic Cube 200, а по оси Y – величина (%) отношения разности результатов, полученных на одном и том же образце на двух приборах, к величине СОЭ, измеренной на анализаторе Ves-Matic Cube 200. Анализ Бланда–Альтмана выявил стабильное относительное смещение результатов, которое составляло 5,55%. С учетом относительно высокого коэффициента вариации результатов Ves-Matic Cube 200 ($CV_{\max} = 5,76\%$, табл. 1) полученное смещение, по-видимому, не имеет выраженного клинического значения. Также заметно, что большинство данных по относительной разности показаний приборов находятся в пределах согласованности значений (среднее $\pm 1,96 \times$ среднеквадратичное отклонение), что указывает на хорошую согласованность результатов и подтверждает корреляцию значений СОЭ, полученных на двух приборах. Только 6,5% данных вышли за эти пределы, и примерно 40% «выбросов» (11 из 26) приходится на нижнюю часть аналитического интервала (0–20 мм/час), такая локализация несогласованных результатов вероятно объясняется максимальной величиной CV для анализатора Ves-Matic Cube 200, которая также связана с этой областью значений (табл. 1).

Таким образом, гематологический анализатор BC-6800 Plus показал хорошую корреляцию данных измерения СОЭ с модифицированным методом Вестергрена, реализованном на приборе Ves-Matic Cube 200. Результаты были согласованы, относительное отклонение небольшим и, по-видимому, не имело клинического значения на фоне высокого значения коэффициента вариации, продемонстрированного Ves-Matic Cube 200.

Интеграция блока измерения СОЭ в гематологический анализатор предлагает ряд существенных преимуществ по сравнению с использованием отдельного стоящего прибора:

1. Эффективность рабочего процесса и экономия времени, благодаря исключению нескольких шагов в процедуре исследования. Как только анализ крови по основным параметрам (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты и т.д.) завершен, интегрированная система сразу же, без участия оператора, запускает измерение СОЭ для этого же образца. Результаты по ОАК и СОЭ появляются практически одновременно. Процесс от начала (загрузка пробирки) до конца (получение полного протокола анализа) не требует вмешательства лаборанта. В системе, состоящей из гематологического анализатора и отдельно стоящего прибора для измерения СОЭ образец крови после выполнения ОАК необходимо вручную переносить,

идентифицировать и загружать в анализатор СОЭ. Это занимает время и увеличивает риск ошибок (например, перепутывание пробирок).

2. Качество результата и стандартизация повышается за счет минимизации преаналитических ошибок: BC-6800 Plus использует один и тот же образец крови из одной и той же пробирки. Это исключает ошибки, связанные с неправильным заполнением отдельно пробирки для СОЭ, ее повторным открытием, перемешиванием или неправильной маркировкой. Время между забором крови и проведением анализа строго контролируется интегративной системой, что критически важно для точности СОЭ. В отдельном приборе образец может долго ждать своей очереди, что влияет на результат.

3. Экономическая эффективность связана со снижением трудозатрат: Лаборант тратит значительно меньше времени на обработку одного образца, так как не нужно выполнять дополнительные манипуляции. Это повышает пропускную способность лаборатории и высвобождает персонал для других задач. Экономия места: один комбинированный анализатор занимает меньше места в лаборатории, чем два отдельных прибора.

4. Клинические преимущества – совместный анализ всех показателей крови и СОЭ в одном приборе облегчает их интерпретацию. Например, можно сразу сопоставить высокую СОЭ с количеством лейкоцитов или признаки анемии.

Интеграция альтернативного метода измерения СОЭ в гематологический анализатор при сохранении качества и преемственности результатов с традиционными техниками – это логичный шаг в эволюции лабораторной методологии. Для больших современных

клинико-диагностических лабораторий с умеренной и высокой нагрузкой преимущества интегрированного решения являются неоспоримыми.

Заключение

1. Настоящее исследование не выявило статистически достоверных различий между результатами, полученными на автоматизированном гематологическом анализаторе BC-6800 Plus и на приборе Ves-Matic Cube 200, использовавшимся для измерения СОЭ в лабораториях МНПЦЛИ ранее.
2. Воспроизводимость результатов альтернативной технологии, используемой анализатором BC-6800 Plus выше, чем у аналитической системы Ves-Matic Cube 200 (коэффициент вариации 0,78–2,18 % и 5,26–5,76 % соответственно для обоих уровней контрольного материала)
3. При сравнительном анализе результатов исследования 414 клинических образцов выявлена статистически значимая положительная корреляционная связь между значениями СОЭ, выполненными двумя аналитическими системами. Коэффициент корреляции 0,93217.
4. Показана хорошая согласованность методов по определению исследуемого аналита: 94,5 % измерений находятся в пределах согласия по методу Бланда-Альтмана.
5. Выявлено систематическое смещение значений СОЭ между тест-системами, которое составило менее 6 %. Это стабильное отклонение измерений BC-6800 Plus по сравнению с данными Ves-Matic Cube 200 не имеет значительного влияния на преемственность результатов на фоне сравнимых значений коэффициента вариации у прибора Ves-Matic Cube 200.
6. Функциональный блок измерения СОЭ анализатора Mindray BC-6800 Plus продемонстрировал высокую точность и лучшую воспроизводимость. Сокращенное время выполнения исследования и интеграция блока СОЭ в конструкцию гематологического анализатора позволяет оптимизировать аналитические потоки при внедрении альтернативной технологии в практику крупных

лабораторий МНПЦЛИ. При переходе от модернизированного метода Вестергрена к альтернативному методу исследования BC-6800 Plus преемственность результатов измерения СОЭ и, соответственно, снижение риска лабораторной ошибки обеспечивались согласованностью результатов, полученных на обоих приборах на всем аналитическом диапазоне. Безопасность пациентов в переходный период сохранялась. Интеграция измерения СОЭ в гематологический анализатор BC-6800 Plus позволила добиться повышения эффективности и стандартизации исследования, снижения себестоимости исследования и ускорения получения результата.

Список литературы / References

1. Амелиюшкина В.А. СОЭ – методы определения и клиническое значение. // В кн. Лабораторная диагностика / ред. В.В. Долгов, О.П. Шевченко. – М.: Изд. «Реафарм». – 2005. – С. 107–109.
2. Ameliyushkina V.A. ESR – methods of determination and clinical significance. // In the book. Laboratory diagnostics / ed. V.V. Dolgov, O.P. Shevchenko. – M.: Publ. «Reapharm». – 2005. – P. 107–109. (In Russ.).
3. Plebani M. Erythrocyte sedimentation rate: innovative techniques for an obsolete test? Clin Chem Lab Med 2003 (41): 115–6. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2003.019>.
4. Reinhart W.H. Erythrocyte sedimentation rate – more than an old fashion? Ther Umsch. 2006; (63): 108–12. <https://doi.org/10.1024/0040-5930.63.1.108>.
5. Reference method for the erythrocyte sedimentation rate (ESR) test on human blood. Br J Haematol. 1973; (24): 671–3. DOI: 10.1111/j.1365-2141.1973.tb01693.x.
6. Kratz A, Plebani M, Peng M, et al.; International Council for Standardization in Haematology (ICSH). ICSH recommendations for modified and alternate methods measuring the erythrocyte sedimentation rate. Int J Lab Hematol. 2017; (39): 448–457. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12693>
7. Ramsay E.S, Lerman M.A. How to use the erythrocyte sedimentation rate in paediatrics. Arch Dis Child Educ Pract Ed. 2015; (100): 30–6. <https://doi.org/10.1136/archdis-child-2013-305349>.
8. Clinical and Laboratory Standards Institute. Procedures for the Erythrocyte Sedimentation Rate Test; Approved Standard – Fifth Edition. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2011: H02-A5.
9. Mahlangu JN, Davids M. Three-way comparison of methods for the measurement of the erythrocyte sedimentation rate. J Clin Lab Anal. 2008; (22): 346–52. <https://doi.org/10.1002/jcla.20267>.
10. Guofang Shu, Rui Ding, Rong Ding et al. Performance evaluation of the BC-720 auto hematology analyzer and establishment of the reference intervals of erythrocyte sedimentation rate in healthy adults. Ann Transl Med. 2022; (10): 922. <https://doi.org/10.21037/atm-22-3486>
11. Yimin Shen, Dongmei Liu, Yong Wang et al. Clinical application of a new method for determination of the erythrocyte sedimentation rate using the BC-720 automated hematology analyzer. Int J Lab Hematol. 2023; (45): 1–11. <https://doi.org/10.1111/ijlh.14044>
12. Prompetchara E., Pamsamut C., Wangviwat N. Performance evaluation of alternate ESR measurement method using BC-780 automated hematology analyzer: a comparison study with the Westergren reference method. Clin Chem Lab Med. 2023; (62): 303–311. <https://doi.org/10.1515/cclm-2023-0499>.

Статья поступила / Received 03.09.2025

Получена после рецензирования / Revised 10.09.2025

Принята в печать / Accepted 12.09.2025

Сведения об авторах

Комаров Андрей Григорьевич, главный внештатный специалист по клинической лабораторной диагностике ДЗМ, директор¹.

E-mail: KomarovAG@dclil.ru. ORCID 0009-0000-8597-7125

Малков Владимир Александрович, заместитель директора по клинико-экспертной работе¹. E-mail: MalkovVA@dclil.ru. ORCID 0009-0000-8597-7125

Улыбина Анна Марковна, заведующая лабораторным центром № 2¹. E-mail: UlybinaAM@dclil.ru.

Ломовцева Светлана Юрьевна, заведующая клинико-диагностической лабораторией № 1 лабораторного центра № 2¹. E-mail: slom27@mail.ru. ORCID 0009-0007-0759-7195

Шубина Юлия Федоровна, к.м.н., заведующий кабинетом КЭР¹, доцент². E-mail: ShubinaYF@dclil.ru. ORCID 0000-0001-8661-3817

Колупаев Всеволод Евгеньевич, к.м.н., член комитета по стандартизации и обеспечению качества клинических лабораторных исследований Федерации лабораторной медицины РФ, глава рабочей группы PBRTQC, менеджер КЭР¹. E-mail: KolupaevVE@dclil.ru. ORCID 0000-0002-1037-196X

¹ ГБУЗ «Московский научно-практический центр лабораторных исследований Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Автор для переписки: Колупаев Всеволод Евгеньевич. E-mail: KolupaevVE@dclil.ru

About authors

Komarov Andrey G., chief specialist in Clinical Laboratory Diagnostics at Dept of Health of the Ministry of Health; director¹. E-mail: KomarovAG@dclil.ru.

ORCID 0009-0000-8597-7125

Malkov Vladimir A., deputy director for Clinical Expertise Work¹.

E-mail: MalkovVA@dclil.ru. ORCID 0009-0000-8597-7125

Ulybina Anna M., head of Laboratory Center No. 21. E-mail: UlybinaAM@dclil.ru.

Lomovtseva Svetlana. Yu., head of Clinical Diagnostic Laboratory No. 1 of

Laboratory Center No. 21. E-mail: slom27@mail.ru. ORCID 0009-0007-0759-7195

Shubina Yulia F., PhD Med, head of Clinical Expertise Office¹, associate professor².

E-mail: ShubinaYF@dclil.ru. ORCID 0000-0001-8661-3817

Kolupaev Vsevolod E., PhD Med, member of Committee for Standardization and Quality Assurance of Clinical Laboratory Research of the Federation of Laboratory Medicine of the Russian Federation; head of the PBRTQC Working Group; manager of Clinical Expertise¹. E-mail: KolupaevVE@dclil.ru. ORCID 0000-0002-1037-196X

¹ Moscow Scientific and Practical Center for Laboratory Research of the Moscow City Health Department, Moscow, Russia

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Corresponding author: Kolupaev Vsevolod E. E-mail: KolupaevVE@dclil.ru

Для цитирования: Комаров А.Г., Малков В.А., Улыбина А.М., Ломовцева С.Ю., Шубина Ю.Ф., Колупаев В.Е. Сравнение результатов измерения СОЭ, полученных с помощью модернизированного метода Вестергрена и альтернативного метода, интегрированного в гематологический анализатор. Медицинский алфавит. 2025; (22): 27–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-22-27-31>

For citation: Komarov A.G., Malkov V.A., Ulybina A.M., Lomovtseva S.Y., Shubina Y.F., Kolupaev V.E. Comparison of ESR measurement results obtained using the modified Westergren method and an alternative method integrated into a hematology analyzer. Medical alphabet. 2025; (22): 27–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-22-27-31>