

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МЕСТУ ЛЕЧЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616-036.111-07

И.И. Дементьева, Ю.А. Морозов, М.А. Чарная, А.В. Гончарова

ТЕХНОЛОГИИ POINT OF CARE В КЛИНИКЕ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ

Лаборатория экспресс-диагностики ФГБУ "Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского" РАМН, 119991 Москва

В статье рассматриваются вопросы использования технологий point of care – POC (диагностики по месту лечения) в современной клинике неотложных состояний, экономической целесообразности, преимуществ POC-тестов перед исследованиями в центральной лаборатории. Приведены данные об особенностях контроля качества при POC-тестировании. Отдельно проанализированы основные лабораторные исследования при неотложных состояниях с использованием технологий POC.

Ключевые слова: point of care, неотложные состояния, центральная лаборатория

I.I. Dementiyeva, Yu.A. Morozov, M.A. Tcharnaya, A.V. Gontcharova

THE POINT-OF-CARE TECHNOLOGIES IN CLINIC OF EMERGENCY STATES

The B.V. Petrovskiy Russia research center of surgery of the Russian academy of medical sciences, Moscow

The article considers the issues of implementation of the point-of-care technology (diagnostic testing at treatment place) in modern clinic of emergency states. The economic practicability and advantages of point-of-care tests as compared with analyses in central laboratory is considered. The data concerning the characteristics of quality control under point-of-care are presented. Separately, the application of basic laboratory analyses using point-of-care technologies in case of emergency states is examined.

Key words: point-of-care, emergency state, central laboratory

Классическая диагностика, основанная на анализе полученных сведений, субъективных и объективных симптомов, приобретает первостепенное и важнейшее значение при работе с больными, находящимися в неотложном состоянии.

Неотложные состояния – условный термин, объединяющий различные острые заболевания и патобиохимические нарушения, которые угрожают жизни больного и требуют экстренных лечебных мероприятий или при которых необходимо в кратчайшие сроки облегчить состояние больного. Они могут возникнуть вследствие не только острых заболеваний и травм, но и обострения хронических болезней или развития осложнений [2]. Экстренные состояния – неотложные состояния, угрожающие жизни больного в ближайшие минуты и часы (1–2 ч, иногда дольше). При их развитии, как правило, требуются исключительно парентеральное введение лекарственных препаратов, готовность к проведению реанимационных мероприятий и обязательная госпитализация больного (по возможности в специализированные отделения).

При этом достоверная диагностика неотложного состояния возможна только при достаточном самостоятельном опыте работы, определенном уровне знаний этиологии и патогенеза неотложных состояний, тщательном обследовании больного и умении интерпретировать полученные сведения. Необходимо помнить, что

процессы диагностики и лечения неотложных и экстренных состояний неразрывны, более того, лечебные мероприятия часто опережают распознавание нозологической формы, так как эти состояния обязывают врача оказывать помощь по ведущему синдрому, чтобы спасти больного и выиграть время для поиска причины и проведения этиологического или патогенетического лечения.

Среди первоочередных мероприятий диагностики в случае неотложного или экстренного состояния пациента важная роль принадлежит лабораторным экспресс-исследованиям – совокупности методов качественного и/или количественного анализа различного биологического материала, которые позволяют получить результат в течение короткого времени. При проведении таких исследований время с момента взятия биоматериала до получения результата не должно превышать 40 мин для специализированных лечебно-профилактических учреждений и 1 ч для экспресс-лабораторий многопрофильных стационаров [2].

Общие положения POC-тестирования. В практической медицине развитых стран мира все более широко используется концепция выполнения лабораторных исследований «point of care testing» (POC-тесты), или «анализ по месту лечения». POC-тесты определяются как «клинические лабораторные исследования, которые проводятся рядом с местом ухода за пациентом, как правило, клиническим персоналом, не имеющим специального лабораторного образования, или самим больным (самоконтроль)» [22]. Таким образом, POC-тест относится к любому лабораторному исследованию, проводимому за пределами основной или центральной лаборатории. Сравнение основных различий центральной лаборатории и POC-тестирования представлено в табл. 1.

Для корреспонденции:

Морозов Юрий Алексеевич, канд. мед. наук, вед. науч. сотр.
Адрес: 119991, Москва, Абрикосовский пер., 2
Телефон: 8-905-528-61-68
E-mail: moroz_111@rambler.ru

Таблица 1

Сравнение центральной лаборатории и РОС-тестирования

Центральная лаборатория	РОС-тестирование
Отдельное помещение в системе лечебного учреждения	Может использоваться вне зависимости от центральной лаборатории и/или наличия специального помещения и оборудования непосредственно у постели больного
Рассчитана на выполнение большого ассортимента и количества тестов	Выполнение теста, необходимого для пациента с клинической точки зрения в данный момент
Штат сертифицированных сотрудников со специальным лабораторным образованием	Выполнение тестов персоналом, не имеющим лабораторного образования

Несмотря на эти различия, нельзя считать, что РОС-тесты являются альтернативой центральной лаборатории и могут в полной мере заменить ее в диагностике неотложного/экстренного состояния пациента.

Преимущества РОС-тестов

- Немедленное получение результатов – нет необходимости в транспортировке пробы в центральную лабораторию.
- Использование портативных приборов, рассчитанных, как правило, на конкретный тест, и делающихся непосредственно в отделении интенсивной терапии.
- Использование небольшого объема цельной крови – исключение подготовки пробы.
- Возможность работы с потоком пациентов, пока они еще обследуются врачом или непосредственно у постели больного в критическом состоянии.

При грамотной организации методика РОС может улучшить результат диагностики за счет получения более быстрого результата, что сокращает время до начала специфического лечения (табл. 2).

Контроль качества РОС-тестов. Контроль качества и обеспечение непосредственно качества лабораторного исследования являются неотъемлемыми компонентами деятельности любой лаборатории. Однако при использовании РОС-тестов контроль качества выходит за рамки функциональных обязанностей персонала, работа которого фокусируется на лечении пациентов. Имеется большое количество публикаций о выгоде применения РОС-тестов в неотложной и интенсивной терапии и

Таблица 2

Затраты времени на выполнение лабораторных тестов в центральной лаборатории и при использовании РОС-тестов [15]

Выполняемое исследование	Время выполнения анализа, мин		Различие, мин (%)
	центральная лаборатория	РОС-тест	
Анализ мочи	40	4	-36 (90)
Хорионический гонадотропин в моче	78	5	-73 (94)
Глюкоза крови	10	6	-4 (60)
Кардиальные биомаркеры	110	17	-93 (85)
Среднее	59,5	8	-51,5 (87)

реаниматологии, однако они, как правило, носят рекомендательный характер, и заявления групп экспертов, без четкого указания на мета-исследования, имеют II–III степень доказательности.

Последние разработки приборов для РОС-тестирования это небольшие удобные устройства с ограниченными (как правило, один тест), но надежными аналитическими возможностями. Поэтому большинство из этих аппаратов имеют встроенные блоки самотестирования и самоконтроля (например, приборы для РОС-анализа фирмы HemoCue, Швеция) или контроль качества может выполняться даже персоналом, не имеющим специальной подготовки.

Общие положения для проведения контроля качества при использовании РОС-тестов таковы:

- при выборе оснащения отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) предпочтение должно отдаваться аппаратуре, имеющей внутренний встроенный блок контроля качества;
- проверку контроля качества РОС-аппаратуры в отделениях ОРИТ, операционных и т.д. должен проводить подготовленный персонал лаборатории;
- регулярное (ежедневное) тестирование РОС-аппаратуры сотрудниками лаборатории для исключения искажения результатов анализов;
- обучение персонала ОРИТ методике проведения контроля качества, периодический контроль сотрудниками лаборатории этого процесса.

Кардиальные биомаркеры. Дифференциальная диагностика болей в грудной клетке является одной из самых важных и трудных задач, с которыми сталкиваются врачи отделений неотложной терапии. Госпитализация пациентов с низкой вероятностью развития острого коронарного синдрома и/или инфаркта миокарда приводит к значительным финансовым затратам по больнице в целом. И наоборот, недооценка тяжести состояния и/или неполное обследование могут привести к увеличению числа случаев отказа в лечении больным с острым инфарктом миокарда. Современные протоколы ведения такой группы пациентов включают обязательное определение в крови кардиальных биомаркеров поврежденной сердечной мышцы.

Несмотря на то что лаборатории рекомендовано работать с врачами отделений неотложной терапии и кардиологами, в реальной практике определение уровня кардиоспецифических биомаркеров часто делается без участия лаборатории с помощью РОС-тестов. Пациенты с отрицательными результатами этих тестов, особенно выполненных в динамике, скорее всего не имеют острого ишемического повреждения миокарда, но они могут страдать другими формами острых сердечно-сосудистых заболеваний. Для таких пациентов целесообразно провести дополнительные исследования, такие как стресс-тест, эхокардиография или радионуклидная визуализация перфузии миокарда для стратификации групп риска.

В настоящее время разработаны как качественные, так и количественные РОС-тесты для многих кардиальных биомаркеров: миоглобина, тропонинов Т и I, МВ-фракции креатинфосфокиназы, белка, связывающего жирные кислоты, гликогенфосфорилазы ВВ [4, 6]. Для выполнения этих анализов нужна цельная гепаринизированная кровь и 10–15 мин времени. Избавление от необходимости доставки образцов в центральную лабораторию и от центрифугирования позволяет ускорить получение результата анализа. Кроме того, введение РОС-тестирования уменьшает время пребывания паци-

ента в отделении неотложной терапии и в стационаре в целом.

Использование РОС-тестов для раннего выявления маркеров повреждения миокарда бригадами скорой и неотложной помощи, санитарной авиации, врачами при первичном приеме и патронаже больного улучшает качество оказания медицинской помощи, повышает выживаемость больных и в целом сокращает расходы на лечение этой категории пациентов. Есть доказательства, хотя и немногочисленные, того, что раннее начало лечения острого коронарного синдрома улучшает результаты терапии, а также повышает эффективность интервенционных вмешательств [7]. РОС-устройства предназначены для тестирования около постели больного. Тем не менее ответственность за такое обследование должна нести лаборатория. Ее участие включает выбор РОС-аппаратуры, обучение по выполнению анализа, техническому обслуживанию и обеспечению качества. Успех РОС-программ тестирования будет зависеть от такого вида сотрудничества и признания ответственности лаборатории врачами отделений.

Система гемостаза. РОС-тесты для оценки системы гемостаза являются самой быстрорастущей областью лабораторной экспресс-диагностики. В настоящее время технологии РОС-анализов используют для определения отдельных показателей – протромбинового времени (ПТВ, включая МНО), активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), фактора VIII, фибриногена, активности анти-Ха плазмы; для изучения системы коагуляции используют анализаторы Rotem, PFA, тромбоэластографы. Наиболее актуально РОС-тестирование в сердечно-сосудистой хирургии для решения вопроса о чувствительности пациента к гепарину и адекватной его нейтрализации протамина сульфатом, для индивидуального подбора антикоагулянтной и антиагрегантной терапии.

В литературе имеются сообщения о том, что РОС-анализ на АЧТВ существенно сокращает время получения результата [10]. В ряде исследований была проведена оценка РОС-анализа на АЧТВ для мониторинга гепарина при непрерывной его внутривенной инфузии по сравнению с определением анти-Ха-активности плазмы методом хромогенных субстратов по данным центральной и/или экспресс-лаборатории. Установлено, что все протестированные приборы для РОС-анализа (Biotrack 512, CoaguChek Plus; Hemochron 8000, Hemochron Jr) показали хорошую корреляцию этих двух показателей. Однако некоторые авторы отметили, что рекомендуемое повышение АЧТВ до целевого диапазона 1,5-2,5 раза от исходных значений было недостижимо как для центральной лаборатории, так и для РОС-тестов [23].

Использование РОС-тестов при проведении гемотрансфузий после операции на сердце способствовало значительному снижению послеоперационных кровотечений и использованию компонентов крови в сравнении с гемотрансфузией, которую проводили как рутинную процедуру или по усмотрению врача [18].

РОС-тестирование на АЧТВ для мониторинга гепарина в раннем послеоперационном периоде дает возможность более точно ингибировать тромбообразование. Показано, что при таком протоколе у более высокого процента пациентов уровень антикоагуляции находился в терапевтическом диапазоне через 12 и 24 ч после операции, было меньшее число кровотечений, этим пациентам реже проводили гемотрансфузии, чем больным, у которых АЧТВ исследовали только в центральной лаборатории, при одинаковой смертности в

течение 30 дней и 1 года [27]. Авторы предложили для улучшения результатов лечения более частое определение АЧТВ (каждые 6 ч), что увеличивает быстроту достижения терапевтического уровня антикоагуляции.

Как определение АЧТВ, так и исследование ПТВ и МНО не может быть изолировано от других тестов оценки системы гемостаза. Использование РОС-тестов для измерения ПТВ безопасно и эффективно для самотестирования больными в домашних условиях. По данным R. Choudry и соавт., использование капиллярной крови из пальца было очень удобно как для пациентов, длительно получающих антагонисты витамина К, так и для медицинского персонала [8].

Несмотря на кажущуюся простоту и быстроту получения результата анализа, все-таки оценку системы гемостаза целесообразно проводить с привлечением гемостазиолога, который назначит оптимальный спектр обследований, особенно при получении результата анализа, не соответствующего клинической ситуации. В таком случае может понадобиться проведение коррекционных тестов, более детальное исследование отдельных факторов свертывания, а также проведение генетических исследований.

Газовый состав крови. Определение газового состава артериальной крови чаще всего используется в интенсивной и неотложной терапии, при операциях на сердце и магистральных сосудах, при проведении экстракорпоральной мембранной оксигенации, трансплантологии и др.

По опубликованным данным E. Rivers и соавт., у пациентов с тяжелым сепсисом и септическим шоком ранняя целенаправленная терапия, которая была начата до поступления в ОРИТ, привела к значительному снижению смертности (31% по сравнению с 47% при стандартном протоколе лечения) [20]. Помимо терапевтических назначений, лабораторное обследование включало частый контроль насыщения кислородом венозной крови, рН и лактата. Через 7–72 ч после начала терапии была отмечена достоверная разница между протоколами по насыщению кислородом венозной крови (70% против 65%; $p = 0,001$), рН (7,40 против 7,36; $p = 0,001$) и лактата (3,0% против 3,9 ммоль/л; $p = 0,02$).

Однако при сравнении контрольных показателей газового состава крови, полученных в центральной лаборатории и с помощью РОС-тестов, было установлено следующее:

- более частое взятие проб и более быстрое получение результатов при использовании РОС-тестов не всегда сопровождалось изменением в проводимых лечебных мероприятиях;
- в большинстве случаев результаты определения газов крови были использованы для подтверждения того, что лечение идет хорошо (т. е. пациент адекватно вентилируется);
- РОС-тесты для контроля за уровнем глюкозы и электролитов производились гораздо чаще, чем мониторинг газов крови.

К преимуществам РОС-тестов при мониторинге газового состава крови относится уменьшение времени получения результатов (не более 5 мин) и трудозатрат, числа ошибок и потери крови. Гораздо меньше доказательств уменьшения времени пребывания в ОРИТ и стационаре в целом, снижения расходов на диагностику и летальности при использовании РОС-тестов. В неонатальных или педиатрических ОРИТ описаны лишь незначительные преимущества РОС-тестов газового анализа по сравнению с данными центральной лаборатории, а расходы на обслуживание были сопоставимы только

тогда, когда не учитывался труд персонала на проведение РОС-тестирования [17]. К недостаткам современной дыхательной аппаратуры можно отнести меньшую надежность в целом по сравнению с данными лабораторий; пульсоксиметрия изолированно не позволяет контролировать рН, рО₂, рСО₂, а при наличии патологических фракций гемоглобина насыщение артериальной крови кислородом не будет соответствовать его истинному значению, именно поэтому нет прямых доказательств улучшения клинических результатов при отказе от лабораторного контроля газового состава крови. Наличие в стационаре лаборатории экспресс-диагностики позволяет выполнять измерения газов крови так же быстро, как и РОС-методами [1, 3].

Использование on-line анализа с помощью инвазивных датчиков или линий датчиков газов крови не оправдало надежд из-за технических сложностей их установки, ухода, а также в связи с формированием сгустков крови вокруг датчиков даже при адекватной антикоагулянтной терапии. Интересные данные приводят в своем докладе Т. Gray и соавт. [13]. Проведенное анкетирование врачей ОРИТ выявило, что РОС-тесты для определения газов крови рассматривались лишь как дополнение, а не замена центральной лаборатории. При этом медицинский персонал отдавал предпочтение быстрой транспортной системе проб крови, а не "прикроватному" решению данной проблемы.

У пациентов, поступивших в отделение неотложной помощи, РОС-тесты для определения газов крови позволили ускорить принятие решения в среднем на 21 мин по сравнению с данными, полученными из центральной лаборатории; более быстрое получение результата приводит к смене режимов вентиляции у 6,9% больных в ОРИТ.

Глюкоза и лактат крови. В настоящее время существуют четыре основных состояния, при которых требуется экстренное определение уровня глюкозы в крови:

- неустановленный уровень глюкозы при необходимости проведения интенсивной терапии, которая может повлиять на состояние пациента и/или развитие фатальных осложнений (например, введение растворов глюкозы или инфузия инсулина);
- изменение содержания глюкозы в крови больного в критическом состоянии;
- риск развития осложнений, связанных с гипогликемией (например, головная боль, спутанность сознания, нечеткость зрения, головокружение, дискомфорт в эпигастрии, судороги, потеря сознания, смерть);
- риск развития осложнений, связанных с гипергликемией, в том числе необратимые повреждения головного мозга, внутрибольничная инфекция, полинейропатия, смерть.

В своей статье G. van den Berghe и соавт. показали, что интенсивная инсулинотерапия поддержания глюкозы в крови на уровне не выше 110 мг/дл снижает заболеваемость и смертность больных хирургического профиля в критическом состоянии, независимо от того, есть у них сахарный диабет или нет [26]. A. Furnary и соавт. установили, что непрерывное внутривенное введение инсулина исключает увеличение госпитальной летальности после коронарного шунтирования, связанной с сахарным диабетом [12]. Авторы даже пришли к выводу о том, что непрерывная инфузия инсулина должна стать стандартом лечения данной группы больных. При таком введении инсулина контроль за уровнем сахара в крови необходимо проводить РОС-методиками с коррекцией скорости и дозы введения препарата каждые 30 мин.

Для интерпретации показателей лактаемии требуется два ключевых момента: понимание клинических обстоятельств, ведущих к увеличению содержания лактата в крови (например, при шоке, физических упражнениях, патологии печени) и время, за которое происходило повышение уровня лактата, что требует повторных анализов для оценки совокупной задолженности по кислороду.

E. Rivers и соавт. показали, что целенаправленная терапия на ранних стадиях тяжелого сепсиса и септического шока с частым мониторингом лактата, электролитов и газов крови снижает частоту развития полиорганной дисфункции и/или смерти [20]. Авторы пришли к выводу о том, что улучшение результатов связано с ранним выявлением пациентов с высоким риском развития сердечно-сосудистого коллапса и восстановлением баланса между доставкой кислорода и его потреблением.

В рандомизированном, контролируемом исследовании было установлено, что эффективность изменения целенаправленной терапии на основе частых последовательных измерений с помощью РОС-тестов уровня лактата может уменьшить смертность пациентов после операции по хирургической коррекции врожденных пороков сердца [21]. Результаты показали снижение на 50% общей смертности при использовании РОС-тестов по сравнению с тестированием в центральной лаборатории. Наиболее значительное снижение смертности наблюдалось у новорожденных (73%) и пациентов с высоким риском операции (67%).

Электролиты крови. В литературе приводятся данные нескольких исследований об уменьшении времени обследования и трудозатрат при использовании РОС-тестов для исследования электролитного состава крови и упрощении принятия врачебного решения [16]. Однако нет четких доказательств того, что продолжительное пребывание больного в ОРИТ или в стационаре, а также общая смертность сокращаются при использовании РОС-тестов для определения электролитов крови. Исключением является измерение концентрации ионов калия; показано, что дооперационное ее определение в срочном порядке улучшает результаты лечения пациентов [11]. При этом и доступность и быстрое определение уровней ионов натрия и хлора не влияют на исходы операции и лечения в целом. Определение содержания ионизированного кальция (наряду с другими электролитами) имеет значение у пациентов после операций в условиях искусственного кровообращения или после трансплантации печени. Также РОС-тестирование на ионизированный кальций важно у больных с ожогами. S. Singh и соавт. показали значение и частоту нарушений содержания кальция у пациентов в ОРИТ и установили тот факт, что смертность была выше при гипокальциемии [24]. У этих же пациентов были более длительные сроки госпитализации. Аналогичные данные о взаимосвязи гипокальциемии с более высокой смертностью и о корреляции с тяжестью заболевания были получены и J. Zivin и соавт. [28].

Функция почек. Анализ мочи является одним из простейших РОС-тестов оценки функции почек: относительно недорогой, надежный, простой, безболезненный для пациента. Однако реальная клиническая полезность такого исследования гораздо ниже, чем предполагалось ранее. Кроме того, последние достижения в области технологии дают возможность выполнять более сложные анализы у постели больного: определение уровня креатинина в крови и моче, глюкозурии, кетонурии, микроальбуминурии и/или протеинурии, концентрации лейкоцитарной эстеразы и нитритов.

В статье W. Tsai и соавт. приводятся данные об экономической эффективности, о временных и трудовых затратах на РОС-тесты для оценки функции почек у больных в отделениях ОРИТ в сравнении с тестированием в центральной лаборатории [25]. В качестве РОС-теста использовали определение азота мочевины, а тестирование в центральной лаборатории проводили на панели Chem-7, которая включала также азот мочевины и креатинин. Критерии оценки – время до получения результата, затраты на проведение анализа, в том числе и труд персонала на выполнение теста. Это исследование показало, что среднее время получения результата при использовании РОС-теста составило 8 мин по сравнению с 59 мин в центральной лаборатории. Расходы на РОС-анализы были от 14,37 до 16,67 долл., для центральной лаборатории этот показатель составил 11,14 долл. Авторы посчитали, что стоимость одного РОС-теста будет уменьшаться в соответствии с расширением объема выполняемых анализов, а также за счет экономии средств при уменьшении времени нахождения пациента в ОРИТ.

Однако С. Parvin и соавт. не выявили укорочения времени пребывания больного в ОРИТ: 209 мин для оценки функции почек РОС-тестами по сравнению с 201 мин для обычного тестирования [19]. При этом не установлено увеличения пропускной способности ОРИТ или эффективного повышения результатов лечения при использовании РОС-тестов.

При оценке методов экспресс-диагностики протеинурии/микроальбуминурии в сравнении с лабораторными методами установлено, что РОС-анализы обладали 100% чувствительностью, но низкой специфичностью (48%) из-за высокой частоты ложных негативных результатов. Определение соотношения общий белок/креатинин в моче обладало специфичностью и чувствительностью 97%. По данным С. Abitbol и соавт. автоматический рутинный анализ на протеинурию обладал чувствительностью 70%, специфичностью 68%, а положительная и отрицательная прогностические ценности были 89 и 60% соответственно [5]. Использование в качестве диагностического критерия случайных определений соотношения общий белок/креатинин в моче показало чувствительность 95%, специфичность 93%, а положительная и отрицательная прогностические ценности были 93 и 100% соответственно. По мнению авторов, определение соотношения общий белок/креатинин в произвольной порции мочи является наилучшим инструментом для оценки протеинурии у детей с нефрозом.

J. Craig и соавт. утверждают, что если проводить скрининг функции почек до начала лечения антагонистами ангиотензин-превращающего фермента, то это может привести к тому, что развитие терминальной почечной недостаточности сократится на 340 случаев на каждые 10 000 фактов лечения [9]. На основании своих предположений исследователи предсказывают, что программа почечного скрининга у лиц в возрасте от 50 лет и старше предотвратит 205 случаев почечной недостаточности на 10 000 населения, что приведет к чистой экономии затрат в системе оказания помощи нефрологическим больным, несмотря на увеличение расходов, понесенных при широком скрининге.

Риски для пациентов и персонала. При неправильном применении РОС-тесты могут представлять определенный риск для пациента. Тест может быть обманчиво простым, но не являясь взаимозаменяемым с рекомендованными приборами и тестами, используемыми в центральной лаборатории. Кроме того, злоупотребление

РОС-тестированием приводит к существенному увеличению стоимости лечения больного.

Пренебрежение правилами санитарии при обработке приборов и утилизации отходов может явиться потенциальным риском заражения персонала отделения резистентными микроорганизмами, а в дальнейшем стать источником внутрибольничных инфекций. Описаны также случаи заражения вирусными гепатитами медицинского персонала ОРИТ при проведении мониторинга глюкозы у пациентов путем РОС-тестирования [14].

Выводы

1. РОС-тестирование является другой технологией, отличной от той, которая используется в центральных и специализированных лабораториях.
2. Результаты РОС-анализов не эквивалентны результатам, полученным другим лабораторным методом, без рассмотрения характеристик выполнения анализа каждым устройством.
3. Результаты РОС-тестирования обязательно должны заноситься в историю болезни, электронную базу обследования пациентов, чтобы врач мог отследить динамику/тренд показателя.
4. Результаты РОС-анализов не должны свободно чередоваться с данными центральной лаборатории, электронные базы должны содержать их в отдельном кластере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьева И.И. Организация лаборатории экспресс-диагностики в клинике хирургического профиля. Справочник заведующего КДЛ. 2006; 3: 10–15.
2. Кишкун А.А., Арсенин С.Л. Организационные аспекты лабораторной диагностики неотложных состояний. Клиническая лабораторная диагностика. 2012; 1: 19–27.
3. Кукаева Е.А., Дементьева И.И. Методика исследования кислотно-основного состояния и газов крови. В кн. «Методики клинических лабораторных исследований». М., 2009; 2: 174–82.
4. Чарная М.А., Дементьева И.И., Морозов Ю.А., Гладышева В.Г. Кардиоспецифические биомаркеры в кардиологии и кардиохирургии. Часть 5. Общая характеристика биомаркеров. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2010; 3: 26–33.
5. Abitbol C., Zilleruelo G., Freundlich M., Strauss J. Quantitation of proteinuria with urinary protein/creatinine ratios and random testing with dipsticks in nephrotic children. J. Pediatr. 1990; 116: 243–7.
6. Apple F.S., Ler R., Chung A.Y. et al. Point-of-care i-STAT cardiac troponin I for assessment of patients with symptoms suggestive of acute coronary syndrome. Clin. Chem. 2006; 52: 322–5.
7. Bhatt D.L., Roe M.T., Peterson E.D. et al. Utilization of early invasive management strategies for high-risk patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: results from the CRUSADE Quality Improvement Initiative. JAMA. 2004; 292: 2096–3104.
8. Choudry R., Scheitel S.M., Stroebel R.J. et al. Patient satisfaction with point-of-care international normalized ratio testing and counseling in a community internal medicine practice. Managed Care Interface. 2004; 17: 44–46.
9. Craig J.C., Barratt A., Cumming R. et al. Feasibility study of the early detection and treatment of renal disease by mass screening. Intern. Med. J. 2002; 32: 6–14.
10. Fitch J.C., Mirto G.P., Geary K.L. et al. Point-of-care and standard laboratory coagulation testing during cardiovascular surgery: balancing reliability and timeliness. J. Clin. Monit. Comput. 1999; 15: 197–204.
11. Frankel H.L., Rozycki G.S., Ochsner M.G. et al. Minimizing admission laboratory testing in trauma patients: use of a microanalyzer. J. Trauma. 1994; 37: 728–36.
12. Furnary A.P., Gao G., Grunkemeier G.L. et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2003; 125: 1007–21.

13. Gray T.A., Freedman D.B., Burnett D. et al. Evidence based practice: clinicians' use and attitudes to near patient testing in hospitals. *J. Clin. Pathol.* 1996; 49: 903–8.
14. Greyson J. Quality control in patient self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care.* 1993; 16(9): 1306–8.
15. Lewandrowski K. Point-of-care testing: an overview and a look to the future (circa 2009, United States). *Clin. Lab. Med.* 2009; 29(3): 421–32.
16. Murray R.P., Leroux M., Sabga E. et al. Effect of point of care testing on length of stay in an adult emergency department. *J. Emerg. Med.* 1999; 17: 811–4.
17. Murthy J.N., Hicks J.M., Soldin S.J. Evaluation of i-STAT portable clinical analyzer in a neonatal and pediatric intensive care unit. *Clin. Biochem.* 1997; 30: 385–9.
18. Nuttall G.A., Oliver W.C., Santrach P.J. et al. Efficacy of a simple intraoperative transfusion algorithm for nonerythrocyte component utilization after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology.* 2001; 94: 773–81.
19. Parvin C.A., Lo S.F., Deuser S.M. et al. Impact of point-of-care testing on patients' length of stay in a large emergency department. *Clin. Chem.* 1996; 42: 711–7.
20. Rivers E., Nguyen B., Havstad S. et al. Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345: 1368–77.
21. Rossi A.F., Khan D.M., Hannan R. et al. Goal-directed medical therapy and point-of-care testing improve outcomes after congenital heart surgery. *Int. Care Med.* 2005; 31: 98–104.
22. Sackett D.L., Rosenberg W.M., Gray J.A. et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *B.M.J.* 1996; 312: 71–2.
23. Schroeder A.P., Knudsen L.L., Husted S.E. et al. Bedside coagulometry during intravenous heparin therapy after coronary angioplasty. *J. Thromb. Thrombolysis.* 2001; 12: 157–63.
24. Singh S.C., Singh J., Prasad R. Hypocalcemia in a paediatric intensive care unit. *J. Trop. Pediatr.* 2003; 49: 298–302.
25. Tsai W.W., Nash D.B., Seamonds B., Weir G.J. Point-of-care versus central laboratory testing: an economic analysis in an academic medical center. *Clin. Ther.* 1994; 16: 898–910.
26. Van den Berghe G., Wouters P., Weekers F. et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345: 1359–67.
27. Zabel K.M., Granger C.B., Becker R.C. et al. Use of bedside activated partial thromboplastin time monitor to adjust heparin dosing after thrombolysis for acute myocardial infarction: results of GUSTO-I: Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries. *Am. Heart J.* 1998; 136: 868–76.
28. Zivin J.R., Gooley T., Zager R.A., Ryan M.J. Hypocalcemia: a pervasive metabolic abnormality in the critically ill. *Am. J. Kidney Dis.* 2001; 37: 689–98.
8. Choudry R., Scheitel S.M., Stroebel R.J. et al. Patient satisfaction with point-of-care international normalized ratio testing and counseling in a community internal medicine practice. *Managed Care Interface.* 2004; 17: 44–46.
9. Craig J.C., Barratt A., Cumming R. et al. Feasibility study of the early detection and treatment of renal disease by mass screening. *Intern. Med. J.* 2002; 32: 6–14.
10. Fitch J.C., Mirto G.P., Geary K.L. et al. Point-of-care and standard laboratory coagulation testing during cardiovascular surgery: balancing reliability and timeliness. *J. Clin. Monit. Comput.* 1999; 15: 197–204.
11. Frankel H.L., Rozycki G.S., Ochsner M.G. et al. Minimizing admission laboratory testing in trauma patients: use of a microanalyzer. *J. Trauma.* 1994; 37: 728–36.
12. Furnary A.P., Gao G., Grunkemeier G.L. et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003; 125: 1007–21.
13. Gray T.A., Freedman D.B., Burnett D. et al. Evidence based practice: clinicians' use and attitudes to near patient testing in hospitals. *J. Clin. Pathol.* 1996; 49: 903–8.
14. Greyson J. Quality control in patient self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care.* 1993; 16(9): 1306–8.
15. Lewandrowski K. Point-of-care testing: an overview and a look to the future (circa 2009, United States). *Clin. Lab. Med.* 2009; 29(3): 421–32.
16. Murray R.P., Leroux M., Sabga E. et al. Effect of point of care testing on length of stay in an adult emergency department. *J. Emerg. Med.* 1999; 17: 811–4.
17. Murthy J.N., Hicks J.M., Soldin S.J. Evaluation of i-STAT portable clinical analyzer in a neonatal and pediatric intensive care unit. *Clin. Biochem.* 1997; 30: 385–9.
18. Nuttall G.A., Oliver W.C., Santrach P.J. et al. Efficacy of a simple intraoperative transfusion algorithm for nonerythrocyte component utilization after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology.* 2001; 94: 773–81.
19. Parvin C.A., Lo S.F., Deuser S.M. et al. Impact of point-of-care testing on patients' length of stay in a large emergency department. *Clin. Chem.* 1996; 42: 711–7.
20. Rivers E., Nguyen B., Havstad S. et al. Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345: 1368–77.
21. Rossi A.F., Khan D.M., Hannan R. et al. Goal-directed medical therapy and point-of-care testing improve outcomes after congenital heart surgery. *Int. Care Med.* 2005; 31: 98–104.
22. Sackett D.L., Rosenberg W.M., Gray J.A. et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *B.M.J.* 1996; 312: 71–2.
23. Schroeder A.P., Knudsen L.L., Husted S.E. et al. Bedside coagulometry during intravenous heparin therapy after coronary angioplasty. *J. Thromb. Thrombolysis.* 2001; 12: 157–63.
24. Singh S.C., Singh J., Prasad R. Hypocalcemia in a paediatric intensive care unit. *J. Trop. Pediatr.* 2003; 49: 298–302.
25. Tsai W.W., Nash D.B., Seamonds B., Weir G.J. Point-of-care versus central laboratory testing: an economic analysis in an academic medical center. *Clin. Ther.* 1994; 16: 898–910.
26. Van den Berghe G., Wouters P., Weekers F. et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345: 1359–67.
27. Zabel K.M., Granger C.B., Becker R.C. et al. Use of bedside activated partial thromboplastin time monitor to adjust heparin dosing after thrombolysis for acute myocardial infarction: results of GUSTO-I: Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries. *Am. Heart J.* 1998; 136: 868–76.
28. Zivin J.R., Gooley T., Zager R.A., Ryan M.J. Hypocalcemia: a pervasive metabolic abnormality in the critically ill. *Am. J. Kidney Dis.* 2001; 37: 689–98.

REFERENCES

1. Dementieva I.I. Laboratory organization express-diagnostics in surgical clinic. *Spravochnik zavedujushhego kliniko-dagnosticheskoy laboratorii.* 2006; 3: 10–5.
2. Kishkun A.A., Arsenin S.L. Organizational aspects of the laboratory diagnosis of emergency conditions. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 2012; 1: 19–27.
3. Kukaeva E.A., Dementieva I.I. Technique to study the acid-base balance and blood gases. In book: *Metodiki klinicheskikh laboratornyh issledovanij.* 2009; 2: 174–82.
4. Charnia M.A., Dementieva I.I., Morozov Yu.A., Gladisheva V.G. Cardiac biomarkers in cardiology and cardiac surgery. Part 1. General characteristics of the biomarkers. *Kardiologija i serdechno-sosudistaja hirurgija.* 2010; 3: 26–33.
5. Abitbol C., Zilleruelo G., Freundlich M., Strauss J. Quantitation of proteinuria with urinary protein/creatinine ratios and random testing with dipsticks in nephrotic children. *J. Pediatr.* 1990; 116: 243–7.
6. Apple F.S., Ler R., Chung A.Y. et al. Point-of-care i-STAT cardiac troponin I for assessment of patients with symptoms suggestive of acute coronary syndrome. *Clin. Chem.* 2006; 52: 322–5.
7. Bhatt D.L., Roe M.T., Peterson E.D. et al. Utilization of early invasive management strategies for high-risk patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: results from the CRUSADE Quality Improvement Initiative. *JAMA.* 2004; 292: 2096–3104.

Поступила 26.02.13