

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ СЛУЖБЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616-074/-078:615.471

Л. В. Сочкова¹, М. Г. Морозова¹, В. С. Берестовская², Е. С. Ларичева², Л. Р. Захарова³

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫМИ ПОТОКАМИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1ГБУЗ Городская поликлиника № 87 Невского района, Санкт-Петербург; 2ГБОУ СЗГМУ им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург; 3ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова, Москва

Определено время получения результата (TAT) биохимических и иммунохимических исследований на отдельно стоящих анализаторах, составных частях модульной системы, виртуально и реально консолидированных системах. Установлено, что наименьшее TAT характерно для исследований, выполненных на модульной системе cobas 6000. Информация о времени получения результата, базирующаяся на записях в лабораторной информационной системе (ЛИС), может использоваться для оптимизации управления потоками внутри лаборатории.

Ключевые слова: время выполнения исследования, внутрилабораторные потоки, эффективность

L.V. Sochkova, M.G. Morozova, V.S. Berestovskaya, Ye.S. Laritcheva, L.R. Zakharova

THE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF MANAGEMENT OF INTRA-LABORATORY FLOWS ON THE BASIS OF TURNAROUND TIME

The turnaround time was established for biochemical and immunochemical analyses using separately standing analyzers, component parts of module system, virtually and really consolidated systems. It is discovered that the least time of results receiving is typical for analyses implemented at the module system cobas 6000. The information about turnaround time based on records of laboratory information system, can be applied in optimizing the management of intra-laboratory flows.

Key words: turnaround time, intra-laboratory flows, effectiveness

Централизация лабораторных исследований явилась стимулом для оснащения и совершенствования диагностической службы страны. Базовые принципы централизованной диагностики с анализом медицинских, организационных и экономических рисков, возникающих при реализации проекта, приводятся в отечественной литературе [1, 2]. В этих публикациях обращается внимание на то, что основными параметрами, определяющими эффективность клиничко-диагностической лаборатории, являются системность преобразования, экономическая целесообразность, обеспечение доступности исследований, а также время получения результатов исследования (turnaround time – TAT). При этом последний параметр часто рассматривается как один из индикаторов качества лабораторной медицины [7]. В доступной нам отечественной литературе мы также обнаружили применение аббревиатуры TAT для описания времени получения результатов [3].

Целью нашей работы явилось определение времени получения результатов биохимических и иммунохимических исследований в централизованной клиничко-диагностической лаборатории, а также сравнение времени получения результатов на отдельно стоящих анализаторах и консолидированной модульной системе, состоящей из биохимического и иммунохимического модулей.

Материалы и методы. Было проанализировано время получения результата 229 556 исследований (29 162 заказов в лабораторной информационной системе (ЛИС), соответствующих количеству пациентов), проведенных в период с 8 декабря 2011 г. по 2 марта 2012 г. в межрайонной клиничко-диагностической лаборатории городской поликлиники № 87 Невского района Санкт-Петербурга на аналитических системах производства Roche Diagnostics. В качестве отдельно стоящих аналитических систем рассматривались биохимический анализатор cobas Integra 800 (135 624 теста, 16 642 пациента) и иммунохимический анализатор Elecsys 2010 (836 тестов, 462 пациента). Консолидированная модульная система была представлена анализатором cobas 6000 (21 718 тестов, 2066 пациентов), состоящим из биохимического модуля с501 и иммунохимического модуля e601. Также были выделены заказы, выполнение которых требовало проведения только биохимических или только иммунохимических исследований, направленных ЛИС на части модульной системы с501 (62 414 тестов, 8181 пациент) и e601 (2441 теста, 1142 пациента) соответственно. Кроме того, в случаях, когда пациенту требовалось выполнение биохимических и иммунохимических исследований в качестве виртуальной консолидации (соединение через ЛИС) рассматривалась модель cobas Integra 800 – Elecsys 2010 (6523 теста, 649 пациентов).

Для расчета TAT использовали общий интервал проведения исследования в минутах, фиксирующийся в ЛИС "PSM-АКЛ клиническая лаборатория" (Roche – Акросс Инжиниринг), функционирующей в лаборатории с 2007 г.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью пакетов программ Statistica for Windows (версия 10), "StatSoft Inc" (США) и MedCal (версия 11.5.1) "MedCalc Software" (Бельгия). Использовали методы описательной статистики с оценкой нормальности распре-

Для корреспонденции:

Берестовская Виктория Станиславовна, канд. мед. наук, доц. каф. клин. лаб. диагн.

Адрес: 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, дом 41

Телефон: (8-964) 396-11-38

E-mail: viksta@inbox.ru

Среднее, доверительный интервал и 95 перцентиль времени получения результата (в мин) при выполнении исследования на отдельно стоящих анализаторах, на составных частях модульной системы, на виртуально и реально консолидированных системах

Анализатор	Характеристика аналитической системы	Среднее ТАТ, мин	95% ДИ	95-й перцентиль
Integra 800	Биохимический анализатор, отдельно стоящий	85*	84–86	227
cobas c501	Биохимический анализатор, являющийся составной частью модульной системы	67	66–68	164
* – $p < 0,05$ по сравнению с cobas c501.				
Elecsys 2010	Иммунохимический анализатор, отдельно стоящий	70**	67–74	148
cobas e601	Иммунохимический анализатор, являющийся составной частью модульной системы	62	58–66	187
** – $p < 0,05$ по сравнению с cobas e601.				
Integra 800 – Elecsys 2010	Модульная система, виртуальная консолидация (через ЛИС)	113***	109–118	220
cobas 6000	Модульная система, реальная консолидация	82	79–84	172
*** – $p < 0,05$ по сравнению с cobas 6000.				

ления данных критерием Колмогорова–Смирнова, проводили сравнение выборок t - критерием Стьюдента с построением и визуальным анализом графиков и диаграмм разброса данных. Результаты полученных данных в группах представлены средними значениями с 95% доверительным интервалом (ДИ) и 95 перцентилем.

Результаты и обсуждение. Представление о ТАТ как о времени, прошедшем с момента назначения до получения

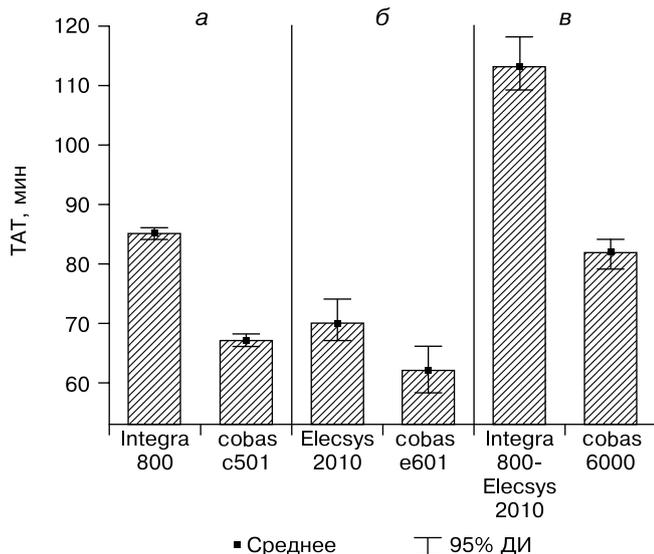


Рис. 1. Время получения результата (ТАТ, мин) на аналитических системах для биохимического (а), иммунохимического анализа (б) и консолидированных системах (в).

результата исследования, является наиболее общим определением по мнению клиницистов [6]. Сотрудники лабораторий наиболее часто (в 41,1% случаев) определяют ТАТ как время от получения образца лабораторией до времени выдачи результата теста, так называемое лабораторное ТАТ [8]. Поскольку в централизованной лаборатории, выполняющей исследования для пациентов поликлиник Невского района, документировать время отсчета для ТАТ по запросу клинициста затруднительно, мы анализировали только лабораторное ТАТ, подтвержденное записями в ЛИС.

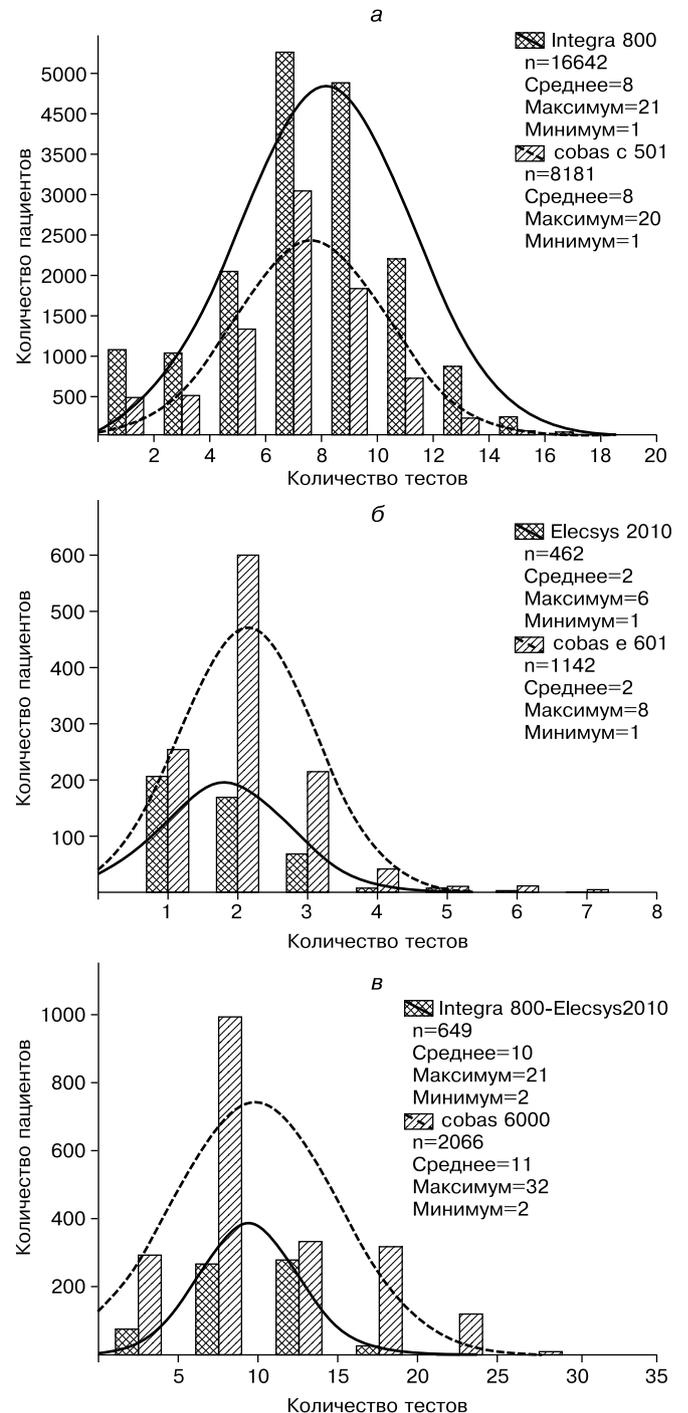


Рис. 2. Гистограммы, описывающие диапазон и распределение назначаемых тестов по биохимическим (а), иммунохимическим (б) и консолидированным (в) аналитическим системам.

В нашем исследовании время начала ТАТ фиксировалось от момента считывания регистратором штрих-кода с бланка заказа и заканчивалось передачей результатов последнего исследования в заказе с анализатора в ЛИС.

Среднее, доверительный интервал и 95 перцентиль времени получения результата (минуты) при выполнении исследования на отдельно стоящих анализаторах, на составных частях модульной системы, на виртуально и реально консолидированных системах представлены в таблице.

Как следует из таблицы, при проведении биохимических исследований была получена статистически достоверная разница между ТАТ на cobas Integra 800, составившем 85 (84–86) мин, и ТАТ на модуле cobas c501, составившем 67 (66–68) мин. Среднее ТАТ иммунохимического анализа на анализаторе Elecsys 2010 было на 8 мин больше по сравнению с таковым на модуле cobas e601, среднее значение времени получения результата составило 70 (67–74) и 62 (58–66) мин соответственно. Для консолидированных систем разница во времени получения результата исследований, назначенных пациенту, в целом была еще больше – 31 мин, а среднее ТАТ для системы Integra 800 – Elecsys 2010 и для cobas 6000 составило соответственно 113 (109–118) и 82 (79–84) мин. Различия в ТАТ для разных аналитических систем наглядно представлены на рис. 1.

Необходимость анализа ТАТ и стремление к сокращению времени получения результата чаще всего обосновывается потребностью клинициста в минимальной скорости получения данных при назначении срочных исследований [5]. В этом случае мы расценивали ТАТ как индикатор эффективности операционных процессов, а его снижение – как улучшение управления внутрилабораторными потоками.

Приступая к оценке эффективности, мы расценивали ее как меру соотношения результатов, в данном случае ТАТ, и затрат, в нашем исследовании – выполнение исследований на различных анализаторах по отношению к стандартизованной базе сравнения [3]. С этой целью был проведен анализ количества тестов на один заказ, выполненных на каждой аналитической системе.

Среднее количество тестов в заказе, назначаемых одному пациенту, на биохимических анализаторах составило для cobas Integra 800 и модуля cobas c501 по 8 тестов (рис. 2, а).

Для обоих иммунохимических анализаторов среднее количество назначений составило 2 теста в заказе (рис. 2, б). Для консолидированных систем cobas Integra 800 – Elecsys 2010 и cobas 6000 среднее количество тестов на одного пациента было 10 и 11 соответственно (рис. 2, в). Исходя из того, что нагрузка по количеству тестов на биохимические, иммунохимические анализаторы и консолидированные системы была сопоставима, а время получения результата значительно меньше на модульной системе, можно говорить о более высокой эффективности управления потоками на cobas 6000.

На основании полученных данных можно утверждать, что проведение исследований на модульной системе является более эффективным способом организации внутрилабораторных потоков, а консолидация биохимических и иммунохимических исследований в одном анализаторе способствует сокращению ТАТ на одного пациента.

Анализ ТАТ проведен на аналитических системах одно-

го производителя, в которых используются одинаковые принципы, протоколы измерения и единые реагенты для каждого вида исследований: для биохимических – кассеты с концентрированными реагентами линии cobas, для иммунохимических – упаковки для проведения электрохемилюминесцентного анализа. Возможно, принципиальным отличием является внутренняя логика анализатора cobas 6000, работающего как модульная система. Это предположение подтверждается тем фактом, что даже в тех случаях, когда на анализаторах, составляющих cobas 6000, выполнялись только биохимические или только иммунохимические тесты, ТАТ было ниже, чем при использовании отдельно стоящих анализаторов соответствующего профиля.

Технологические новшества в значительной степени повышают производительность клинико-диагностических лабораторий, превращая лабораторные услуги в массовое производство. Отмечается, что лаборатории, фокусирующиеся только на аналитических аспектах своей деятельности, могут оказаться неконкурентоспособными на современном рынке лабораторных услуг [4].

Заключение. Клинико-диагностические лаборатории для снижения издержек и должны повышать эффективность своей работы. В частности, для решения этой задачи можно прибегнуть к механизму инсорсинга – использования внутренних ресурсов. Для централизованной клинико-диагностической лаборатории таким ресурсом может быть дополнительная нагрузка имеющихся мощностей за счет оптимизации управления потоками внутри лаборатории на основе ТАТ. Таким образом, можно уверенно утверждать, что приобретение высокопроизводительного оборудования является лишь первым шагом к созданию эффективной централизованной лаборатории.

Сегодня на первый план выходит не номинальная производительность отдельных аналитических систем, а их рациональная комбинация. Следовательно, информация о ТАТ на каждом анализаторе должна учитываться при замене парка оборудования, что невозможно без ЛИС, которая позволяет оценить движение потоков внутри лаборатории и на основании этих данных выстроить эргономичную схему внутрилабораторной логистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берестовская В. С., Козлов А. В. // Современная лаборатория. – 2012. – № 1. – С. 3–6.
2. Свещинский М. Л., Мошкин А. В. // Менеджер здравоохранения. – 2006. – № 3. – С. 35–42.
3. Свещинский М. Л. // Лаборатория. – 2010. – № 1. – С. 6–9.
4. Bossuyt X., Verweire K., Blanckaert N. // Clin. Chem. – 2007. – Vol. 53, N 10. – P. 730–733.
5. Chung H.-J., Lee W., Chun S. et al. // Ann. Clin. Lab. – 2009. – Vol. 39, N 2. – P. 144–149.
6. Fleisher M., Schwartz M. K. // Clin. Chem. – 1990. – Vol. 36, N 8. – P. 1557–1561.
7. Shahangian Sh., Snyder S. R. // Am. J. Clin. Pathol. – 2009. – Vol. 131. – P. 418–431.
8. Steindel S. J., Howanitz P. J. // Arch. Pathol. Lab. Med. – 2001. – Vol. 125. – P. 863–871.

Поступила 15.06.12