

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 614.2:616-053.31-036.88

doi: 10.29039/2712-8164-2023-3-25-31

3.2.3. Общественное здоровье, организация

и социология здравоохранения (медицинские науки)

ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГОВ

*Ольга Владимировна Петрова, Екатерина Вячеславовна Смельцова
Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос практикоориентированного обучения медицинских технологов Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии (г. Астрахани). В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации по специальности «Лабораторная диагностика» медицинские технологи совершенствовали имеющиеся знания и навыки, а также получили новые компетенции для оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Ключевые слова: клиническая лабораторная диагностика, лабораторная диагностика, медицинские технологи, практикоориентированное обучение

Для цитирования: Петрова О. В., Смельцова Е. В. Практикоориентированное обучение медицинских технологов // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2023. Т. 4, № 3. С. 25–31. doi: 10.29039/2712-8164-2023-3-25-31.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

PRACTICE-ORIENTED TRAINING MEDICAL TECHNOLOGISTS

Olga V. Petrova, Ekaterina V. Smeltsova

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

Abstract. The article deals with the issue of practice-oriented training of medical technologists of the Federal Center for Cardiovascular Surgery (Astrakhan). As a result of mastering the additional professional program of advanced training in the specialty “Laboratory diagnostics”, medical technologists improved their knowledge and skills, and also received new competencies for providing medical care to patients with cardiovascular diseases.

Keywords: clinical laboratory diagnostics, laboratory diagnostics, medical technologists, practice-oriented training

F

o

r

В рамках приоритетного проекта Национальное здоровье в 2008 году в Астрахани было открыто специализированное лечебное учреждение (Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии – далее Центр) для оказания высокотехнологичной помощи пациентам по направлению сердечно-сосудистая хирургия.

t В период с 2008 по 2021 года в Центре было выполнено более 60611 операцией на сердце и со-
*а*удах с использованием современных высокотехнологичных методов лечения. В этот период клинко-
*д*иагностическая лаборатория (КДЛ) Центра была оснащена современными автоматическими анализа-
*т*торами.

o

n

© Петрова О.В., Смельцова Е.В., 2023

p

e

t

r

o

Оснащение КДЛ Центра современным лабораторным оборудованием позволило наряду с исследованием традиционных лабораторных показателей внедрить в практику Центра молекулярные предикторы, которые позволили своевременно осуществлять прогнозирование и диагностику послеоперационных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных [1]:

- ранних послеоперационных сердечно-сосудистых осложнений – определение аминотерминального фрагмента промозгового натрийуретического пептида;
- ранних послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений – определение прокальцитонина, высокочувствительного С-реактивного белка, ферритина, интерлейкина-6, незрелых гранулоцитов;
- ранних послеоперационных геморрагических и тромбоэмболических осложнений – определение антитромбина III, Д-димера, фибрин-мономера и показателей тромбоэластограммы.

А также проводить диагностику гепарин-индуцированной тромбоцитопении II типа с определением антител класса G к комплексу гепарин/тромбоцитарный фактор 4. Кроме того, был внедрен мониторинг лекарственной терапии с помощью лабораторных показателей – дигоксина, нефракционированного гепарина, низкомолекулярных гепаринов, антитромботических препаратов [1-5].

Были приобретены и внедрены в работу КДЛ компьютерные программы:

- лабораторная информационная система с модулем внутреннего контроля качества лабораторных исследований;
- внешнего контроля качества.

Исследование (определение) любого лабораторного показателя состоит из 3-х этапов: преаналитического, аналитического и постаналитического. На всех этапах определения любого лабораторного показателя медицинские технологи принимают участие. Кроме того, согласно профессионального стандарта, медицинские технологи могут самостоятельно выполнять лабораторные исследования биологических проб первой и второй категории сложности, и под руководством врача КДЛ – третьей и четвертой сложности; процедуры внутрилабораторного и внешнего контроля качества лабораторных исследований [6].

До декабря 2020 года последипломное обучение медицинских технологов осуществлялось в медицинском колледже. Однако уровень образования не соответствовал требованиям, так как у обучающихся не формировались практические навыки для работы в лечебном учреждении по направлению сердечно-сосудистой хирургии. Навыки не формировались из-за отсутствия знаний о патогенезе развития ранних послеоперационных осложнений, фармакокинетики и фармакодинамике лекарственных препаратов, роли лабораторных показателей в прогнозировании и диагностики ранних послеоперационных осложнений у кардиохирургических больных, правилах проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества лабораторных исследований. А также из-за отсутствия возможности обучения работы на современных автоматических анализаторах [7-13]. Это было обусловлено отсутствием современных автоматических анализаторов на учебных базах колледжа; занятостью специалистов КДЛ своими непосредственными обязанностями на рабочих местах; большого количества обучающихся в группах (более 3 человек); отсутствием дополнительного финансирования на приобретение реактивов и расходного материала для оборудования, находящегося на учебных базах.

Вопрос об обучении среднего медицинского персонала КДЛ Центра с использованием практикоориентированного подхода периодически поднимался руководством Центра, и так в декабре 2020 года Центр получил лицензию на осуществление образовательной деятельности, что послужило поводом для разработки и внедрения дополнительной профессиональной программы (ДПП) повышения квалификации по специальности «Лабораторная диагностика».

Цель: разработать и внедрить дополнительную профессиональную программу повышения квалификации по специальности «Лабораторная диагностика».

Материалы и методы исследования. Дизайн – слепое образовательное исследование. Учреждение – ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Астрахань). Объекты исследования – медицинские технологи в количестве 16 человек. Количественные признаки описаны с помощью описательной статистики (среднего значения (m), стандартного отклонения (SD), и относительной дельты (Δ , %)).

Результаты исследования и их обсуждение. Преподавательский состав имеет важное значение в успешности обучения [14-22]. В связи с чем для разработки ДПП была сформирована рабочая группа из 6 врачей КДЛ: 5 врачей клинической лабораторной диагностики (КЛД) и 1 врач-бактериолог. Характеристика специалистов рабочей группы представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика специалистов рабочей группы
Table 1. Characteristics of the working group specialists

№ врача	Должность	Стаж работы по специальности	Стаж работы в Центре	Квалификационная категория	Работа в учебных учреждениях среднего и высшего образования	Педагогический стаж	Ученная степень	Работа в экспертных советах
1	Заведующий КДЛ	26 лет	15 лет	высшая	да	14 лет	кандидат медицинских наук	нет
2	Врач КЛД	32 года	15 лет	высшая	да	9 лет	-	да
3	Врач КЛД	29 лет	15 лет	высшая	нет	-	-	-
4	Врач КЛД	22 года	6 лет	высшая	нет	-	-	-
5	Врач КЛД	15 лет	15 лет	высшая	нет	-	-	-
6	Врач-бактериолог	19 лет	15 лет	высшая	нет	-	-	-

Из представленных данных в таблице 1 видно, что практически все врачи имеют высшие квалификационные категории, средний стаж по специальности клиническая лабораторная диагностика составил $24,8 \pm 2,96$ года, стаж по бактериологии – 19 лет, 2 специалиста КДЛ совмещали практическую работу с педагогической в Астраханском государственном медицинском университете, средний педагогический стаж составил – $11,5 \pm 2,5$ лет, 1 врач КЛД имел ученую степень кандидата медицинских наук, 1 врач КЛД являлся экспертом в Федеральной службе на надзоре в сфере здравоохранения и социального развития.

Специалисты рабочей группы прошли обучение на базах ведущих учебных учреждений (ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, ИУВ ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России) по вопросам:

- клинической лабораторной диагностики неотложных состояний, бактериальных инфекций, острого коронарного синдрома, дыхательной недостаточности, новой коронавирусной инфекции.
- контроля качества лабораторных исследований.
- организации охраны труда и техники безопасности в клиничко-диагностических лабораториях.

Из данных, представленных выше видно, что уровень компетенций у членов рабочей группы был достаточно высокий для разработки ДПП для среднего медицинского персонала КДЛ.

Изучив нормативно-техническую документацию, регламентирующую работы КДЛ, и на основании профессионального стандарта «Специалист в области лабораторной диагностики со средним образованием» была разработана и оформлена ДПП повышения квалификации по специальности «Лабораторная диагностика» трудоемкостью 144 часа, состоящая из 6-и модулей:

- 1 модуль «Гематологические исследования» включал следующие разделы: эритроцитарные показатели современной гемограммы, тромбоцитарные показатели современной гемограммы, лейкоцитарные показатели современной гемограммы; преаналитический этап; внутренний контроль качества на гематологическом анализаторе.

- 2 модуль «Биохимические исследования»: преаналитический этап, лабораторная диагностика заболеваний печени; преаналитический этап, лабораторная диагностика заболеваний почек; преаналитический этап, определение белков острой фазы воспаления; преаналитический этап, лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена, лабораторная диагностика неотложных состояний при сахарном диабете.

- 3 модуль «Коагулологические исследования»: «Тромбоциты и их роль в первичном звене гемостаза. Преаналитический этап. Контроль за антикоагулянтной терапией. Антитромботическая терапия. Кардиомаркеры»

- 4 модуль «Контроль качества лабораторных исследований». Организация и проведение контроля качества в КДЛ. Виды, этапы, биологическая вариация. Преаналитический этап внутрилабораторного контроля качества; аналитический и постаналитический этапы внутрилабораторного контроля качества; интерпретация контрольных карт; сигмометрия; внешняя оценка качества работы КДЛ.

- Учитывая тот факт, что подготовка программы осуществлялась в период пандемии новой коронавирусной инфекции, то в программу был включен 5 модуль «Бактериологические исследования», в котором были освещены вопросы этиологии, путей передачи, патогенеза, течения, диагностики этой инфекции.

- 6 модуль был посвящен организации клинико-диагностической лаборатории; нормативно-технической документации; санитарно-эпидемиологическим режиму; оказанию первой медицинской помощи.

Для каждого модуля были оформлены лекции в виде презентаций, по каждой теме были разработаны входящие и исходящие тестовые задания. Форма обучения была очная.

Практически все модули реализовывались в форме стажировки, которая была направлена на отработку следующих практических навыков [2]:

- проведение и контроль правильности исполнения преаналитического этапа лабораторных исследований;

- проведение лабораторных исследований;

- проведение стандартного обслуживания анализаторов;

- первичная интерпретация результатов лабораторных исследований;

- направление результатов клинических лабораторных исследований, требующих дальнейшей оценки и интерпретации врачом;

- хранение биологических образцов и результатов исследования;

- проведение оценки качества преаналитического этапа;

- ведение учета реактивов, сроков хранения, списания при расходовании и отслеживание их количества для текущей работы;

- контроль условий хранения и транспортировки реагентов и расходных материалов в регламентированных температурных режимах;

- выполнение процедур внутрилабораторного контроля качества лабораторных исследований;

- анализ результатов контроля качества аналитического этапа лабораторных исследований;

- выполнение процедур внешней оценки качества лабораторных исследований;

- анализ результатов контроля качества аналитического этапа лабораторных исследований;

- выполнение санитарных норм и правил при работе с потенциально опасным биологическим материалом;

- проведение мероприятий по защите персонала и пациентов от передачи инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, при сборе проб и работе с потенциально опасным биологическим материалом;

- проведение комплекса мероприятий по обеззараживанию и (или) обезвреживанию медицинских отходов класса Б и В, медицинских изделий, лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

- проведение экстренных профилактических мероприятий при возникновении аварийных ситуаций с риском инфицирования медицинского персонала;

- соблюдение правил эксплуатации оборудования и требований охраны труда;

- составление плана работы и отчета о работе;

- ведение медицинской документации, в том числе в форме электронного документа;

- оформление и выдача пациенту результатов лабораторных исследований;

- использование в работе персональных данных пациентов и сведений, составляющих врачебную тайну;

- оценка состояния, требующего оказания медицинской помощи в экстренном порядке;

- распознавание состояний, представляющих угрозу жизни, включая состояние клинической смерти, требующих оказания медицинской помощи в экстренном порядке;

- выполнение мероприятий базовой сердечно-легочной реанимации.

Общая трудоемкость стажировки составила 72 часа (50 %).

В результате освоения ДПП медицинские технологи Центра совершенствовали имеющиеся и приобрели новые профессиональные компетенции по вопросам: контроля правильности исполнения преаналитического этапа лабораторных исследований; проведения аналитического этапа клинических лабораторных исследований; контроля качества; интерпретации результатов лабораторных исследований по полученным данным.

Для оценки эффективности обучения было проведено предварительное и итоговое тестирование, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты предварительного и итогового тестирования медицинских технологов
Table 2. Results of preliminary and final testing of medical technologists

№ специа-листа	Тестирование, %		Δ, %	№ специа-листа	Тестирование, %		Δ, %
	Предвари-тельное	Итоговое			Предвари-тельное	Итоговое	
1	89	96	7	9	88	96	8
2	88	97	9	10	80	91	12
3	85	94	10	11	77	93	17
4	82	95	14	12	86	99	13
5	83	99	16	13	88	99	11
6	83	96	14	14	88	94	6
7	84	96	13	15	80	93	14
8	88	98	10	16	82	95	14

Из данных представленных в таблице 2 видно, что результаты предварительного тестирования медицинских технологов находились в диапазоне от 77 % до 89 % и в среднем составили $84,6 \pm 3,7$ %, результаты итогового тестирования находились в диапазоне от 91 % до 97 % и в среднем составили $95,7 \pm 2,4$ %. При этом Δ находилась в диапазоне от 7 % до 17 % и в среднем составила $11,6 \pm 3,2$ %. Полученные результаты показали, что после завершения обучения уровень знаний у медицинских технологов повысился по сравнению с исходными данными.

Обсуждение. С одной стороны, работа в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии требует от медицинских технологов определенных знаний и навыков для оказания медицинской помощи по направлению сердечно-сосудистая хирургия. С другой стороны, внедрение в клиническую практику профессионального стандарта «Специалист в области лабораторной диагностики со средним медицинским образованием» позволило значительно расширить перечень трудовых функций: выполнение лабораторных исследований третьего и четвертого класса под контролем врача клинической лабораторной диагностики [6]. Все вышеперечисленное послужило поводом для разработки и внедрения ДПП по «Лабораторной диагностике».

Обучение по разработанной ДПП позволило совершенствовать имеющиеся компетенции медицинских технологов Центра, а также получить новые компетенции по вопросам контроля качества, интерпретации результатов лабораторных исследований, о чем свидетельствуют результаты тестирования.

Разработанная и внедренная нами ДПП по «Лабораторной диагностике» поможет нашей организации, и медицинским технологам улучшить качество оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями за счет полученных знаний и умений.

Учитывая тот факт, что разработка программы осуществлялась в период пандемии новой коронавирусной инфекции, то на сегодняшний день программу необходимо пересмотреть и переработать с учетом настоящих тенденций в сердечно-сосудистой хирургии: хирургическое лечение гипертрофической кардиомиопатии и т.д.

Заключение. Дополнительная программа последипломной подготовки позволила медицинским технологам совершенствовать имеющиеся знания и навыки, а также получить новые компетенции для работы в учреждении здравоохранения.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of information. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMUE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors contribution. The authors declare compliance of their authorship with the international ICMUE criterion. All authors equally participated in the preparation of the publication: the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследований и публикации статьи.

Funding source. The authors declare the lack of external funding for research and publication of the article.

Список источников

1. Петрова О. В. Молекулярные предикторы осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных: дис. ... д-ра мед. Наук. Краснодар, 2022. 274 с.
2. Петрова О. В., Мурыгина О. И., Шабанова Г. Р., Никулина Д. М. Оценка качества биохимических исследований с помощью сигмометрии // *Лабораторная служба*. 2020. Т. 9, № 1. С. 74–77.
3. Петрова О. В., Твердохлебова Д. К., Мурыгина О. И., Никулина Д. М. Оценка качества иммунохимических исследований с помощью сигмометрии // *Медицинский алфавит*. 2020. № 5. С. 28–29.
4. Смелцова Е. В., Петрова О. В. Внедрение двухкомпонентных систем для взятия крови. Материалы научно-практической конференции в рамках VII российского конгресса лабораторной медицины (19–21 октября 2021, Москва). М: У Никитских ворот, 2021. С. 145.
5. Профессиональный стандарт. Специалист в области лабораторной диагностики со средним медицинским образованием. 2020. 14 с. URL: https://medrabotnik.online/wp-content/uploads/2023/04/spo_profstandart_laboratornaya_diagnostika.pdf.
6. Мухина С. А., Стрижевская В. И., Гурко И. С. Проблемы подготовки специалистов среднего звена к практической работе в КДЛ // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2007. № 9. С. 5.
7. Разбежкина Н. Э., Хазипов Р. А. Инновационные технологии в подготовке специалистов лабораторной медицины среднего звена // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2007. № 9. С. 6.
8. Камышников В. С. Лабораторная медицина за рубежом: подготовка и клиничко-лабораторная деятельность специалистов с медицинским и немедицинским образованием // *Медицинские новости*. 2011. № 3. С. 55–61.
9. Гильманов А. Ж. Специалисты лабораторной медицины в разных странах // *Поликлиника*. 2012. № 4-3. С. 6–7.
10. Петрова О. В., Шабанова Г. Р., Мурыгина О. И., Панова Е. В., Никулина Д. М. Повышение качества гематологических исследований с помощью сигмометрии // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019. Т. 64, № 10. С. 599–602.
11. Имельбаева Э. А., Гильманова А. Г., Карпова С. В., Кадрмаева Г. Т., Илларионов М. В., Халиуллина З. Р., Гильманов А. Ж. Контроль приобретения практических навыков ИФА курсантами кафедры лабораторной диагностики в рамках освоения оборудования по национальному проекту «Здоровье» // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2008. № 9. С. 16.
12. Sharp S. E., Elder B. L. Competency assessment in the clinical microbiology laboratory // *Clin. Microbiol. Rev.* 2004. Vol. 17, no. 3. P. 681–694. Doi: 10.1128/CMR.17.3.681-694.2004.
13. Laudicina R. J., Beck S. J. Laboratory managers' perceptions of the impact of teaching on the clinical laboratory. *Clin. Lab. Sci.* 2000. Vol. 13, no. 2. P. 180–186.
14. Castillo J. B. The decline of clinical laboratory science programs in colleges and universities. *J. Allied Health.* 2000. Vol. 29, no. 1. P. 30–35.
15. Kayaba H. Problems in the management of clinical laboratories in Japan // *Rinsho Byori*. 2012. Vol. 60, no. 8. P. 762–768.
16. Watson I. D., Wilkie P., Hannan A., Beastall G. H. Role of laboratory medicine in collaborative healthcare // *Clin. Chem. Lab. Med.* 2018. Vol. 57, no. 1. P. 134–142. Doi: 10.1515/cclm-2017-0853.
17. Okumura N. College education for medical technologists of the next generation // *Rinsho Byori*. 2014. Vol. 62, no. 5. P. 487–492.
18. Bruns D. E. Improving training in laboratory medicine. *Clin. Chim. Acta.* 2008. Vol. 393, no. 1. P. 3–4. Doi: 10.1016/j.cca.2008.03.018.
19. Fogazzi G. B., Garigali G., Pirovano B., Muratore M. T., Raimondi S., Berti S. How to improve the teaching of urine microscopy. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2007. Vol. 45, no. 3. P. 407–412. Doi: 10.1515/CCLM.2007.079.
20. Al-Jubran K. M. A Stakeholders Approach for Curriculum Development of Master's Degree in Molecular Diagnostics. *Adv. Med. Educ. Pract.* 2020. Vol. 11. P. 683–691. Doi: 10.2147/AMEP.S261628.
21. Young D. S. Conveying the importance of the preanalytical phase. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2003. Vol. 41, no. 7. P. 884–887. Doi: 10.1515/CCLM.2003.133.
22. Milutinović D., Andrijević I., Ličina M., Andrijević L. Confidence level in venipuncture and knowledge on causes of in vitro hemolysis among healthcare professionals. *Biochem. Med. (Zagreb)*. 2015. Vol. 25, no. 3. P. 401–409. Doi: 10.11613/BM.2015.040.

References

1. Petrova O. V. Molecular predictors of complications in the early postoperative period in cardiac surgery patients: Thesis of Doctor of Medical Sciences. Krasnodar; 2022. 274 p. (In Russ.).
2. Petrova O. V., Murygina O. I., Shabanova G. R., Nikulina D. M. Assessment of the quality of biochemical studies using sigmometry. *Laboratornaya sluzhba = Laboratory service*. 2020; 9 (1): 74–77. (In Russ.).
3. Petrova O. V., Tverdokhlebova D. K., Murygina O. I., Nikulina D. M. Evaluation of the quality of immunochemical studies using symmetry. *Meditsinskiy alfavit=Medical Alphabet*. 2020; 5: 28-29. (In Russ.).

4. Smel'tsova E. V., Petrova O. V. Introduction of two-component systems for blood collection. Materials of the scientific and practical conference within the framework of the VII Russian Congress of Laboratory Medicine (October 19–21, 2021, Moscow): Moscow; 2021: 145. (In Russ.).
5. Professional standard. Specialist in the field of laboratory diagnostics with secondary medical education. 2020. 14 p. URL: https://medrabotnik.online/wp-content/uploads/2023/04/spo_profstandart_laboratornaya_diagnostika.pdf. (In Russ.).
6. Mukhina S. A., Strizhevskaya V. I., Gurko I. S. Problems of training middle-level specialists for practical work in CDL. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics*. 2007; (9): 5. (In Russ.).
7. Razbezhkina N. E., Khazipov R. A. Innovative technologies in the training of mid-level laboratory medicine specialists. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics*. 2007; (9): 6. (In Russ.).
8. Kamyshnikov V. S. Laboratory medicine abroad: training and clinical and laboratory activities of specialists with medical and non-medical education. *Meditinskije Novosti = Medical news*. 2011; (3): 55–61. (In Russ.).
9. Gil'manov, A. Zh. Laboratory medicine specialists in different countries. *Poliklinika=Polyclinic*. 2012; (4-3): 6–7. (In Russ.).
10. Petrova O. V., Shabanova G. R., Murygina O. I., Panova E. V., Nikulina D. M. Improving the quality of hematological studies using sismometry. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics*. 2019; 64 (10). 599–602. (In Russ.).
11. Imel'baeva E. A., Gil'manova A. G., Karpova S. V., Kadrmaeva G. T., Illarionov M. V., Khaliullina Z. R., Gil'manov A. Zh. Monitoring the acquisition of practical skills of ELISA by cadets of the Department of Laboratory Diagnostics as part of the development of equipment under the national project "Health". *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics*. 2008; (9): 16. (In Russ.).
12. Sharp S. E., Elder B. L. Competency assessment in the clinical microbiology laboratory. *Clin. Microbiol. Rev.* 2004; 17 (3): 681–694. Doi: 10.1128/CMR.17.3.681-694.2004.
13. Laudicina R. J., Beck S. J. Laboratory managers' perceptions of the impact of teaching on the clinical laboratory. *Clin. Lab. Sci.* 2000; 13 (2): 180–186.
14. Castillo J. B. The decline of clinical laboratory science programs in colleges and universities. *J. Allied Health*. 2000; 29 (1): 30–35.
15. Kayaba H. Problems in the management of clinical laboratories in Japan. *Rinsho Byori*. 2012; 60 (8): 762–768.
16. Watson I. D., Wilkie P., Hannan A., Beastall G. H. Role of laboratory medicine in collaborative healthcare. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2018; 57 (1): 134–142. Doi: 10.1515/cclm-2017-0853.
17. Okumura N. College education for medical technologists of the next generation. *Rinsho Byori*. 2014; 62 (5): 487–492.
18. Bruns D. E. Improving training in laboratory medicine. *Clin. Chim. Acta.* 2008; 393 (1): 3–4. Doi: 10.1016/j.cca.2008.03.018.
19. Fogazzi G. B., Garigali G., Pirovano B., Muratore M. T., Raimondi S., Berti S. How to improve the teaching of urine microscopy. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2007; 45 (3): 407–412. Doi: 10.1515/CCLM.2007.079.
20. Al-Jubran K. M. A Stakeholders Approach for Curriculum Development of Master's Degree in Molecular Diagnostics. *Adv. Med. Educ. Pract.* 2020; 11: 683–691. Doi: 10.2147/AMEP.S261628.
21. Young D. S. Conveying the importance of the preanalytical phase. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2003; 41 (7): 884–887. Doi: 10.1515/CCLM.2003.133.
22. Milutinović D., Andrijević I., Ličina M., Andrijević L. Confidence level in venipuncture and knowledge on causes of in vitro hemolysis among healthcare professionals. *Biochem. Med. (Zagreb)*. 2015; 25 (3): 401–409. Doi: 10.11613/BM.2015.040.

Информация об авторах

О.В. Петрова, доктор медицинских наук, заведующий клинико-диагностической лабораторией, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, e-mail: students_asma@mail.ru.

Е.В. Смелцова, медицинский технолог, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, e-mail: Smeltsova.katya@mail.ru.

Information about the authors

O.V. Petrova, Dr. Sci. (Med.), Head of Laboratory, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

E.V. Smeltsova, Medical Technologist, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia, e-mail: Smeltsova.katya@mail.ru.*

* Статья поступила в редакцию 06.09.2023; одобрена после рецензирования 21.09.2023; принята к публикации 29.09.2023.

The article was submitted 06.09.2023; approved after reviewing 21.09.2023; accepted for publication 29.09.2023.