

Список литературы / References

1. Jeffrey A Alten, AKM Fazlur Rahman, Hayden J Zaccagni, Andrew Shin, David S Cooper, et al. The Epidemiology of Healthcare-associated Infections in Pediatric Cardiac Intensive Care Units. *Pediatr. Infect Dis J.* 2018; 37 (8): 768–772. DOI: <http://doi.org/10.1097/INF.0000000000001884>
2. Takeshi Hatachi, Kazuya Tachibana, Yu Inata, Yuji Tominaga, Aiko Hirano, et al. Risk Factors for Healthcare-Associated Infections After Pediatric Cardiac Surgery. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2018; 19 (3): 237–244. DOI: <http://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001445>
3. Heladia Garc, Beatriz Cervantes-Luna, Hector Gonza lez-Cabello, Guadalupe Miranda-Novales. Risk factors for nosocomial infections after cardiac surgery in newborns with congenital heart disease. *Pediatrics and Neonatology.* 2017; 59 (4): 404–409. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.11.014>
4. Алектян Б. Г., Карапетян Н. Г. Современные российские тенденции рентгенэндоваскулярного и хирургического лечения некоторых изолированных пороков сердца. *Эндоваскулярная хирургия.* 2019; 6 (2): 98–106. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2-98-106.
Alekyan B. G., Karapetyan N. G. Modern Russian tendencies of endovascular and surgical treatment of some isolated heart defects. *Endovascular surgery.* 2019; 6 (2): 98–106. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2-98-106. (In Russian)
5. Benthall JR, Thomson JDR. Current state of interventional cardiology in congenital heart disease. *Arch Dis Child.* 2015; 100 (8): 787–92. DOI: 10.1136/archdischild-2014-306052.
6. Wilson W, Osten M, Benson L, Horlick E. Evolving trends in interventional cardiology: endovascular options for congenital disease in adults. *The Canadian Journal of Cardiology.* 2013; 30 (1): 75–86. DOI: 10.1016/j.cjca.2013.11.006.
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 4.3. Stockholm: ECDC; 2012.
8. Сергеев В. И., Ключарева Н. М. Предэпидемическая диагностика заболеваемости внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями. *Здоровье населения и среда обитания.* 2018; 1 (298): 27–29.
Sergevin V. I., Klyuchareva N. M. Preepidemic diagnosis of incidence of nosocomial purulent-septic infections. *Public health and habitat.* 2018; 1 (298): 27–29. (In Russian)
9. *Cardiac Surgery: Operations on the Heart and Great Vessels in Adults and Children.* 1st ed. 2017 Edition. Gerhard Ziemer (Editor), Axel Haverich (Editor).

Статья поступила / Received 20.01.21

Получена после рецензирования / Revised 10.02.21

Принята к публикации / Accepted 15.02.21

Сведения об авторах

Кудрявцева Лариса Геннадьевна, к.м.н., врач-эпидемиолог, зав. эпидемиологическим отделом¹. E-mail: kudryavcevalg@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2707-0768

Лазарков Петр Владимирович, врач – сердечно-сосудистый хирург¹. E-mail: petr08@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7165-9134

Сергеев Виктор Иванович, д.м.н., проф. кафедры эпидемиологии и гигиены². E-mail: viktor-sergevin@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2729-2248

¹ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С. Г. Суханова» Минздрава России, г. Пермь

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

Автор для переписки: Кудрявцева Лариса Геннадьевна. E-mail: kudryavcevalg@mail.ru

About authors

Kudryavtseva Larisa G., PhD Med, epidemiologist, head of Epidemiological Dept¹. E-mail: kudryavcevalg@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2707-0768

Lazarkov Petr V., cardiovascular surgeon¹. E-mail: petr08@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7165-9134

Sergevin Viktor I., DM Sci (habil.), professor at Dept of Epidemiology and Hygiene². E-mail: viktor-sergevin@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2729-2248

¹Federal Centre for Cardiovascular Surgery n.a. S. G. Sukhanov, Perm, Russia

²Perm State Medical University n.a. academician E. A. Wagner, Perm, Russia

Corresponding author: Kudryavtseva Larisa G. E-mail: kudryavcevalg@mail.ru

Для цитирования: Кудрявцева Л. Г., Лазарков П. В., Сергеев В. И. Сравнительная оценка риска развития гнойно-септических инфекций у детей после операций на открытом и закрытом сердце по поводу врожденных пороков. *Медицинский алфавит.* 2021; (32): 41–44. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-41-44>.

For citation: Kudryavtseva L. G., Lazarkov P. V., Sergevin V. I. Comparative assessment of risk of development of purulent septic infections in children after open and closed cardiac operations for congenital diseases. *Medical alphabet.* 2021; (32):41–44. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-41-44>.



DOI: 10.33667/2078-5631-2021-32-44-47

Сравнение клинической и экономической эффективности ускоренного исследования стерильности внутрисосудистых катетеров и дренажей

В. Г. Кормилицына¹, В. Г. Залетаева¹, С. О. Шарапченко¹, Р. Ш. Саидгареев¹, М. Ю. Синяк², Н. И. Габриэлян¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В. И. Шумакова» Минздрава России, Москва

²ООО «Алифакс», Москва

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты применения нового метода выявления обсемененности внутрисосудистых катетеров и дренажей для оценки его клинической и экономической эффективности. Катетеры – одно из наиболее широко применяемых устройств для тяжело больных пациентов. Установка катетера в центральную венозную систему – инвазивная процедура, которая потенциально может привести к опасным для жизни осложнениям для пациента. Катетеры являются входными воротами инфекции, поскольку они соединяют внешнюю среду с внутренними частями тела человека, вызывая инфекции, ассоциированные с катетером. Более чем у 15% пациентов с установленным ЦВК развиваются осложнения, из них наиболее частыми и требующими удаления сосудистого катетера являются инфекционные (5–26%) и механические (до 25%). Факторы риска развития катетер-ассоциированных состояний имеют решающее значение для внутрибольничной смертности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обсемененность катетеров, стерильность катетеров и дренажей, экономический эффект в медицине, ЦВК, оценка затрат в медицине, ускоренное исследование стерильности, скрининг бактериального роста.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Comparison of clinical and cost effectiveness of accelerated study of sterility of intravascular catheters and drains

V. G. Kormilitsyna¹, V. G. Zaletaeva¹, S. O. Sharapchenko¹,
R. Sh. Saidgareev¹, M. Yu. Sinyak², N. I. Gabrielyan¹

¹National Research Centre for Transplantology and Artificial Organs n.a. Academician V. I. Shumakov, Moscow, Russia

²Alifax Co., Moscow, Russia

SUMMARY

The results of a new method for detecting the contamination of intravascular catheters and drains are presented to assess its clinical and cost-effectiveness. Catheters are one of the most widely used devices in critically ill patients. The insertion of a catheter into the central venous system is an invasive procedure that can potentially lead to life-threatening complications for the patient. Catheters are a gateway for infection as they connect the external environment to the internal parts of the human body, causing catheter-associated infections. More than 15% of patients with an established IVC develop complications, of which the most frequent and requiring removal of the vascular catheter are infectious (5–26%) and mechanical (up to 25%). Risk factors for catheter-associated conditions are crucial for hospital mortality.

KEY WORDS: catheter observation, catheter and drain sterility, cost-effectiveness in medicine, CVCs, cost evaluation in medicine, accelerated sterility testing, bacterial growth screening.

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

Funding. The research had no sponsorship.

Предпосылки

Правильная и точная оценка затрат на лечение пациентов становится все более значимой в современной системе здравоохранения. Лаборатория в особенности представляет собой одно из наиболее интересных отделений для таких расчетов благодаря ее структурной организации и все большей ориентации на автоматизацию. Важность экономических данных в части затрат и полученных результатов является ключевой для данной службы. По этой причине был проанализирован размер затрат на два разных организационных подхода к исследованию внутрисосудистых катетеров и дренажей на стерильность. Анализ был проведен для того, чтобы получить экономические данные, на основе которых можно принять решение о выборе подходящего диагностического подхода. Первый подход заключался в следующем: определение стерильности внутрисосудистых катетеров на анализаторе Uro-Quattro HB&L Light, и только положительные по результатам образцы были в последующем проанализированы с помощью традиционного протокола с посевом на чашки Петри. Второй подход представлял собой традиционный диагностический алгоритм, подразумевающий посев всех образцов непосредственно на пять видов чашек Петри с твердыми питательными средами, используемыми в лаборатории.

Цель работы: подтверждение клинической и экономической эффективности ускоренного исследования стерильности внутрисосудистых катетеров и дренажей.

Материалы и методы

Первый метод: использовалась автоматизированная система для скрининга бактериального роста Uro-Quattro HB&L Light™ Alifax (Италия).

Второй метод: микробиологический посев на твердые и (или) жидкие питательные среды.

Метод лазерного светорассеивания Alifax

Система скрининга Uro-Quattro HB&L Light Alifax – автоматизированная технология для быстрого скрининга бактериального роста путем лазерного светорассеивания. Образцы для исследования вносятся в специальные флаконы с питательным бульоном, содержимое которых внутри анализатора постоянно инкубируется при 37 °C. Каждые 5 минут инкубации через флакон проходит лазерный луч, который позволяет оценить изменения в рассеивающей способности пробы по мере роста бактериальной культуры. Наличие микроорганизмов вызывает отклонение проходящего луча света, которое фиксируется чрезвычайно чувствительными детекторами, расположенными вокруг флаконов под углами 30 и 90 градусов к проходящему лучу. Сигналы обрабатываются программным обеспечением анализатора, которое строит кривые роста и рассчитывает обсемененность пробы в колониеобразующих единицах (КОЕ/мл). Бактериальный рост, обнаруживаемый прибором, обусловлен исключительно живыми делящимися микроорганизмами. Анализатор предназначен для ускоренного микробиологического скрининга обсемененности мочи и таких биологических жидкостей человека, как СМЖ, суставная, слезная, плевральная и перитонеальная жидкость, БАЛ, а также для выполнения прямой антибиогаммы выделенного возбудителя в автоматическом режиме за 3 или 5 часов.

С августа 2020 по май 2021 года было исследовано 59 частей катетеров (ЦВК) и 32 дренажа.

Как проводилось исследование катетеров и дренажей на стерильность в первом случае? При соблюдении стерильности каждый катетер длиной не менее 5 см забирался в отделениях во флаконы с бульоном с сердечно-мозговым экстрактом с 0,025 % SPS, CO₂ и вакуумом. Флакон с материалом немедленно доставлялся в лабораторию, после чего помещался в термостат при температуре 37 °C на 40 минут – 1 час. Затем флакон с катетером энергично встряхивался 10–12 раз.

По истечении указанного времени 500 мкл жидкой транспортной среды отбиралось стерильным наконечником и вносилось во флакон с сердечно-мозговым бульоном HB&L культурального набора. Флакон немедленно исследовался с помощью анализатора HB&L UQ LIGHT (Alifax, Италия). В каждый флакон было также добавлено 200 мкл коммерческого препарата Alifax, содержащего никотинамидадениндинуклеатид, фактор X и гемин, для ускорения роста прихотливых микроорганизмов (*Haemophilus influenza*, *Neisseria meningitidis*). Время инкубации составляло 24 часа. Результаты фиксировались автоматически с подсчетом концентрации микроорганизмов в образце (в КОЕ/мл). Бактериальная концентрация в 0 КОЕ/мл интерпретируется анализатором как отрицательный результат, бактериальная концентрация 0+50 КОЕ/мл – положительный результат в количестве менее 50 КОЕ/мл, бактериальная концентрация более 50 КОЕ/мл – положительный результат в конкретном цифровом количестве.

Традиционный метод: поступление материала в лабораторию было одинаковым для обоих методов. Флакон с материалом в жидкой питательной среде помещался

Таблица

Традиционный общепринятый метод (расходный материал)	На приборе Alifax (расходный материал)
Приготовление питательных сред из сухого вещества в условиях лаборатории. Обязательный перечень сред для первичного посева ЦВК: • кровяной агар (Испания) с использованием бараньей крови (РФ), • агар Эндо (Испания), • энтерококковый агар (Испания), • маннит-солевой агар (Испания), • цитримидиновый агар (Испания), • сабуро-хромогенный агар (Испания). Посев материала петлей Инкубирование в термостате при 37 °C в течение 5 дней	Флакон с готовой питательной средой для посева биологических жидкостей HB&L CULTURE KIT Внесение биологического материала во флакон при помощи дозатора с одноразовыми наконечниками занимает 1–2 минуты на образец. Рост в анализаторе в течение 24 часов
Мероприятия по выделению чистой культуры и проведению ее идентификации были одинаковы для обоих методов	
Преимущества каждого из методов	
Общепринятый традиционный	Флаконы с готовой средой Минимум расходных материалов Сокращение времени исследования; быстрый результат для пациента и врача Сокращение приготовления и потребления питательных сред Экономия человеческих и временных ресурсов
Время до получения отрицательного результата	
5 суток	1 сутки
Время до получения положительного результата	
До 5 суток	До 2,5 суток

в термостат при температуре 37 °C на срок до 5 суток с ежедневным визуальным контролем роста. При наличии признаков роста производился посев материала на пять чашек Петри с различными обязательными питательными средами. Если материал во флаконе не показывал признаки бактериального роста в течение 5 дней, по истечении этого срока материал из флакона засевался на пять чашек Петри с обязательными питательными средами.

Анализ затрат

Были проанализированы различные типы затрат, относящихся к материалам и рабочему времени, которые использовались в различных рабочих стадиях, в частности стоимость реагентов HB&L культурального набора, стоимость чашек Петри с учетом материала и самостоятельного приготовления в лаборатории, но без учета затрат на персонал (см. табл.).

Заключение

Таким образом, проведено сравнение двух диагностических подходов к бактериологическому исследованию внутрисосудистых катетеров и дренажей с тем, чтобы оценить реальную стоимость различных рабочих действий. По этой причине все операционные стадии работы оценивались подробно с ориентиром на результат анализа. Первый подход включал в себя предварительный скрининг с помощью анализатора HB&L UroQuattro Light с последующим посевом на чашки Петри только положительных, по результатам скрининга, образцов. Второй подход повторял обычно используемый алгоритм без стадии предварительного скрининга.

Как хорошо известно, продолжительность труда оператора при бактериологическом исследовании любого вида материала зависит от результата посева (положительный или отрицательный). Другой переменной является необходимость выполнить биохимическую идентификацию микроорганизма в зависимости от морфологии и окраски колоний, выросших на твердых и (или) жидких средах. Таким образом, затраченное время необходимо было определять для каждого из диагностических алгоритмов (отрицательный при посеве, положительный при посеве с идентификацией). Получены следующие данные: общая информация о выполненных анализах, тип результата (положительный или отрицательный) и необходимость (или нет) идентификации культур микроорганизмов, полученных в лаборатории в указанный период (без оценки вероятности контаминации исследованного материала). Это позволило получить реальную оценку времени, затрачиваемого персоналом для выполнения каждого типа исследования. На этом этапе становится легче пересчитать затраченное время в стоимость персонала и, добавив к этому стоимость различных реагентов и используемых материалов, получить стоимость для каждого вида исследования, существенно экономия средства и время в сравнении с общепринятой методикой.

Основной же вывод из настоящего сравнения состоит в том, что новый ускоренный метод исследования в бактериологии может применяться для обеспечения врачей достоверными результатами за несколько часов, что часто имеет жизненно важное значение для подтверждения или изменения лечения пациентов антибактериальными препаратами, особенно у послеоперационных или реанимационных пациентов.

Особую важность представляет возможность раннего выявления микробной флоры, она позволяет выполнить корректирующие мероприятия, с точки зрения эпидемиологической составляющей, что, в свою очередь, потенциально сократит риск возникновения штаммов микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам.

В конечном счете такая оптимизация приводит к повышению выживаемости и сокращению продолжительности пребывания пациента в стационаре.

Список литературы / References

1. A new rapid method for direct antimicrobial susceptibility testing of bacteria from positive blood cultures Simona Barnini, Veronica Bruccheri, Paola Morici, Emilia Ghelardi, Walter Florio and Antonella Lupetti; Barnini, et al. BMC Microbiology. (2016) 16: 185. DOI: 10.1186/s12866-016-0805-5.
2. Karem Athamna, Albira Zbriger, Tamar Shoshani, Elias Tannous, Kamal Amarney, and Sarit Freimann. Быстрое автоматическое обнаружение инфекций мочевыводящих путей регулирует потребление антибиотиков в отделении акушерства и гинекологии. Microbiology laboratory and Pharmacy at Hillel Yaffe Medical Center, Hadera, Israel 38100. Karem Athamna, Albira Zbriger, Tamar Shoshani, Elias Tannous, Kamal Amarney, and Sarit Freimann. Rapid automatic detection of urinary tract infections regulates antibiotic consumption in the obstetrics and gynecology department. Microbiology laboratory and Pharmacy at Hillel Yaffe Medical Center, Hadera, Israel 38100.
3. Боронина Л. Г., Блинова С. М., Кукушкина М. П., Устюгова С. С., Панова С. А. Ускоренные методы диагностики инфекций мочевыводящей системы у детей. Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия. Boronina L. G., Blinova S. M., Kukushkina M. P., Ustyugova S. S., Panova S. A. Accelerated methods of diagnosing urinary tract infections in children. Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia.
4. S. Lillo, S. Masi, M. Salvadori, R. Schiatti. Применение технологии светорассеяния для бактериологического посева спинномозговой жидкости послеоперационных больных гидроцефалией и онкологических больных. Сокращение времени получения результата и клинический исход (Клиническая лаборатория больницы Meyer, Флоренция, Италия). S. Lillo, S. Masi, M. Salvadori, R. Schiatti. Application of light scattering technology for bacteriological inoculation of cerebrospinal fluid in postoperative

patients with hydrocephalus and cancer patients. Shorter time to result and clinical outcome (Meyer Hospital Clinical Laboratory, Florence, Italy).

5. C. Fontana, M. Favaro, M. C. Bossa, S. Minelli, A. Altieri, M. Pelliccioni, F. Falcione, L. Di Traglia, O. Cicchetti, C. Favalli. Улучшенная диагностика инфекций кровяного русла, ассоциированных с центральными венозными катетерами, благодаря использованию системы HB&L UROQUATRO™.
6. Cavallo MR, Carpi D, Peyronel E, et al. Alfred60 – HB&L automatic instrument for the urine culture evaluation: managerial aspects. Poster 22 National Conference SIMeL, Rimini 28–31 October 2008.
7. Trautner BW. Management of catheter-associated urinary tract infections. Curr Opin Infect Dis. 2010; 76–82.
8. Chen WT, Liu TM, Wu SH, Tan TD, Tseng HC, Shih CC. (2009) Improving diagnosis of central venous catheter.
9. Bouza E, Alvarado N, Alcalá L, Sánchez-Conde M, Pérez MJ, Muñoz P, Martín-Rabadán P, Rodríguez-Crúexems M. (2005). A prospective, randomized, and comparative study of 3 different methods for the diagnosis of intravascular catheter colonization. Clin Infect Dis 40: 1096–1100.
10. Fontana C, Favaro M, Minelli S, Bossa MC, Altieri A, Favalli C (2009) A novel culturing system for fluid samples. Med Sci Monit 15: BR 55–BR 60.
11. Josep Darbà, Alicia Marsà. Chronic kidney disease in Spain: analysis of patient characteristics, incidence and direct medical costs (2011–2017). J Med Econ – 2020 Dec; 23 (12): 1623–1629. DOI: 10.1080/1366998.2020.1830782. Epub 2020 Oct 27.
12. Ahmed Babiker, Lloyd G Clarke, Melissa Saul, Julie A Gealey, Cornelius J Clancy, M Hong Nguyen, Ryan K Shields. Changing epidemiology and decreased mortality associated with Carbapenem-resistant Gram-negative bacteria from 2000–2017. Clin Infect Dis. 2020 Sep 29; ciaa 1464. DOI: 10.1093/cid/ciaa1464. Online ahead of print.
13. Vessilina Kroumova, Elisa Gobbato, Elisa Basso, Luca Mucedola, Tommaso Giani and Giacomo Fortina. Direct identification of bacteria in blood culture by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry: a new methodological approach. Rapid Commun. Mass Spectrom. 2011, 25, 2247–2249 (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/rcm.5113.
14. J Barenfanger, C Drake, G Kacich. Clinical and financial benefits of rapid bacterial identification and antimicrobial susceptibility testing. J Clin Microbiol. 1999 May; 37 (5): 1415–8. DOI: 10.1128/JCM.37.5.1415–1418.1999.
15. Carlos Escobar, Beatriz Palacios, Unai Aranda, Margarita Capel, Antoni Sicras, Aram Sicras, Antonio Hormigo, Roberto Alcázar, Nicolás Manito & Manuel Botana. Costs and healthcare utilisation of patients with chronic kidney disease in Spain. BMC Health Services Research volume 21, Article number: 536 (2021).
16. Профилактика катетер-ассоциированных инфекций кровотока и уход за центральным венозным катетером (ЦВК). МКБ 10: T80.2/T82.7/R65.0/R65.1. Prevention of catheter-associated bloodstream infections and care of a central venous catheter (CVC). ICD 10: T80.2/T82.7/R65.0/R65.1.

Статья поступила / Received 20.01.21

Получена после рецензирования / Revised 10.02.21

Принята к публикации / Accepted 15.02.21

Сведения об авторах

Кормилицына Виктория Георгиевна, лаборант-исследователь отдела эндотоксикозов и гнойно-септических осложнений¹. ORCID: 0000-0002-6475-3904

Залетаева Вюрика Константиновна, фельдшер-лаборант лаборатории бактериологии отдела эндотоксикозов и гнойно-септических осложнений¹. ORCID: 0000-0003-3082-0483

Шарапченко Софья Олеговна, м.н.с. отдела регуляторных механизмов в трансплантологии¹. ORCID: 0000-0001-9295-9136

Саидгареев Ринат Шакирьянович, д.м.н., проф., заслуженный врач РФ, рук. отдела кардиохирургии¹

Синяк Мария Юрьевна, генеральный директор². ORCID: 0000-0002-1567-560X

Габриэлян Нина Индзаровна, д.м.н., зав. отделом эндотоксикозов и гнойно-септических осложнений¹. ORCID: 0000-0003-1941-8311

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В. И. Шумакова» Минздрава России, Москва

²ООО «Алифакс», Москва

Автор для переписки: Габриэлян Н.И. E-mail: labgso@mail.ru

About authors

Kormilitsyna Viktoria G., laboratory researcher of Dept of Endotoxycosis and Purulent-Septic Complications¹. ORCID: 0000-0002-6475-3904

Zaletaeva Viorika K., medical and laboratory assistant of Laboratory of Bacteriology in Dept of Endotoxycosis and Purulent-Septic Complications¹. ORCID: 0000-0003-3082-0483

Sharapchenko Sofia O., junior researcher at Dept of Regulatory Mechanisms in Transplantation¹. ORCID: 0000-0001-9295-9136

Saidgarayev Rinat Sh., DM Sci, professor, honored doctor of the Russian Federation, head of Dept of Cardiac Surgery¹

Sinyak Maria Yu., CEO². ORCID: 0000-0002-1567-560X

Gabrielyan Nina I., DM DSc, head of Dept of Endotoxycosis and Purulent-Septic Complications¹. ORCID: 0000-0003-1941-8311

¹National Research Centre for Transplantation and Artificial Organs n.a. Academician V.I. Shumakov, Moscow, Russia

²Allifax Co., Moscow, Russia

Corresponding author: Gabrielyan N.I. E-mail: labgso@mail.ru

Для цитирования: Кормилицына В.Г., Залетаева В.Г., Шарапченко С.О., Саидгареев Р.Ш., Синяк М.Ю., Габриэлян Н.И. Сравнение клинической и экономической эффективности ускоренного исследования стерильности внутрисосудистых катетеров и дренажей. Медицинский алфавит. 2021; (32): 44–47. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-44-47>.

For citation: Kormilitsyna V. G., Zaletaeva V. G., Sharapchenko S. O., Saidgarayev R. Sh., Sinyak M. Yu., Gabrielyan N. I. Comparison of clinical and cost effectiveness of accelerated study of sterility of intravascular catheters and drains. Medical alphabet. 2021; (32): 44–47. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-44-47>.