

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

Научная статья



Ультразвуковая навигация в педиатрических отделениях реанимации и интенсивной терапии: реалии настоящего времени

Ю.С. Александрович¹, К.В. Пшениснов¹, К.Ю. Ермоленко², Г.Э. Ульрих¹,
Д.В. Прометной³, В.А. Евграфов¹

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

² Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия;

³ Российская детская клиническая больница, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В последние годы отмечается неуклонный рост числа публикаций, демонстрирующих эффективность и безопасность применения методов ультразвуковой визуализации в анестезиологии и интенсивной терапии, позволяющих снизить риски при выполнении инвазивных манипуляций и максимально рано выявить жизнеугрожающие состояния, однако внедрение данных методов в практическую деятельность стационаров сопряжено со значительными трудностями, что послужило основанием для настоящего исследования.

Цель — оценить приверженность специалистов педиатрических отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии к использованию методов ультразвуковой навигации в рутинной практической деятельности.

Материалы и методы. Добровольное анонимное анкетирование заведующих педиатрическими отделениями реанимации и интенсивной терапии 65 регионов Российской Федерации.

Результаты. Ответы получены от 32 (38,4 %) респондентов. В 30 % случаев стаж анестезиологов-реаниматологов педиатрических отделений реанимации и интенсивной терапии находился в диапазоне 5–10 лет, связь между внедрением методик ультразвуковой навигации в рутинную практику отделений и стажем специалистов отсутствовала. В 100 % случаях у всех специалистов, участвующих в исследовании, имелась возможность круглосуточного использования ультразвукового сканера в режиме реального времени. При оценке приверженности к применению методов ультразвуковой навигации при обеспечении сосудистого доступа установлено, что в 5 (15 %) стационарах она не используется вообще и лишь в 4 (12,5 %) медицинских организациях применяется в 100 % случаев. Средняя частота применения ультразвуковой навигации при катетеризации магистральных вен составляет $49 \pm 35,5$ %. Для оценки систолической функции миокарда ультразвуковые методы диагностики используют 26 (81 %) респондентов, в 50 % это является рутинным исследованием у пациентов, нуждающихся в постоянной инфузии катехоламинов. Чаще всего систолическая функция сердца оценивается по методу Тейхольца (56 %), метод Симпсона применяли в 34 % случаев. Ультразвуковую визуализацию с целью оценки состояния легких применяют 56 % респондентов, и только в 28 % случаев это является рутинным исследованием у пациентов, нуждающихся в искусственной вентиляции легких. Для оценки волемического статуса ультразвуковую диагностику используют в 47 % случаев; для оценки церебральной перфузии и диагностики синдрома внутричерепной гипертензии — в 72 %. С целью скрининговой диагностики жизнеугрожающих синдромов у детей с политравмой методы ультразвуковой навигации применяют 56 % респондентов, в 44 % случаев это рутинное исследование. Полагают, что методы ультразвуковой диагностики высоко эффективны 57 % респондентов, 71 % считают, что их использование обеспечивает высокий уровень безопасности пациента.

Заключение. Основным препятствием для широкого внедрения методов ультразвуковой навигации в практическую деятельность педиатрических отделений реанимации и интенсивной терапии является отсутствие необходимых знаний и практических навыков.

Ключевые слова: анкетирование; интенсивная терапия; педиатрические отделения интенсивной терапии; ультразвуковая навигация; протокол.

Как цитировать

Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Ермоленко К.Ю., Ульрих Г.Э., Прометной Д.В., Евграфов В.А. Ультразвуковая навигация в педиатрических отделениях реанимации и интенсивной терапии: реалии настоящего времени // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 3. С. 361–372. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

Рукопись получена: 23.06.2023

Рукопись одобрена: 06.08.2023

Опубликована: 28.09.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

Research Article

Ultrasound navigation in pediatric intensive care unit: Realities of the present

Yurii S. Aleksandrovich¹, Konstantin V. Pshenisnov¹, Kseniya Yu. Ermolenko²,
Gleb E. Ulrikh¹, Dmitry V. Prometnoy³, Vladimir A. Evgrafov¹¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;² Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint Petersburg, Russia;³ Russian Children's Clinical Hospital, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: There have been an increasing number of publications in recent years demonstrating the efficiency and safety of ultrasound imaging techniques in anesthesiology and intensive care, which reduce the risk of complications during invasive manipulation and detecting life-threatening conditions at the earliest stage; however, practical implementation of these techniques is associated with significant difficulties, which served as the basis for this research.

AIM: To estimate the adherence of experts in pediatric anesthesiology and intensive care departments to using ultrasound imaging techniques in clinical practice.

MATERIALS AND METHODS: A voluntary, anonymous questionnaire study of pediatric intensive care unit heads in 65 Russian Federation regions was conducted.

RESULTS: Responses were obtained from 32 (38.4%) respondents. In 30% of cases, the work experience of specialists in the pediatric intensive care unit was around 5–10 yr, and there was no relationship between the introduction of ultrasound imaging techniques into the departments' routine practice and the work experience of the specialists. All the professionals who participated in the study had access to an ultrasound scanner 24 h per day, 7 days a week. When measuring adherence to the use of ultrasound imaging techniques in providing venous access, five (15%) hospitals did not utilize them at all, whereas four (12.5%) medical institutions used them 100% of the time. The average frequency of main vein catheterization using ultrasonic imaging techniques is $49 \pm 35.5\%$. Ultrasonography is used to examine cardiac systolic function by 26 (81) respondents and it is routine in 50% of patients who require continuous catecholamine infusion. The Teicholz method (56% of the time) is used to assess systolic cardiac function; the Simpson method was used in 34% of cases. Ultrasound imaging to assess pulmonary status is used by 56% of responders. It is only used routinely in 28% of patients who require controlled mechanical ventilation. Ultrasound imaging is used in 47% of cases to examine the status of breathing volume. In 72% of instances, ultrasonography is used to assess cerebral perfusion and diagnose intracranial hypertension syndrome. Ultrasound-imaging methods are used by 56% of responders for screening diagnoses of life-threatening disorders in children with polytrauma, and in 44% of cases, it is a routine assessment. Fifty-seven percent of respondents believe that ultrasound diagnostic techniques are highly effective, and 71% believe that their use is safe for patients.

CONCLUSIONS: The main barrier to the widespread implementation of ultrasound navigation technologies in pediatric intensive care units is a lack of necessary knowledge and practical abilities.

Keywords: questionnaire; intensive care; pediatric intensive care units; ultrasound navigation; protocol.

To cite this article

Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Ermolenko KYu, Ulrikh GE, Prometnoy DV, Evgrafov VA. Ultrasound navigation in pediatric intensive care unit: Realities of the present. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(3):361–372. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

Received: 23.06.2023

Accepted: 06.08.2023

Published: 28.09.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

儿科重症监护室的超声导航：现实表现情况

Yurii S. Aleksandrovich¹, Konstantin V. Pshenishnov¹, Kseniya Yu. Ermolenko²,
Gleb E. Ulrikh¹, Dmitry V. Prometnoy³, Vladimir A. Evgrafov¹¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;² Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint Petersburg, Russia;³ Russian Children's Clinical Hospital, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

简评

论证。近年来，与麻醉学和重症监护中超声成像方法的有效性和安全性有关的出版物越来越多。这些方法允许降低侵入性操作的风险，并尽早发现危及生命的状况。然而，在医院的实践活动中推行这些方法有很大的困难。这就是本研究的基础。

该研究的目的是评估儿科麻醉和重症监护专家在日常工作中使用超声导航技术的情况。

材料与方法。我们对俄罗斯联邦65个区域的儿科重症监护室负责人进行了自愿匿名问卷调查。

结果。共有32位受访者（38.4%）作出了答复。在30%的案例中，儿科重症监护室的麻醉师和复苏专家的经验在5-10年之间。没有将超声导航技术引入科室日常工作与专家经验之间的关联。所有参与研究的专家都能昼夜使用实时超声波扫描仪。在评估使用超声导航技术提供血管通路的情况时，我们发现了有5家医院（15%）完全不使用超声导航技术，只有4家医疗机构（12.5%）在100%的病例中使用超声导航技术。在大静脉插管术中使用超声导航的平均频率为 $49 \pm 35.5\%$ 。有26个（81%）受访者使用超声诊断方法来评估心肌收缩功能。50%的受访者将其作为儿茶酚胺输注患者的常规检查。评估心肌收缩功能最常用的方法是Teicholz法（56%），34%的病例中使用了辛普森法。56%的受访者使用超声成像来评估肺部健康状况，但只有28%的病例中将其作为肺通气患者的常规检查。47%的病例中使用超声波诊断来评估容量状态；72%的病例中使用超声波诊断来评估脑灌注和诊断颅内高压综合征。56%的受访者使用超声导航方法筛查诊断儿童多发性创伤中危及生命的综合征，在44%的病例中，这是一项常规检查。57%的受访者认为超声诊断方法非常有效。71%的受访者认为使用这些方法可确保患者高度安全。

结论。缺乏必要的知识和实践技能是在儿科重症监护室里广泛采用超声导航方法的主要障碍。

关键词：问卷调查；重症监护；儿科重症监护室；超声导航；协议书。

引用本文

Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, Ermolenko KYu, Ulrikh GE, Prometnoy DV, Evgrafov VA. 儿科重症监护室的超声导航：现实表现情况. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2023;13(3):361-372. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1532>

收到: 23.06.2023

接受: 06.08.2023

发布日期: 28.09.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

В качестве первооткрывателя ультразвуковых (УЗ) волн в большинстве источников упоминается Ладзаро Спалланцани (1729–1799) — итальянский ученый, внесший существенный вклад в ботанику, зоологию и другие естественные науки. В 1794 г. он провел исследования на летучих мышах и пришел к выводу, что они могут ориентироваться, используя звук, а не зрение [1]. Первым врачом, кто предпринял попытку использования УЗ-волн с диагностической целью, был австрийский невролог Карл Теодор Дуссик, который в 1942 г. пропустил УЗ-луч через человеческий череп в попытке обнаружить опухоль головного мозга. Семь лет спустя американский исследователь Дуглас Хаури разработал и сконструировал первый УЗ-сканер, однако одно из первых упоминаний успешного применения методов УЗ-диагностики в анестезиологии встречается лишь в работе P. La Grange и соавт. (1978), которые для идентификации подключичной артерии и вены перед блокадой плечевого сплетения использовали доплеровское сканирование [2, 3]. Ультразвуковой доплеровский детектор кровотока использовался у 61 пациента для локализации третьего отдела подключичной артерии, что сделало надключичный доступ к плечевому сплетению более безопасным и успешным [3].

Несмотря на то что ультразвук применяется в медицине уже в течение нескольких десятилетий, в анестезиологии и реаниматологии его используют относительно недавно. Ультразвуковая навигация (УЗН) позволяет повысить безопасность выполнения инвазивных манипуляций, выявить угрожающие жизни состояния непосредственно на месте оказания помощи, что существенно расширяет диагностические и терапевтические возможности врача анестезиолога-реаниматолога.

Катетеризация центральных вен — один из обязательных компонентов интенсивной терапии критических состояний. Как правило, эта манипуляция выполняется на основании знаний топографической анатомии и наружных ориентиров. Однако существует множество факторов, затрудняющих обеспечение сосудистого доступа у пациентов в тяжелом состоянии: особенности телосложения, ожирение, гиповолемия, шок, врожденные деформации и аномалии развития, в связи с чем вероятность таких тяжелых ятрогенных осложнений, как пневмоторакс, гемоторакс, лимфоторакс и их сочетаний (при ранении легкого, вены, артерии или грудного лимфатического протока), остается достаточно высокой даже у опытных специалистов. По данным D.C. McGee [4] механические осложнения при катетеризации центральных вен встречаются в 5–19 % случаев.

Осложнения, связанные с пункциями магистральных вен, могут быть обусловлены патологическим соотношением массы тела и роста, аномалиями анатомического строения, вероятностью наличия которых достигает 29 % [5]. Количество осложнений при катетеризации

центральных вен у детей находится в диапазоне от 2,5 до 16,6 % [6].

Все это послужило веским основанием для многолетнего поиска путей визуализации сосудисто-нервных пучков с целью минимизации осложнений. Использование сонографического контроля увеличивает частоту успешности регионарных блокад, катетеризаций сосудов, а также снижает количество осложнений при этих инвазивных манипуляциях [7, 8].

В настоящее время имеются международные протоколы применения методов УЗ-диагностики для выявления жизнеугрожающих травм и патологических процессов, в том числе во время сердечно-легочной реанимации, которые предполагают их выполнение анестезиологами-реаниматологами [9–12].

В нашей стране возможности применения УЗ-технологий при оказании анестезиолого-реанимационной помощи имеют существующую материальную основу в связи с наличием УЗ-аппаратуры в стандартах оснащения операционных блоков, а также отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций*. Кроме этого, оборудование для проведения УЗ-исследований входит в оснащение бригад скорой медицинской помощи**.

Учитывая высокую эффективность применения методов УЗН в анестезиологии-реаниматологии, комитетом по УЗ-технологиям Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» сформирован перечень компетенций по УЗ-визуализации для включения их в программы ординатуры и дополнительного образования, однако наличие лишь нормативной базы не обеспечивает широкого внедрения данных методов в рутинную клиническую практику, поскольку необходима мотивация и высокий уровень приверженности у всех специалистов, оказывающих помощь пациентам в критическом состоянии, что и стало основанием для проведения настоящего исследования [13].

Цель исследования — оценить приверженность к использованию методов УЗН в рутинной практической деятельности педиатрических отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью оценки частоты применения методов УЗН сотрудниками кафедры анестезиологии, реаниматологии

* Приказ Минздрава России № 919н от 15 ноября 2012 г. «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70201502/> Дата обращения: 16.06.2023.

** Приказ Минздрава России № 388н от 20.06.2013 (ред. от 21.02.2020) «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи». Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/3/stranitsa-992/prikaz-minzdrava-rossii-ot-20-06-2013-n-388n-red-ot-21-02-2020-ob-utverzhdenii-poryadka-okazaniya-skoroy-v-tom-chisle-skoroy-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi> Дата обращения: 16.06.2023.

и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета была разработана анкета, состоящая из нескольких блоков, включающих вопросы, которые отражают уровень и характеристики стационара, объемы оказания реанимационной помощи детям, применение методов УЗН при обеспечении сосудистого доступа, диагностики осложнений катетеризации магистральных сосудов, выявлении травматических повреждений внутренних органов в структуре политравмы у детей, оценки функционального состояния дыхательной системы и диагностики внутричерепной гипертензии. Были сформированы также вопросы, цель которых состояла в установлении причины отказа от применения методов УЗН при оказании помощи детям в критическом состоянии.

Анкета была создана с учетом рекомендаций по дизайну и конструированию анкет для сбора информации среди сотрудников сферы здравоохранения и пациентов [14]. Бланк анкетирования включал 32 вопроса, на часть из которых можно было предоставить открытые ответы в свободной форме, чтобы участники могли более подробно осветить свои взгляды, наблюдения и предложения на данную тему. Было проведено добровольное анонимное анкетирование заведующих педиатрическими отделениями реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) медицинских организаций 65 регионов Российской Федерации, повторное участие одного и того же респондента было исключено.

Данные электронных анкет были собраны онлайн и перенесены в таблицы Microsoft Office Excel 2016, где осуществлялось хранение, систематизация исходных данных, устранение ошибок и погрешностей ввода, визуализация полученных результатов. Описательные характеристики представлены в абсолютных цифрах и процентом выражении, ответы на открытые вопросы были сгруппированы по основным качественным параметрам.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ответы получены всего лишь от 32 (38,4 %) респондентов, два из которых работали в стационарах второго уровня и 30 — в медицинских организациях третьего уровня. Среднее количество пациентов, находившихся ежегодно на лечении в ОРИТ, составило 512 (335–881) детей, летальность не превышала $2,8 \pm 2,3$ %. Все анкеты были целиком заполнены и не имели явных логических несоответствий. В анализ включены 32 электронные анкеты.

В 30 % случаев стаж врачей анестезиологов-реаниматологов педиатрических ОРИТ находился в диапазоне от 5 до 10 лет, связь между внедрением методик УЗН в рутинную практику отделений и стажем специалистов отсутствовала.

В 100 % случаях у всех специалистов педиатрических ОРИТ, включенных в исследование, имелась возможность круглосуточного использования УЗ-сканера в режиме реального времени.

При оценке приверженности к применению методов УЗН при обеспечении сосудистого доступа установлено, что в 5 (15 %) стационарах она не используется вообще и лишь в 4 (12,5 %) медицинских организациях применяется в 100 % случаев, чаще всего для визуализации *v. jugularis interna* (рис. 1). Средняя частота применения методов УЗН при катетеризации магистральных вен составляет $49 \pm 35,5$ %.

Чаще всего встречались такие осложнения, как пневмоторакс (5 %) и гематома (3 %), единичные случаи гемоторакса и хилоторакса, случаи неврита и пареза диафрагмального нерва отсутствовали. Все осложнения отмечались при использовании слепых методов катетеризации, без УЗН.

Ультразвуковые методы диагностики для оценки систолической функции миокарда используют 26 (81 %) респондентов, в 50 % это является рутинным исследованием

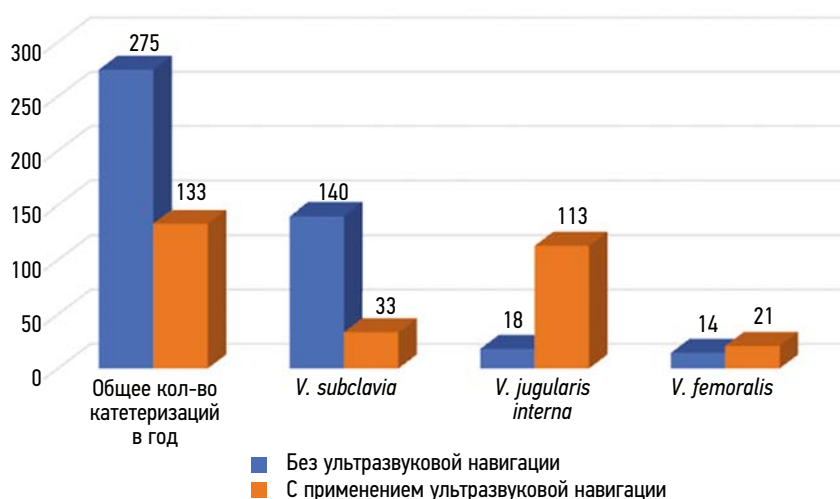


Рис. 1. Частота применения методов ультразвуковой навигации при катетеризации магистральных сосудов
Fig. 1. Frequency of ultrasonic navigation in magistral vessel catheterization

у пациентов, нуждающихся в постоянной инфузии катехоламинов. При оценке частоты использования различных методик выявлено, что систолическая функция сердца чаще всего оценивалась по методу Тейхольца (56 %), метод Симпсона применяли в 34 % случаев.

УЗН с целью оценки состояния легких у пациентов с дыхательной недостаточностью применяют 56 % респондентов, участвующих в исследовании, однако только в 28 % случаев это является рутинным исследованием у пациентов, нуждающихся в искусственной вентиляции легких. Все элементы BLUE-протокола применяют 50 % респондентов, среднее количество составляет 86 (0–123) исследований в год.

Для оценки волемического статуса УЗН применяется в 47 % случаев, при этом трансэзофагеальная кардио-сонография используется только в 3 %, в 41 % случае оценивают диаметр нижней полой вены, ее способность

к коллабированию на вдохе (индекс растяжимости), в 38 % проводится оценка конечно-диастолического объема левого желудочка и в 9 % — исследование дыхательных вариаций пиковой скорости кровотока в плечевой артерии (ПСК_ПА) — рис. 2.

Оценку церебральной перфузии и диагностику синдрома внутричерепной гипертензии с помощью УЗН используют в 72 % случаев, ежегодно проводится 51 (0–216) нейросонография. В 78 % случаев делают поперечные замеры больших полушарий и боковых желудочков головного мозга, в 50 % оценивается индекс резистентности средней мозговой артерии и только в 9 % исследуется диаметр диска зрительного нерва (рис. 3).

С целью скрининговой диагностики жизнеугрожающих синдромов у детей с политравмой методы УЗН применяют 56 % респондентов, в 44 % случаев это является рутинным исследованием (рис. 4).

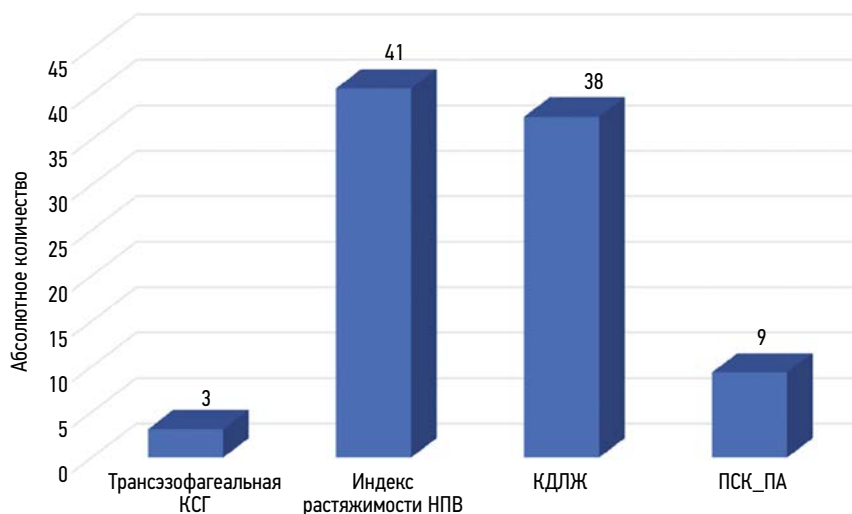


Рис. 2. Применение методов ультразвуковой навигации для оценки волемического статуса. КСГ — кардио-сонография; НПВ — нижняя полая вена; КДЛЖ — конечно-диастолический объем левого желудочка; ПСК_ПА — пиковая скорость кровотока в плечевой артерии

Fig. 2. Application of ultrasonic navigation techniques for volemic status assessment. КСГ, cardiac sonography; НПВ, inferior vena cava; КДЛЖ, left ventricular end-diastolic volume; ПСК_ПА, peak brachial artery blood flow velocity

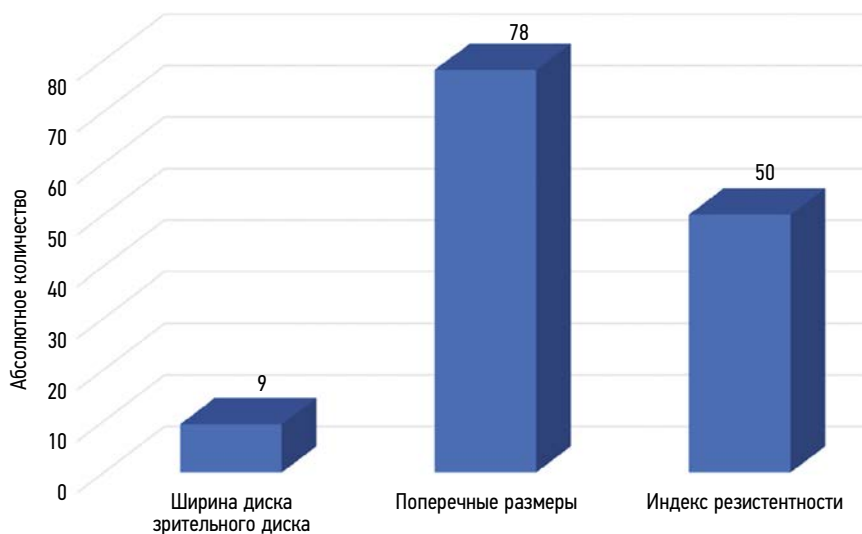


Рис. 3. Ультразвуковые методы оценки церебральной перфузии и внутричерепной гипертензии

Fig. 3. Ultrasound methods for cerebral perfusion and intracranial hypertension

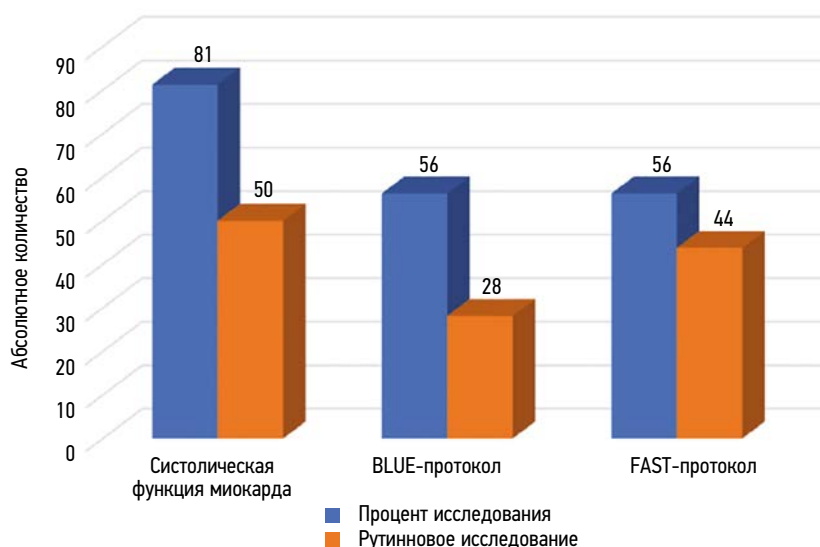


Рис. 4. Применение протоколов ультразвуковой навигации в практической деятельности педиатрических отделений реанимации и интенсивной терапии

Fig. 4. Application of ultrasonic navigation protocols in the practice of pediatric intensive care and units

При оценке приверженности специалистов педиатрических ОПИТ Санкт-Петербурга к использованию методов УЗН в своей практической деятельности установлено, что 100 % респондентов ее рутинно используют при катетеризации магистральных сосудов, 42 % среди них еще оценивают систолическую функцию миокарда, применяют протоколы BLUE и FAST, в то время как оценка церебральной перфузии и диагностика внутричерепной гипертензии с помощью методов УЗ-диагностики применяется лишь в 28 % случаев (рис. 5).

Полагают, что методы УЗ-диагностики удобны, просты и высоко эффективны 57 % респондентов, а 71 % считает, что их использование обеспечивает более высокий уровень безопасности пациента. Основными показаниями для применения данных методов диагностики участники исследования считают наличие у пациента ожирения, деформаций скелета, шока различного генеза, возраст ребенка до трех лет и имплантация центральных венозных катетеров.

По мнению большинства специалистов (71 %), участвующих в исследовании, основной причиной относительно редкого применения методов УЗ-диагностики в рутинной практике педиатрических ОПИТ является не дефицит оборудования, а отсутствие необходимых знаний и практических навыков. Обращает на себя внимание, что для 43 % респондентов достаточно информации, полученной от врачей УЗ-диагностики (рис. 6).

Наиболее часто источниками информации о методах УЗ-исследований в анестезиологии-реанимации становятся специальная литература (86 %), доклады на конференциях и обучающие материалы в сети интернет (71 %), посещение специальных тренингов и мастер классов (86 %), что свидетельствует о недостаточном количестве и уровне реализации соответствующих циклов на факультетах повышения квалификации медицинских вузов.

По данным сайта Министерства здравоохранения Российской Федерации (<https://edu.rosminzdrav.ru>), на территории России на данный момент доступен 41 курс



Рис. 5. Применение методов ультразвуковой диагностики в практической деятельности педиатрических отделений реанимации и интенсивной терапии Санкт-Петербурга

Fig. 5. Application of ultrasound diagnostic methods in the practice of pediatric intensive care and units of Saint Petersburg

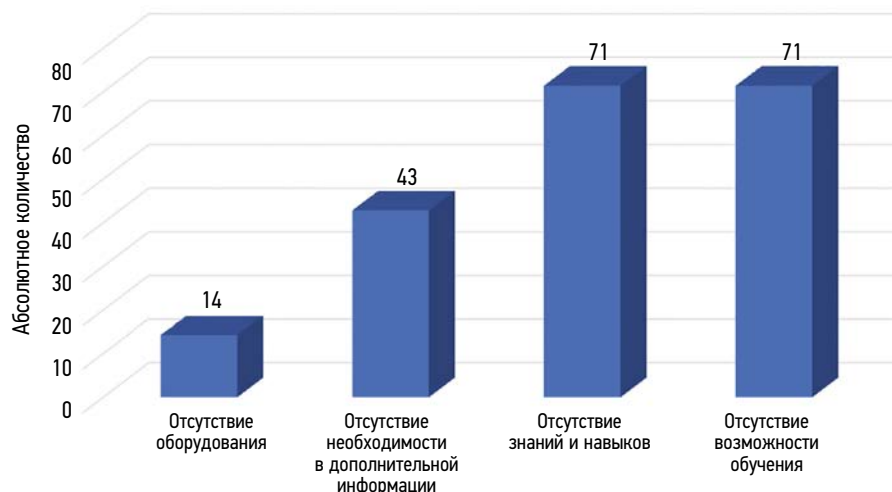


Рис. 6. Причины низкого уровня приверженности к методам ультразвуковой диагностики в педиатрических отделениях реанимации и интенсивной терапии

Fig. 6. Reasons for low adherence to ultrasound diagnostic techniques in pediatric intensive care and units

по применению методов УЗ-визуализации в анестезиологии и интенсивной терапии, при этом большая часть из них проводится в Москве (рис. 7).

Обращает на себя внимание, что 39 % курсов представляет возможность заочного обучения, что вряд ли позволит в полной мере освоить все необходимые практические навыки. Большая часть циклов (46 %) посвящена общим вопросам УЗ-визуализации в практике анестезиолога-реаниматолога, 40 % курсов демонстрирует возможности визуализации при выполнении регионарных блокад и обеспечении сосудистого доступа, и только 7 % рассматривают возможности применения ультразвука в экстренной ситуации с целью выявления жизнеугрожающих состояний. Имеется всего два курса по протоколам оценки состояния пациента и только один — по оценке волемического статуса и органной дисфункции.

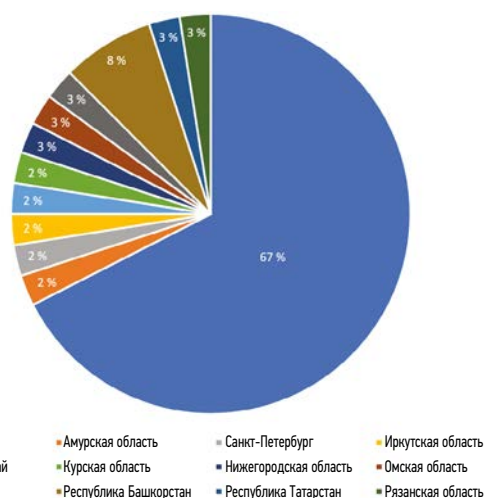


Рис. 7. Образовательные циклы по применению методов ультразвуковой визуализации в анестезиологии и интенсивной терапии на территории Российской Федерации

Fig. 7. Educational cycles on the use of ultrasound imaging methods in anesthesiology and intensive care in the Russian Federation

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время не существует ни одной области медицины, где бы можно было обойтись без УЗ-исследования. В последние годы даже сотрудники экстренных медицинских служб все чаще прибегают к использованию УЗ-исследований в своей практике. УЗ-визуализация — универсальный метод, обладающий высокой степенью точности, позволяющий быстро оценивать клиническую ситуацию, эффективность терапевтических вмешательств и обеспечивать безопасность проведения инвазивных вмешательств в режиме реального времени. Учитывая постоянно накапливающийся опыт врачей и высокий уровень материальной оснащенности современных стационаров, можно предположить, что в недалеком будущем практически все протоколы диагностики неотложных и жизнеугрожающих состояний и оказания помощи при них будут включать в себя проведение УЗ-исследований, что особенно актуально для политравмы и шока различного генеза. В этой ситуации крайне важно сохранить базовые принципы клинического мышления и рационально сопоставлять пользу и риски, ассоциированные с проведением исследования [15].

В настоящее время в Российской Федерации отсутствуют исследования по использованию методов УЗ-визуализации, однако, учитывая представленные результаты анкетирования и международный опыт, складывается впечатление, что внедрение в рутинную клиническую практику врачей анестезиологов-реаниматологов данных методик во всем мире сопряжено с существенными трудностями. J.A.S. Pellegrini и соавт. [16] и J. Maizel и соавт. [17] полагают, что оптимальным вариантом их преодоления является повышение квалификации врачей.

При подготовке специалистов особое внимание следует уделять демонстрации того, что УЗ-исследования, направленные на выявление жизнеугрожающих состояний и осложнений, выполняемые врачами, непосредственно

оказывающими помощь, являются независимыми факторами, влияющими на характер и объем диагностических и терапевтических вмешательств [18].

В многочисленных исследованиях продемонстрирована эффективность применения методов УЗ-визуализации в практике врача-интенсивиста.

Одной из таких публикаций стала работа Д.О. Старостина и А.Н. Кузовлева [19], где сравниваются несколько доступных методик оценки волемиического статуса, приводятся доказательства, что неинвазивные методы оценки сердечного выброса с использованием эффекта Допплера также позволяют получать достоверную информацию, сопоставимую по точности с термодилуцией. Авторы делают вывод, что ультразвук — практически идеальный инструмент для оценки гиповолемии при критических состояниях.

Несомненным достоинством методов УЗН является то, что они незаменимы при обеспечении сосудистого доступа и позволяют значительно уменьшить количество осложнений при катетеризации центральных вен при наличии четкого понимания, для чего проводится исследование у конкретного пациента [20]. Многие авторы также уделяют особое внимание обучению фокусным УЗ-исследованиям, которые не требуют много времени, а их внедрение в повседневную практику позволяет значительно расширить диагностические и терапевтические возможности, поскольку данные методики не требуют длительного обучения, широко доступны, обладают высокой мобильностью и при этом нет необходимости в источнике ионизирующего излучения. Все это должно стимулировать врачей «не специалистов УЗ-диагностики» осваивать и применять этот инструмент в своей повседневной практике [8].

Использование различных протоколов, например BLUE, у пациентов с заболеваниями органов грудной клетки в ОРИТ, является быстрым и эффективным методом диагностики остро возникших осложнений со стороны легких. Имеются данные, свидетельствующие, что данный алгоритм обследования пациентов обладает 100 % чувствительностью при диагностике пневмоторакса, имеет ряд преимуществ за счет временного фактора и в некоторых случаях по эффективности превосходит рентгенографию грудной клетки [9].

Учитывая, что УЗ-визуализация является неинвазивным методом диагностики, все большую популярность она завоевывает у специалистов неонатальных ОРИТ, поскольку позволяет диагностировать такие пороки развития, как секвестры легочной ткани, кистозную аденоматоидную мальформацию, бронхогенные кисты легкого и др. [21].

Пандемия COVID-19 также подтвердила высокую эффективность рассматриваемых методик при диагностике пневмоний и других патологических изменений со стороны легких, что позволяет отнести их к альтернативным скрининговым методам диагностики при отсутствии возможности выполнения компьютерной томографии [22].

В последние годы во многих странах мира широкое распространение получила УЗ-диагностика внутричерепной гипертензии путем измерения диаметра диска зрительного

нерва, которая широко используется и в педиатрической практике [23].

Б.В. Остапенко и соавт. [24] полагают, что измерение диаметра диска зрительного нерва с оболочками в сочетании с нейросонографией и доплерографией сосудов головного мозга может быть скрининговым методом мониторинга внутричерепного давления и раннего выявления отека головного мозга.

В работе Ю.П. Васильевой представлены показатели диаметра диска зрительного нерва в норме у детей различного возраста от 1 мес. до 17 лет, что позволяет использовать данную методику у пациентов всех возрастных групп. У детей от 1 мес. до 5 лет диаметр диска зрительного нерва в норме равен 5,5 мм, а в возрасте 5–17 лет — до 5,8 мм.

В то же время, несмотря на единодушное мнение большинства авторов об эффективности методов УЗ-диагностики, следует помнить, что они являются оператор-зависимыми. В частности, М.И. Андрейцева и соавт. [26] отмечают, что только в шести из 24 статей были приведены качественные фотографии УЗ-изображений структур зрительного нерва, на которых измерение диаметра его оболочек было корректным [26].

Завершая обсуждение полученных данных, можно предположить, что возникающие трудности с широким внедрением методов УЗ-визуализации в клиническую практику анестезиологов-реаниматологов обусловлены несколькими причинами:

1. Опытные врачи анестезиологи-реаниматологи не видят значительных преимуществ в использовании методов УЗ-визуализации, поскольку даже без их использования имеющийся многолетний клинический опыт позволят добиваться хороших результатов.
2. Анестезиологи-реаниматологи обычно очень загружены работой и не имеют времени и искренней личной заинтересованности в изучении новых методов диагностики и лечения.
3. В медицинских организациях отсутствуют лидеры, активно внедряющие данные методы в работу отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии.
4. Отсутствуют мультицентровые исследования, демонстрирующие высокую эффективность и безопасность методов УЗ-визуализации в анестезиологии и интенсивной терапии.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Количество полностью заполненных анкет было достаточно высоким для исследований такого рода, но есть необходимость в проведении масштабного анализа, охватывающего большее количество стационаров, где есть педиатрические ОРИТ. Одним из недостатков настоящей работы стало включение в анкетирование сразу всех методик, хотя в некоторых медицинских организациях необходимость в использовании отдельно взятых методов (например, FAST-протокола) может отсутствовать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Возможность для применения методов УЗН при оказании помощи детям в критическом состоянии имеется в 100 % случаев.
2. В большинстве случаев методы УЗН используются с целью визуализации магистральных вен при обеспечении сосудистого доступа и диагностики жизнеугрожающих состояний у пациентов с политравмой.
3. Оценка ширины диска зрительного нерва и расчет индекса резистентности средней мозговой артерии не являются рутинными методиками для диагностики степени выраженности внутричерепной гипертензии и оценки эффективности мероприятий интенсивной терапии, хотя именно их можно считать косвенными признаками эффективности гемодинамической поддержки и наиболее информативными.
4. Основное препятствие для широкого внедрения методов УЗН в практическую деятельность педиатрических ОРИТ — отсутствие приверженности специалистов к данным методам диагностики, необходимых теоретических знаний и практических навыков.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность всем коллегам, принявшим участие в анкетировании.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Ю.С. Александрович — планирование, дизайн и организация исследования, редактирование рукописи; К.В. Пшениснов — планирование исследования, редактирование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об открытии ультразвуковых волн [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rd1.medgis.ru/materials/view/ob-otkrytii-ultrazvukovyh-voln-6478>. Дата обращения: 24.07.2023.
2. Ньюман П.Г., Розики Г.С. История ультразвука [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sononn.ru/publish/medline/history.html>. Дата обращения: 24.07.2023.
3. la Grange P., Foster P.A., Pretorius L.K. Application of the doppler ultrasound blood flow detector in supraclavicular brachial plexus block // *Br J Anaesth*. 1978. Vol. 50, No. 9. p. 965–967. DOI: 10.1093/bja/50.9.965
4. McGee D.C., Gould M.K. Preventing complications of central venous catheterization // *N Engl J Med*. 2003. Vol. 348, No. 12. P. 1123–1133. DOI: 10.1056/NEJMr011883
5. Brass P., Hellmich M., Kolodziej L., et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization // *Cochrane Database Syst Rev*. 2015. Vol. 1, No 1. P. CD006962. DOI: 10.1002/14651858.CD006962.pub2
6. Быков М.В., Неретин А.А., Быков Д.Ф., и др. Ультразвуковой контроль при катетеризации центральных вен у детей // *Sonoace Ultrasound*. 2008. № 17. С. 42–47.
7. Education and practical standards committee, European federation of societies for ultrasound in medicine and biology. Minimum training

и подготовка рукописи к печати; К.Ю. Ермоленко — планирование исследования, анкетирование, анализ первичной информации, статистический анализ, подготовка первичного варианта рукописи; Г.Э. Ульрих — планирование исследования, редактирование рукописи; Д.В. Прометной — анкетирование, анализ первичной информации, статистический анализ; В.А. Евграфов — анализ первичной информации, редактирование рукописи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Acknowledgments. The authors express their sincere gratitude to all colleagues who took part in the survey.

Authors' contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. The contribution of each author: Yu.S. Aleksandrovich — planning, design and organization of the study, editing the manuscript; K.V. Pshenisnov — research planning, editing and preparation of the manuscript; K.Yu. Ermolenko — study planning, questionnaires, primary information analysis, statistical analysis, preparation of the primary version of the manuscript; G.E. Ulrikh — study planning, manuscript editing; D.V. Prometnoi — surveying, analysis of primary information, statistical analysis; V.A. Evgrafov — primary information analysis, manuscript editing.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

- recommendations for the practice of medical ultrasound // *Ultraschall Med*. 2006. Vol. 27, No. 1. P. 79–105. DOI: 10.1055/s-2006-933605
8. Zito Marinosci G., Biasucci D.G., Barone G., et al. ECHOTIP-Ped: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in pediatric patients // *JVascAccess*. 2023. Vol. 24, No 1. P. 5–13. DOI: 10.1177/11297298211031391
9. Seif D., Perera P., Mailhot T., et al. Bedside ultrasound in resuscitation and the rapid ultrasound in shock protocol // *Crit Care Res Pract*. 2012. Vol. 2012. P. 503254. DOI: 10.1155/2012/503254
10. Юрковский Д.С. Применение УЗИ легких в условиях детской реанимации. Актуальные вопросы педиатрии // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 30-летию кафедры педиатрии Гомелевского государственного медицинского университета; Сентябрь 24, 2021; Гомель. Режим доступа <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9298>. Дата обращения: 24.09.2021.
11. Якимчук А.П., Гурова М.Ю., Минов А.Ф., и др. Опыт использования прикроватного ультразвукового исследования у пациентов кардиоторакального профиля с острой патологией легких в отделении интенсивной терапии // XVII съезд Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов»

ниматологов»: «Актуальные вопросы совершенствования анестезиолого-реанимационной помощи в Российской Федерации»; Сентябрь 28–30, 2018; Санкт-Петербург. 2018. С. 257–258.

12. Бокерия Л.А., Алшибая М.М., Сокольская Н.О., и др. Стандарты ультразвуковой диагностики у кардиохирургических больных в отделении реанимации и интенсивной терапии // Клиническая физиология кровообращения. 2013. № 4. С. 61–67. (In Russ.)

13. Лахин Р.Е. Ультразвук в анестезиологии и реаниматологии. Чему учить? // Анестезиология и реаниматология. 2016. Т. 61, № 4. С. 263–265. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-4-263-265

14. Hikmet N., Chen S.K. An investigation into low mail survey response rates of information technology users in health care organizations // *Int J Med Inform.* 2003. Vol 72, No. 1–3. P. 29–34. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2003.09.002

15. Ма О.Д., Матизер Д.Р., Блэйвес М. Ультразвуковое исследование в неотложной медицине. Москва: Лаборатория знаний, 2020. 561 с.

16. Pellegrini J.A.S., Cordioli R.L., Grumann A.C.B., et al. Point-of-care ultrasonography in Brazilian intensive care units: a national survey // *Ann Intensive Care.* 2018. Vol. 8, No. 1. P. 50. DOI: 10.1186/s13613-018-0397-3

17. Maizel J., Bastide M.A., Richecoeur J., et al. Practice of ultrasound-guided central venous catheter technique by the French intensivists: a survey from the BoReal study group // *Ann Intensive Care.* 2016. Vol. 6, No. 1. P. 76. DOI: 10.1186/s13613-016-0177-x

18. Zieleskiewicz L., Muller L., Lakhal K., et al. Point-of-care ultrasound in intensive care units: assessment of 1073 procedures in a multicentric, prospective, observational study // *Intensive Care Med.* 2015. Vol. 41, No. 9. P. 1638–1647. DOI: 10.1007/s00134-015-3952-5

19. Старостин Д.О., Кузовлев А.Н. Роль ультразвука в оценке волеического статуса пациентов в критических состояниях // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2018. № 4. С. 42–50. DOI: 10.21320/1818-474X-2018-4-42-50

20. Дьяков А.И., Стародубов А.О., Шевченко И.В. и др. Катетеризация центральной вены под УЗИ-контролем в отделении реанимации и интенсивной терапии ГУЗ УОКБ // Материалы 54-й Межрегиональной научно-практической медицинской конференции: «Национальные проекты-приоритет развития здравоохранения регионов»; Май 16–17, 2019; Ульяновск. 2019. С. 53–56.

21. Степанова О.А., Сафина А.И. Ультразвуковая диагностика в отделениях реанимации и интенсивной терапии новорожденных // Вестник современной клинической медицины. 2014. Т. 7, № 6. С. 92–97.

22. Марцинкевич Д.Н., Прилуцкий П.С., Дзядзько А.М. Ультразвуковое исследование легких в отделении интенсивной терапии у пациентов с пневмонией COVID-19 // Хирургия. Восточная Европа. 2022. Т. 11, № 2. С. 243–251. DOI: 10.34883/Pl.2022.11.2.008

23. Cannata G., Pezzato S., Esposito S., et al. Optic nerve sheath diameter ultrasound: a non-invasive approach to evaluate increased intracranial pressure in critically ill pediatric patients // *Diagnostics.* 2022. Vol. 12, No. 3. P. 767. DOI: 10.3390/diagnostics12030767

24. Остапенко Б.В., Войтенков В.Б., Марченко Н.В., и др. Современные методики мониторинга внутричерепного давления // Медицина экстремальных ситуаций. 2019. Т. 21, № 4. С. 472–485.

25. Васильева Ю.П., Скрипченко Н.В., Климкин А.В. и др. Комплексный структурно-функциональный подход к неинвазивной диагностике внутричерепной гипертензии и ее степени при менингите и энцефалите у детей // Практическая медицина. 2022. Т. 20, № 1. С. 56–66.

26. Андрейцева М.И., Петриков С.С., Хамидова Л.Т., и др. Ультразвуковое исследование структур канала зрительного нерва в диагностике внутричерепной гипертензии у больных с внутричерепными кровоизлияниями // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2018. Т. 7, № 4. С. 349–356. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-4-349-356

REFERENCES

1. Ob otkrytii ul'trazvukovykh voln [Internet]. Available from: <https://rd1.medgis.ru/materials/view/ob-otkrytii-ul'trazvukovykh-voln-6478> [accessed: 2023 July 24] (In Russ.)

2. N'yuman PG, Roziki GS. Istoriya ul'trazvuka. [Internet]. Available from: <http://www.sononn.ru/publish/medline/history.html> [accessed: 2023 July 24] (In Russ.)

3. la Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound blood flow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 1978;50(9):965–967. doi: 10.1093/bja/50.9.965

4. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;348(12):1123–1133. DOI: 10.1056/NEJMr011883

5. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1(1):CD006962. DOI: 10.1002/14651858.CD006962.pub2

6. Bykov MV, Neretin AA, Bykov DF, et al. Ul'trazvukovoi kontrol' pri kateterizatsii tsentral'nykh ven u detei. *Sonoace Ultrasound.* 2008;(17):42–47.

7. Education and practical standards committee, European federation of societies for ultrasound in medicine and biology. Minimum training recommendations for the practice of medical ultrasound. *Ultraschall Med.* 2006;27(1):79–105. DOI: 10.1055/s-2006-933605

8. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, et al. Ultrasound Zito Marinosci G, Biasucci DG, Barone G, D'Andrea V, Elisei D, Iacobone E,

La Greca A, Pittiruti M. ECHOTIP-Ped: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in pediatric patients. *J Vasc Access.* 2023;24(1):5–13. DOI: 10.1177/11297298211031391

9. Seif D, Perera P, Mailhot T, et al. Bedside ultrasound in resuscitation and the rapid ultrasound in shock protocol. *Crit Care Res Pract.* 2012;2012:503254. DOI: 10.1155/2012/503254

10. Yurkovskii DS. Primenenie UZI legkikh v usloviyakh detskoi reanimatsii. Aktual'nye voprosy pediatrii. In: Sbornik materialov Respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennaya 30-letiyu kafedry pediatrii Gomelevskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta; September 24 2021; Gomel. Available from: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9298> [accessed: 2021 Sept 24] (In Russ.)

11. Yakimchuk AP, Gurova MYu, Minov AF, et al. Opyt ispolzovaniya prikrvatnogo ultrazvukovogo issledovaniya u patsientov kardiorakalnogo profilya s ostroi patologiei legkikh v otdelenii intensivnoi terapii. In: XVII Congress of the All-Russian national organization «Federation of Anesthesiologists and Resuscitators»: «Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya anesteziiologo-reanimatsionnoi pomoshchi v Rossiiskoi Federatsii»; September 28–30, 2018; Saint Petersburg. P. 257–258. (In Russ.)

12. Bokeriya LA, Alshibaya MM, Sokol'skaya NO, et al. Diagnostic ultrasound standards for management of patients in the division of

resuscitation and intensive care. *Clinical Physiology of Circulation*. 2013;(4):61–67. (In Russ.)

13. Lakhin RE. Ultrasound in anesthesiology and intensive care: what to teach? *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2016;6(4):263–265. (In Russ.) DOI: 10.18821/0201-7563-2016-4-263-265

14. Hikmet N, Chen SK. An investigation into low mail survey response rates of information technology users in health care organizations. *Int J Med Inform*. 2003;72(1–3):29–34. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2003.09.002

15. Ma OD, Matier DR, Bleives M. Ul'trazvukovoe issledovanie v neotlozhnoi meditsine. Moscow: Laboratoriya znaniy; 2020. 561 p. (In Russ.)

16. Pellegrini JAS, Cordioli RL, Grumann ACB, et al. Point-of-care ultrasonography in Brazilian intensive care units: a national survey. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):50. DOI: 10.1186/s13613-018-0397-3

17. Maizel J, Bastide MA, Richecoeur J, et al. Practice of ultrasound-guided central venous catheter technique by the French intensivists: a survey from the BoReal study group. *Ann Intensive Care*. 2016;6(1):76. DOI: 10.1186/s13613-016-0177-x

18. Zieskiewicz L, Muller L, Lakhal K, et al. Point-of-care ultrasound in intensive care units: assessment of 1073 procedures in a multicentric, prospective, observational study. *Intensive Care Med*. 2015;41(9):1638–1647. DOI: 10.1007/s00134-015-3952-5

19. Starostin DO, Kuzovlev AN. Role of ultrasound in diagnosing volume status in critically ill patients. *Annals of Critical Care*. 2018;4:42–50 (In Russ.) DOI: 10.21320/1818-474X-2018-4-42-50

20. D'yakov AI, Starodubov AO, Shevchenko IV, et al. Kateterizatsiya tsentralnoi veny pod UZI-kontrol'em v otdelenii reanimatsii i intensivnoi terapii GUZ UOKB. In: Materials of the 54th Interregional

Scientific and Practical Medical Conference: «Natsional'nye proekty-prioritet razvitiya zdravookhraneniya regionov»; May 16–17, 2019; Ulyanovsk. P. 53–56. (In Russ.)

21. Stepanova OA, Safina Asia IM. Ultrasound diagnostics in neonatal intensive care units. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2014;7(6):92–97.

22. Martcinkevich DN, Prylutsky PS, Dzyadzko AM. Lung ultrasound for patients with COVID-19 pneumonia in the intensive care unit. *Surgery East Europe*. 2022;11(2):243–251. (In Russ.) DOI: 10.34883/PI.2022.11.2.008

23. Cannata G, Pezzato S, Esposito S, et al. Optic nerve sheath diameter ultrasound: a non-invasive approach to evaluate increased intracranial pressure in critically ill pediatric patients. *Diagnostics*. 2022;12(3):767. DOI: 10.3390/diagnostics12030767

24. Ostapenko BV, Voitenkov VB, Marchenko NV, et al. Modern techniques for intracranial pressure monitoring. *Medicine of Extreme Situations*. 2019;21(4):472–485. (In Russ.)

25. Vasilieva YuP, Skripchenko NV, Klimkin AV, et al. Comprehensive structural and functional approach to the noninvasive diagnosis of intracranial hypertension and its degree in meningitis and encephalitis in children. *Practical Medicine*. 2022;20(1):56–66. (In Russ.)

26. Andreytseva MI, Petrikov SS, Khamidova LT, et al. The ultrasound study of the optic canal for detecting raised intracranial pressure (a literature review and critical analysis). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2018;7(4):349–356. (In Russ.) DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-4-349-356

ОБ АВТОРАХ

Юрий Станиславович Александрович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО; ORCID: 0000-0002-2131-4813; eLibrary SPIN: 2225-1630; e-mail: jalex1963@mail.ru

***Константин Викторович Пшениснов**, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО; адрес: Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; ORCID: 0000-0003-1113-5296; eLibrary SPIN: 8423-4294; e-mail: Psh_K@mail.ru

Ксения Юрьевна Ермоленко, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: 0000-0003-1628-1698; eLibrary SPIN: 7584-8788; e-mail: ksyu_astashenok@mail.ru

Глеб Эдуардович Ульрих, д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В.И. Гордеева; ORCID: 0000-0001-7491-4153; eLibrary SPIN: 7333-9506; e-mail: gleb.ulrikh@yandex.ru

Дмитрий Владимирович Прометной, канд. мед. наук, заместитель главного врача по анестезиологии и интенсивной терапии; ORCID: 0000-0003-4653-4799; eLibrary SPIN: 1074-9498; e-mail: prometnoy.d.v@gmail.com

Владимир Аркадьевич Евграфов, канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В.И. Гордеева; ORCID: 0000-0001-6545-2065; eLibrary SPIN: 6322-3961; e-mail: evgrafov-spb@mail.ru

AUTHORS' INFO

Yurii S. Aleksandrovich, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the Department of anesthesiology and intensive care and emergency pediatrics postgraduate education; ORCID: 0000-0002-2131-4813; eLibrary SPIN: 2225-1630; e-mail: jalex1963@mail.ru

***Konstantin V. Pshenisnov**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor, professor of the Department of anesthesiology, intensive care and emergency pediatrics postgraduate education; address: 2, Litovskaya st, Saint Petersburg, 194100, Russia; ORCID: 0000-0003-1113-5296; eLibrary SPIN: 8423-4294; e-mail: Psh_K@mail.ru

Kseniya Yu. Ermolenko, anesthesiologist and intensive care physician; ORCID: 0000-0003-1628-1698; eLibrary SPIN: 7584-8788; e-mail: ksyu_astashenok@mail.ru

Gleb E. Ulrikh, MD, Dr. Sci. (Med.), professor of the V.I. Gordeev Department of anesthesiology, intensive care and emergency pediatrics; ORCID: 0000-0001-7491-4153; eLibrary SPIN: 7333-9506; e-mail: gleb.ulrikh@yandex.ru

Dmitry V. Prometnoy, MD, Cand. Sci. (Med.), deputy chief medical officer for anesthesiology and intensive care; ORCID: 0000-0003-4653-4799; eLibrary SPIN: 1074-9498; e-mail: prometnoy.d.v@gmail.com

Vladimir A. Evgrafov, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor of the V.I. Gordeev Department of anesthesiology and intensive care and emergency pediatrics; ORCID: 0000-0001-6545-2065; eLibrary SPIN: 6322-3961; e-mail: evgrafov-spb@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author