

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ВНУТРИКОСТНОГО СОСУДИСТОГО ДОСТУПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ОКАЗАНИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

А.В.Жиров¹, Н.Н.Солдатов¹, И.П.Миннуллин^{2,3}, В.Л.Радушкевич⁴,
Е.Н.Перевозчиков⁵, И.Р.Миннуллин⁶

- ¹ ОГБУЗ «Станция скорой медицинской помощи Белгородской области», Белгород, Россия
² ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
³ ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И.Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия
⁴ ООО «РАДМИРС», Воронеж, Россия
⁵ ООО «АВТОМ-2», Воронеж, Россия
⁶ Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Резюме. Цель исследования – проанализировать эффективность выполнения внутрикостного сосудистого доступа (ВКСД) с использованием отечественного медицинского изделия «Устройство внутрикостного канюлирования УВК М» при оказании скорой медицинской помощи (СМП).

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – отечественная нормативная база по использованию внутрикостного сосудистого доступа; конструктивные и эксплуатационные характеристики отечественного «Устройства внутрикостного канюлирования УВК М»; опыт выполнения ВКСД с использованием различных устройств персоналом станции СМП Белгородской области в 2022–2023 гг.

Методы исследования – аналитический метод, методы анкетирования, системного анализа, моделирования и статистический метод.

Результаты исследования и их анализ. Анализ опыта выполнения ВКСД с использованием различных устройств персоналом станции СМП Белгородской области в 2022–2023 гг. показал, что данная технология – высокоэффективна и в 78,7% случаев позволяет добиться положительного результата при лечении пациентов с критическими нарушениями жизненно важных функций. Отмечено, что новое медицинское изделие отечественного производства «Устройство внутрикостного канюлирования УВК М» по функционально-эксплуатационным характеристикам не уступает импортным аналогам и отвечает тенденциям развития российского здравоохранения в сферах снижения издержек и импортозамещения.

Ключевые слова: внутрикостный сосудистый доступ, военные конфликты, скорая медицинская помощь, Служба медицины катастроф, Устройство внутрикостного канюлирования УВК М, чрезвычайные ситуации

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Жиров А.В., Солдатов Н.Н., Миннуллин И.П., Радушкевич В.Л., Перевозчиков Е.Н., Миннуллин И.Р. Анализ результатов выполнения внутрикостного сосудистого доступа с использованием различных устройств при оказании скорой медицинской помощи // Медицина катастроф. 2024. №1. С.44-48. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-1-44-48>

ANALYSIS OF THE RESULTS OF INTRAOSSEOUS VASCULAR ACCESS USING VARIOUS DEVICES IN EMERGENCY MEDICAL CARE

A.V.Zhirov¹, N.N.Soldatov¹, I.P.Minnullin^{2,3}, V.L.Radushkevich³, E.N.Perevozchikov⁴, I.R.Minnullin⁶

- ¹ Belgorod Region Ambulance Station, Belgorod, Russian Federation
² Saint-Petersburg State Medical University named after I.P.Pavlov of Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation
³ Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after. I.I.Dzhanelidze, St. Petersburg, Russian Federation
⁴ RADMIRS LLC, Voronezh, Russian Federation
⁵ AVTOM -2 LLC, Voronezh, Russian Federation
⁶ Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Summary. The purpose of the study is to assess the effectiveness of intraosseous vascular access in the provision of emergency medical care in emergency situations and military conflicts on the example of the Belgorod region.

Materials and methods of research. Research materials: domestic regulatory framework for the use of intraosseous vascular access; assessment of the design and operational characteristics of the domestic “UVK M intraosseous cannulation device”; experience

in using VKSD and devices for its implementation by personnel of the SMP station of the Belgorod region in 2022–2023.

Research methods: literary-analytical, questionnaires, system analysis, modeling, statistical.

Results of the study and their analysis. But based on the use of VCSD and devices for its implementation by the staff of the Regional State Budgetary Healthcare Institution of the EMS of the Belgorod Region during 2022-2023, it was shown that this technology is highly effective and allows in a group of patients with critical impairments of vital functions to achieve a positive result in treatment in 78.7% of cases. In terms of functional and operational characteristics, the new domestic UVK M Intraosseous Cannulation Device is not inferior to imported analogues, meets the trends in the development of Russian healthcare in the field of cost reduction, and also serves the purposes of import substitution.

Key words: emergency medical care, emergency situations, intraosseous cannulation device, intraosseous vascular access, military conflicts

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Zhiron A.V., Soldatov N.N., Minnullin I.P., Radushkevich V.L., Perevozchikov E.N., Minnullin I.R. Analysis of the Results of Intraosseous Vascular Access Using Various Devices in Emergency Medical Care. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024; 1:44-48 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-1-44-48>

Контактная информация:

Миннуллин Ильдар Пулатович – докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи и хирургии поврежденных ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П.Павлова» Минздрава России
Адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8
Тел.: +7 (921) 967 63 31
E-mail: ildar.50@mail.ru

Contact information:

Ildar P. Minnullin – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Saint-Petersburg State Medical University named after I.P.Pavlov of Ministry of Health of the Russian Federation
Address: 6-8, L'va Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russia
Phone: +7 (921) 967 63 31
E-mail: ildar.50@mail.ru

Введение

Традиционный внутривенный (в/в) путь введения медикаментов в догоспитальном периоде оказания медицинской помощи в 17–30% случаев оказывается сложной или невыполнимой задачей [1, 2]. В качестве альтернативы используется внутрикостный сосудистый доступ (ВКСД). Несмотря на его очевидную актуальность в нашей стране ВКСД пока не получил широкого распространения, что во многом обусловлено тем, что в Российской Федерации для выполнения ВКСД использовались только импортные устройства. Анализ результатов применения для выполнения ВКСД инновационного отечественного медицинского изделия «Устройство внутрикостного канюлирования UVK M» (далее – устройство UVK M) показал его эффективность. Указанная технология доступна для широкого применения при оказании скорой медицинской помощи (СМП) в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) и военных конфликтов. Использование ВКСД с применением устройства UVK M способно существенно улучшить прогноз и исход лечения пациентов с неотложными состояниями.

Цели исследования – проанализировать эффективность выполнения внутрикостного сосудистого доступа с применением отечественного медицинского изделия «Устройство внутрикостного канюлирования UVK M» при оказании скорой медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Задачи исследования:

1. Оценить результаты выполнения внутрикостного сосудистого доступа при использовании устройства UVK M и определить его эффективность; выявить ошибки и затруднения при выполнении ВКСД с использованием устройства UVK M.

2. Оценить социальный и экономический эффект выполнения внутрикостного сосудистого доступа с использованием устройства UVK M в практике оказания скорой медицинской помощи при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций и в условиях военных конфликтов.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – отечественная нормативная база по

выполнению внутрикостного сосудистого доступа; конструктивные и эксплуатационные характеристики отечественного «Устройства внутрикостного канюлирования UVK M»; опыт выполнения ВКСД с использованием различных устройств (86 случаев) персоналом станции СМП Белгородской области в 2022–2023 гг.

Методы исследования – аналитический метод, методы анкетирования, системного анализа, моделирования и статистический метод.

Статистическую обработку результатов выполнения ВКСД осуществляли с помощью компьютерного пакета STATISTICA 13 Trial с применением современных критериев доказательной медицины и оценкой коэффициента корреляции.

Результаты исследования и их анализ. Как следует из многочисленных публикаций, ВКСД является эффективным и безопасным способом получения доступа к кровеносной системе пациента в практике работы бригад СМП и Службы медицины катастроф (СМК) – [3–8]. Следует отметить, что скорость наступления эффекта от вводимых лекарственных препаратов одинакова как для внутрикостного, так и для внутривенного введения. Внутрикостно можно вводить любые лекарственные препараты и инфузионные среды, предназначенные для в/в введения, а дозы внутрикостно и внутривенно вводимых лекарственных препаратов – одинаковы. Необходимо указать на следующие основные достоинства и преимущества внутрикостного сосудистого доступа. Прежде всего, это возможность быстрого и простого осуществления доступа к кровотоку для введения медикаментов и инфузионных жидкостей; высокий процент (96%) успешности доступа к кровотоку уже с первой попытки; выполнимость процедуры в стесненных обстоятельствах и в других сложных условиях; альтернативная возможность введения медикаментов, когда внутривенный доступ технически затруднен или невозможен, например, при выполнении сердечно-легочной реанимации (СЛР), интенсивной терапии при шоковых реакциях, при гиповолемии, низком артериальном давлении, когда нельзя терять время на нахождение спавшихся вен [1, 8–11].

В соответствии с приказом Минздрава России от 28.10.2020 г. №1165н¹ устройства для внутрикостного доступа включены в регламент оснащения бригад СМП на территории Российской Федерации. Кроме того, в соответствии с ведомственными нормативными документами устройства для ВКСД включены в укладки и наборы медицинских формирований Службы медицины катастроф и различных силовых структур.

В нашем исследовании для выполнения ВКСД в порядке сравнительного анализа использовались 2 устройства, имеющие конструктивные различия и разные принципы действия: Bone Injection Guns (Израиль) и отечественное УВК М. Последнее устройство имеет небольшие габариты (9×3 см) и малый вес (29 г), что отвечает специфическим требованиям к оснащению бригад СМП медицинскими изделиями, размещаемыми в укладках. Эти характеристики особенно важны для медицинского изделия, предназначенного для использования в полевых условиях, в ЧС и в зоне боевых действий. Устройство предназначено для однократного применения и подлежит утилизации после использования.

В настоящее время практический навык выполнения внутрикостного сосудистого доступа к кровеносной системе входит в обязательные квалификационные требования к врачебному и среднему медицинскому персоналу, оказывающему экстренную медицинскую помощь – код медицинской услуги А11.03.003. Это закреплено соответствующими приказами Минздрава России от 20 декабря 2012 г. №1113н² и №1126н³. Практический навык «внутрикостное введение лекарственных препаратов» входит в профессиональные стандарты «врач скорой медицинской помощи» и «фельдшер скорой медицинской помощи», утвержденные Минтрудсоцзащиты России приказами от 14 марта 2018 г. №1133н⁴ и от 13 января 2021 г. №3н⁵.

С 28 апреля 2022 г. практический навык «Внутрикостный доступ» входит в Перечень станций объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) для проверки усвоения трудовых функций и профессиональных стандартов при первичной специализированной аккредитации специалистов по специальности «Скорая медицинская помощь».

Для изучения показаний к использованию устройств для ВКСД, особенностей технического исполнения, затруднений, осложнений и результатов выполнения внутрикостного сосудистого доступа была разработана специальная аналитическая карта «Оценочный лист пациента при выполнении внутрикостного доступа».

С помощью данного аналитического инструментария изучены 86 случаев выполнения ВКСД к кровеносной системе в процессе оказания СМП при различной патологии, в том числе в условиях ЧС и военных конфликтов.

Из всех случаев выполнения ВКСД чаще всего (61 наблюдение) эту манипуляцию использовали в процессе

проведения интенсивной терапии и реанимации при травмах, желудочно-кишечных кровотечениях с гиповолемией, при кардиогенном шоке, острых нарушениях мозгового кровообращения, отравлениях и других urgentных патологических состояниях. Во всех этих случаях объединяющим моментом являлось наличие критических нарушений жизненно важных функций, требовавших от персонала СМП безотлагательного проведения мероприятий по спасению жизни пациентов. Возникает закономерный вопрос: почему именно в этой группе наблюдений чаще всего выполняли ВКСД? Данное обстоятельство объясняется тем, что, в отличие от внутривенного доступа, ВКСД не является рутинной методикой – должна возникнуть экстремальная ситуация, которая требует от персонала бригад СМП ухода от традиционного варианта внутривенного доступа в пользу ВКСД – нового, непривычного, но перспективного, с точки зрения простоты и скорости выполнения, алгоритма проведения реанимационных мероприятий.

Оценивая эффективность выполнения ВКСД при оказании СМП, представляется наиболее интересным сделать это для указанной группы пациентов – 61 наблюдение (таблица).

Из данных таблицы следует, что при сравнении относительной частоты положительных и отрицательных результатов выполнения ВКСД статистически значимые различия получены в случаях тяжелых травм с кровопотерей, травматического шока, желудочно-кишечного кровотечения с гиповолемией и отравления психоактивными веществами при $p < 0,05$.

Необходимо пояснить, что положительным результатом мы считаем: восстановление деятельности сердца при его асистолии или фибрилляции; устранение артериальной гипотензии и дефицита объема циркулирующей крови (ОЦК); позитивную динамику или восстановление сознания, нормализацию дыхания. Другими словами – это восстановление и стабилизация критически нарушенных жизненно важных функций организма в догоспитальном периоде оказания медицинской помощи. Полагаем, что у данной группы пациентов положительный результат выполнения ВКСД был обусловлен не самой манипуляцией, а возможностью без промедления провести медикаментозно-инфузионное воздействие через выполнение ВКСД, что подтверждено исследованиями ряда авторов. Так, ранняя и полноценная интенсивная терапия позволяет улучшить прогноз у пациентов с травматическим шоком и оказывает огромное влияние на выживаемость, а задержка с выполнением внутривенного доступа на месте события или его отсутствие на этапе медицинской эвакуации пациента с тяжелой травмой увеличивает летальность на 30% [12–14].

На основании полученных нами данных можно заключить, что выполнение ВКСД в догоспитальном периоде позволило безотлагательно и в полном объеме выполнить намеченный алгоритм оказания медицинской помощи пациентам с критическими нарушениями жизненно важных функций и, таким образом, добиться положительного результата при лечении 48 пациентов (78,7%) из 61.

Следует отметить, что исследование отдаленных результатов лечения не входило в наши задачи. Анализ результатов выполнения ВКСД был ограничен только этапом оказания скорой медицинской помощи.

Некоторые поводы к использованию ВКСД требуют отдельных комментариев.

¹ Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями упаковок и наборов для оказания скорой медицинской помощи: приказ Минздрава России от 28 октября 2020 г. №1165н

² Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при внезапной сердечной смерти: приказ Минздрава России от 20 декабря 2012 г. №1113н

³ Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при легкой эмболии: приказ Минздрава России от 20 декабря 2012 г. №1126н

⁴ Об утверждении профессионального стандарта «Врач скорой медицинской помощи»: приказ Минтрудсоцзащиты России от 14 марта 2018 г. №1133н

⁵ Об утверждении профессионального стандарта «Фельдшер скорой медицинской помощи»: приказ Минтрудсоцзащиты России от 13 января 2021 г. №3н

Эффективность выполнения ВКСД в догоспитальном периоде при критических нарушениях жизненно важных функций, чел./%
Efficacy of intrasoeseous vascular ablation in critical disorders of vital functions in the prehospital period, people/%

Патология – синдромальный диагноз Pathology – syndromic diagnosis	Число пациентов Number of patients	Положительный результат Positive result	Отрицательный результат Negative result	p
Остановка кровообращения – асистолия, фибрилляция сердца Circulatory arrest – asystole, cardiac fibrillation	13/21,3	8/13,1	5/8,2	0,3821
Ишемия миокарда, кардиогенный шок Myocardial ischemia, cardiogenic shock	5/8,2	3/4,9	2/3,3	0,5749
Тяжелая травма с кровопотерей. Травматический шок Severe injury with blood loss. Traumatic shock	7/11,5	7/11,5	0/0	0,0061
Желудочно-кишечное кровотечение с гиповолемией Gastrointestinal bleeding with hypovolemia	7/11,5	7/11,5	0/0	0,0061
Острое нарушение мозгового кровообращения Acute cerebrovascular accident	9/14,8	5/8,2	4/6,6	0,7363
Отравление психоактивными веществами Substance poisoning	20/32,8	18/29,5	2/3,3	0,0002
Всего/ Total	61/100,0	48/78,7	13/21,3	–

Примечание. В качестве критического значения статистической значимости выбрано $p=0,05$. Если $p>0,05$, нулевая гипотеза об отсутствии различий между относительными частотами значений признака – не отклоняется; если $p<0,05$, нулевая гипотеза отклоняется и принимается альтернативная гипотеза о существовании различий между относительными частотами значений признака
Note. $P=0,05$ was selected as the critical value for statistical significance. If $p>0,05$, then the null hypothesis about the absence of differences between the relative frequencies of attribute values is not rejected. If $p<0,05$, then the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis about the existence of differences between the relative frequencies of the attribute values is accepted

Так, в двух случаях у пациентов с тяжелой травмой, продолжающейся кровопотерей и выраженной артериальной гипотензией (ниже 70 мм рт. ст.) не удалось восполнить объем теряемой крови с помощью в/в инфузии кровезаменителей. В этих случаях одновременное выполнение внутривенного и внутрикостного сосудистого доступов к кровеносной системе позволило ускорить возмещение ОЦК и стабилизировать гемодинамику. В результате оба пациента были успешно доставлены в стационар.

В 16 наблюдениях из-за невыраженности периферической венозной сети (ожоги, отморожения, патологическое ожирение, анасарка, общее переохлаждение) внутривенный доступ был затруднен. На этом фоне был выполнен ВКСД и с его помощью успешно проведена назначенная терапия.

В трёх случаях ВКСД выполняли у пациентов на фоне генерализованных судорог, затрудняющих медицинские манипуляции. Тем не менее, во всех случаях ВКСД был также успешно выполнен.

В 6 случаях ВКСД выполняли в санитарном транспорте. Таким образом, ВКСД технически выполним даже во время движения автомобиля, и в этих условиях он может быть расценен как безальтернативная «жизнеспасительная» процедура.

Естественно, это можно экстраполировать и на другие «стесненные» обстоятельства оказания медицинской помощи при техногенных и природных катастрофах, извлечении пострадавших из-под завалов, при оказании медицинской помощи раненым во время ведения боевых действий на этапах медицинской эвакуации и в «желтой зоне».

Остановимся на осложнениях и трудностях при выполнении ВКСД с использованием тех устройств, которыми пользовались сотрудники Белгородской областной станции СМП.

Из 14 случаев использования устройства Bone Injection Guns (Израиль) в одном случае потребовалось повторное выполнение манипуляции из-за его

несрабатывания. Во всех остальных случаях каких-либо затруднений не возникало.

При использовании отечественного УВК М (71 наблюдение) в двух случаях произошел изгиб иглы во время попытки выполнения ВКСД. Анализ этих осложнений показал, что при выполнении процедуры не в полной мере соблюдалась предложенная разработчиком и представленная в инструкции мануальная техника выполнения ВКСД. Исследуя эти неблагоприятные случаи, мы убедились, что для исключения ошибок при эксплуатации УВК М необходимо предварительно освоить навыки выполнения ВКСД на тренажере. В своей практике мы успешно использовали данный тренажер. Из 93 сотрудников Белгородской областной станции СМП, прошедших цикл обучения на рабочем месте на принципах наставничества, никто подобных ошибок при выполнении ВКСД не допускал.

Выполнение ВКСД имеет неоспоримый и очевидный социальный эффект. Как уже отмечалось выше, выполнение ВКСД на этапе оказания СМП пациентам с критическими нарушениями жизненно важных функций позволяет добиться положительного результата при их лечении в 78,7% случаев. Несомненно, это должно самым существенным образом повлиять на показатели летальности, инвалидизации и продолжительности их последующего стационарного лечения.

Об экономическом эффекте выполнения ВКСД с использованием отечественного медицинского изделия УВК М свидетельствуют результаты следующих расчетов. С мая 2022 г. по ноябрь 2023 г. на выпускающем их предприятии было произведено и в последующем реализовано около 10 тыс. ед. изделия УВК М. Исходя из того, что положительный эффект от применения УВК М у пациентов с неотложными состояниями составляет ориентировочно 80% от всех случаев его использования, возможный экономический эффект может быть представлен следующим образом.

Предполагается, что у пациентов с неотложными состояниями будут применены все 10 тыс. ед. реализованных изделий УВК М и 8 тыс. чел. ожидаемо получат

реальный шанс на выздоровление. Исходя из данных Росстата и нормативных актов стоимость жизни человека в России составляет от 0,5 до 9,2 млн руб. (данные 2017 г.), а среднее значение стоимости жизни в России – 5,2 млн руб., следовательно, предположительный экономический эффект от применения 10 тыс. изделий УВК М, при условно принятой эффективности – 80%, составит: 5,2 млн руб. x 8 тыс. эффективных применений изделия = 41,6 млрд руб. [15].

Понятно, что общий социально-экономический эффект от применения УВК М зависит от множества факторов, включая количество нозологий, число пациентов, которым был выполнен ВКСД, и доступность необходимых медицинских ресурсов. В любом случае выполнение ВКСД – это важный компонент улучшения качества оказания медицинской помощи и оптимизации затрат в здравоохранении.

Заключение

Анализ результатов выполнения внутрикостного сосудистого доступа показал, что это эффективный и безопасный способ получения доступа к кровеносной

системе пациента в условиях оказания скорой медицинской помощи бригадами СМП и Службы медицины катастроф. Это особенно актуально в случаях, когда пациент находится в критическом состоянии и требуется срочное введение лекарств и инфузионных сред. Отечественное «Устройство внутрикостного канюлирования УВК М» по функционально-эксплуатационным характеристикам не уступает импортным аналогам, имеет малые габариты и вес, предназначено для однократного применения, что отвечает специфическим требованиям к оснащению бригад СМП и СМК медицинскими изделиями, размещаемыми в укладках. Эти характеристики особенно важны для медицинского изделия, предназначенного для использования в полевых условиях, в ЧС и в зоне боевых действий.

На примере использования устройств для выполнения ВКСД при оказании скорой медицинской помощи в Белгородской области показано, что выполнение внутрикостного сосудистого доступа – это важный компонент улучшения качества оказания медицинской помощи и оптимизации затрат в здравоохранении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Павлов А. Сложный венозный доступ: как решить проблему? // Медвестник. 23.05.2022. [Электронный ресурс]: <https://medvestnik.by/>.
2. Michael D Witting, Siamak Moayedi, Jon Mark Hirshon, Nicholas H George, Stephen M, Schenkel J. The Value of Prior Difficulty. *Emerg. Med.* 2019. Jul. V. 57(1). P. 1-5.
3. Долбнева Е.Л., Петросян Е.С. Внутрикостный доступ – современное решение проблемы сосудистого доступа в критических ситуациях и при сердечно-легочной реанимации // *Мед. неотлож. сост.* 2012. № 1.
4. Долбнева Е.Л. Внутрикостный доступ: историческая справка и современное решение проблемы сосудистого доступа в критических ситуациях // *Вестн. ассоц. мед. сестер России.* 2015. №1. С. 36–40.
5. Петросян Е.С., Долбнева Е.Л. Внутрикостный доступ – мгновенное решение сосудистого доступа в критических ситуациях и СЛР // *Врач скорой помощи.* 2012. № 12. С. 25–32.
6. Пиковский В.Ю. Внутрикостное введение лекарственных препаратов в комплексе интенсивной терапии на догоспитальном этапе // *Медицина критических состояний.* 2013. № 5-6. С. 49–53.
7. Давыдов В.В., Третьякова Е.М. Применение внутрикостного доступа на этапах скорой медицинской помощи // *Скорая медицинская помощь.* 2021. №1. С. 13-19.
8. Teleflex Incorporated. <https://www.teleflex.com/usa/en/product-areas/military-federal/intraosseous-access/ez-io-manual-needle/index.html> (электронный ресурс 2017).
9. Anson A, M.D. Vascular Access in Resuscitation: Is There a Role for the Intraosseous Route? // *Anesthesiology.* 2014. V.120. P. 1015-1031.
10. Paxton J., Knuth T., Klausner H. Proximal Humerus Intraosseous Infusion: a Preferred Emergency Venous Access // *J Trauma.* 2009. Sep;67(3):606-11.
11. Sheils M., Ross M., Eatough N., Caputo N. Intraosseous Access in Trauma by Air Medical Retrieval Teams // *Air Med J.* Jul-Aug 2014;33(4):161-4.
12. Isayama K, Nakatani T, Tsuda M, et al. Current Status of Establishing a Venous Line in CPA Patients by Emergency Life-Saving Technicians in the Prehospital Setting in Japan and a Proposal for Intraosseous Infusion // *Int J Emerg Med.* 2012; 5(1): 2.
13. Остапченко Д.А. и др. Общая реаниматология. 2021. Т.17, №4. С. 65-76.
14. Seamon M.J. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2007. V. 63, No. 1. P. 113-120.
15. Зубец А.Н., Новиков А.В. Численная оценка стоимости жизни в России и в мире // *Финансы. Теория и практика.* 2018. №4. С. 52–75. DOI 10.26794\2587-5671-2018-22-4-52-75.

REFERENCES

1. Pavlov A. Difficult Venous Access: How to Solve the Problem? 23.05.2022 (In Russ.). [URL]: <https://medvestnik.by/>.
2. Michael D Witting, Siamak Moayedi, Jon Mark Hirshon, Nicholas H George, Stephen M, Schenkel J. The Value of Prior Difficulty. *Emerg. Med.* 2019;Jul;57(1):1-5.
3. Dolbneva E.L., Petrosyan E.S. Intraosseous Access is a Modern Solution to the Problem of Vascular Access in Critical Situations and During Cardiopulmonary Resuscitation. *Emergency Medicine.* 2012;1 (In Russ.).
4. Dolbneva E.L. Intraosseous Access: Historical Background and Modern Solution to the Problem of Vascular Access in Critical Situations. *Bulletin of the Association of Russian Nurses.* 2015;1:36–40 (In Russ.).
5. Petrosyan E.S., Dolbneva E.L. Intraosseous Access - an Instant Solution to Vascular Access in Critical Situations and CPR. *Emergency Doctor.* 2012;12:25–32 (In Russ.).
6. Pиковский V.Yu. Intraosseous Administration of Drugs in the Intensive Care Complex at the Prehospital Stage. *Medicine of Critical Conditions.* 2013;5-6:49–53 (In Russ.).
7. Davydov V.V., Tretyakova E.M. Application of Intraosseous Access at the Stages of Emergency Medical Care. *Emergency Medical Care.* 2021;1:13-19 (In Russ.).
8. Teleflex Incorporated. <https://www.teleflex.com/usa/en/product-areas/military-federal/intraosseous-access/ez-io-manual-needle/index.html> (электронный ресурс 2017).
9. Anson A, M.D. Vascular Access in Resuscitation: Is There a Role for the Intraosseous Route? *Anesthesiology.* 2014;120:1015-1031.
10. Paxton J., Knuth T., Klausner H. Proximal Humerus Intraosseous Infusion: a Preferred Emergency Venous Access. *J Trauma.* 2009;Sep;67(3):606-11.
11. Sheils M., Ross M., Eatough N., Caputo N. Intraosseous Access in Trauma by Air Medical Retrieval Teams. *Air Med J.* Jul-Aug 2014;33(4):161-4.
12. Isayama K, Nakatani T, Tsuda M, et al. Current Status of Establishing a Venous Line in CPA Patients by Emergency Life-Saving Technicians in the Prehospital Setting in Japan and a Proposal for Intraosseous Infusion. *Int J Emerg Med.* 2012;5(1):2.
13. Ostashchenko D.A., et al. General Resuscitation. 2021;17;4:65-76 (In Russ.).
14. Seamon M.J. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2007;63;1:113-120.
15. Zubets A.N., Novikov A.V. Quantitative Assessment of the Value of Human Life in Russia and in the World. *Finance Theory and Practice.* 2018;22(4):52-75 (In Russ.). DOI 10.26794\2587-5671-2018-22-4-52-75.

Материал поступил в редакцию 17.01.24; статья принята после рецензирования 04.03.24; статья принята к публикации 13.03.24
The material was received 17.01.24; the article after peer review procedure 04.03.24; the Editorial Board accepted the article for publication 13.03.24