

DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr79378>

# Венозный доступ для парентерального питания: что изменилось за последние 12 лет в Европе и Северной Америке?

И.А. Курмуков, О.А. Обухова

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

В статье представлен обзор существенных изменений клинической практики, произошедших со времени публикации рекомендаций Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма по обеспечению сосудистого доступа для парентерального питания в отношении выбора сосудистого доступа, профилактики и лечения наиболее частых осложнений длительно используемого венозного доступа — катетерассоциированной инфекции кровотока и обструкции внутреннего просвета катетеров.

Предпочитаемый сосудистый доступ при средне- и долговременном парентеральном питании — туннелируемый центральный венозный катетер, периферически имплантируемый центральный венозный катетер или полностью имплантируемая порт-система — теперь в значительной степени определяется основным заболеванием, ближайшим прогнозом жизни и комфортом пациента, а при кратковременном парентеральном питании в стационаре — в большей степени зависит от возможностей конкретного лечебного учреждения. Строгое соблюдение современных стандартных мер инфекционного контроля и ухода за венозным доступом и инфузионными линиями, гигиена рук, а также соответствующее обучение медицинского персонала, пациентов и ухаживающих за ними лиц являются в настоящее время самыми надёжными и эффективными способами профилактики катетерассоциированной инфекции кровотока. В качестве дополнительной меры применяется «замок катетера» тауролидином. Окклюзия внутреннего канала катетера в большинстве случаев может быть устранена лекарственным методом, однако его эффективность непосредственно зависит от соответствия выбранного препарата причине окклюзии.

В целом, произошедшие в последние годы изменения позволили значительно уменьшить частоту и опасность осложнений парентерального питания, связанных с сосудистым доступом.

**Ключевые слова:** венозный доступ; парентеральное питание; катетерассоциированная инфекция кровотока; КАИК; окклюзия венозного катетера.

## Как цитировать

Курмуков И.А., Обухова О.А. Венозный доступ для парентерального питания: что изменилось за последние 12 лет в Европе и Северной Америке? // Клиническое питание и метаболизм. 2021. Т. 2, № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr79378>

DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr79378>

# Venous access for parenteral nutrition: Changes in Europe and North America over the past 12 years

Ildar A. Kurmukov, Olga A. Obukhova

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

This article provides an overview of the significant changes in clinical practices since the publication of the European Association for Clinical Nutrition and Metabolism guidelines on providing vascular access for parenteral nutrition regarding the choice of vascular access and prevention and treatment of the most common and important complications of long-term venous access, the catheter-associated bloodstream infection, and internal lumen obstruction of catheters.

The preferred vascular access for parenteral nutrition for medium- to long-term parenteral nutrition is the tunneled central venous catheter, peripherally inserted central catheter, or a fully implantable port system, which is now largely determined by the underlying disease, near-term prognosis and patient comfort, and short-term parenteral nutrition in a hospital that largely depends on the capabilities of a particular medical institution. Strict adherence to modern standard measures for infection control and care of venous access and infusion lines, hand hygiene, and appropriate training of medical personnel, patients, and their caregivers are currently the most reliable and effective methods to prevent catheter-associated bloodstream infection. Taurolidine “catheter lock” is used as an additional measure.

In most cases, the occlusion of the inner canal of the catheter can be eliminated by drug methods; however, its effectiveness directly depends on the correspondence of the chosen drug to the cause of the occlusion. Generally, changes in recent years have significantly reduced the incidence and risk of parenteral nutrition complications associated with vascular access.

**Keywords:** venous access; parenteral nutrition; catheter-associated bloodstream infection; occlusion/obstruction of the catheter.

## To cite this article

Kurmukov IA, Obukhova OA. Venous access for parenteral nutrition: Changes in Europe and North America over the past 12 years. *Clinical nutrition and metabolism*. 2021;2(1):5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr79378>

Received: 31.08.2021

Accepted: 08.10.2021

Published: 28.10.2021

## ВВЕДЕНИЕ

В 2021 г. исполнилось 12 лет со времени публикации рекомендаций Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) по обеспечению сосудистого доступа для парентерального питания (ПП) [1].

Эксперты Ассоциации составили рекомендации в виде ответов на 12 вопросов, касающихся формирования сосудистого доступа (таблица, вопросы 1–5) для ПП, профилактики и лечения наиболее частых важных осложнений длительно используемого для ПП венозного доступа — катетерассоциированной инфекции кровотока (КАИК) (см. таблицу, вопросы 6–9) и обструкции

внутреннего просвета катетеров (см. таблицу, вопросы 10–12). Удивительно не то, что все эти вопросы и сегодня несколько не утратили значимости, а то, что ответы экспертов ESPEN, сформулированные более 10 лет назад, остались актуальными. Во всяком случае в последних по времени публикации рекомендациях ESPEN для пациентов отделений интенсивной терапии и других клинических групп (с которыми заинтересованный читатель может ознакомиться на сайте ESPEN [2]) положения о венозном доступе для ПП не стали предметом обсуждения или пересмотра по существу, и были специально рассмотрены только в отношении домашнего ПП [3]. Однако и общее развитие технологий, и изменения

**Таблица.** Ключевые вопросы венозного доступа для парентерального питания (по материалам [1], исходные рекомендации приведены в сокращённом виде)

**Table.** Key issues of venous access for parenteral nutrition (based on [1], initial recommendations are abridged)

1	<i>Можно ли проводить парентеральное питание через периферический доступ?</i>
	Рекомендуется, чтобы парентеральное питание через короткую периферическую канюлю или через midline-катетер использовалось при постоянном тщательном наблюдении медперсоналом (в стационаре), недолго и только растворами, осмолярность которых не превышает 850 мОсм/л
2	<i>Какой вариант центрального венозного катетера для парентерального питания является предпочтительным?</i>
	Для кратковременного парентерального питания в стационаре: нетуннелируемые стандартные центральные венозные катетеры и центральные катетеры, устанавливаемые через периферические вены (PICC-катетеры). Среднесрочно: PICC, катетер Hohn, туннелируемые центральные венозные катетеры и полностью имплантируемая порт-система. Длительное (>3 мес) и домашнее парентеральное питание: туннелируемые центральные венозные катетеры или полностью имплантируемая порт-система. При необходимости ежедневного доступа предпочтительнее туннелируемые центральные венозные катетеры
3	<i>Какого доступа следует избегать при установке стандартного центрального венозного катетера?</i>
	Не рекомендуются доступы через бедренные вены и «высокие» доступы к внутренней яремной вене
4	<i>Как устанавливать центральный венозный катетер?</i>
	Рекомендуется пункционная (чрескожная) канюляция вены с динамической ультразвуковой поддержкой процедуры
5	<i>Какое положение дистального конца центрального венозного катетера является наиболее подходящим для парентерального питания, и нужно ли рентгеновское исследование грудной клетки после установки центрального венозного катетера?</i>
	Парентеральное питание следует вводить через катетер, кончик которого находится в нижней трети верхней полой вены, в области предсердно-кавального перехода или в верхней части правого предсердия. Рентгеновский контроль является обязательным, если (а) положение наконечника не было проверено во время процедуры и/или (б) когда устройство было установлено с использованием слепого подключичного доступа или другой техники с высоким риском повреждения плевры и лёгкого
6	<i>Что может снизить риск инфекций кровотока, связанных с катетером?</i>
	Риск катетерассоциированной инфекции кровотока снижается при использовании туннелируемого центрального венозного катетера и полностью имплантируемой порт-системы (при длительном использовании), стандартного центрального венозного катетера с антимикробным покрытием (при краткосрочном использовании), одноканальных катетеров (в сравнении с многоканальными), PICC-катетеров (в сравнении со стандартным центральным венозным катетером без антимикробного покрытия), ультразвукового исследования во время формирования доступа; подчёркивается необходимость соблюдения правил асептики и антисептики при формировании доступа, его сохранении и использовании. Риск катетерассоциированной инфекции кровотока не снижается при использовании дополнительных фильтров инфузионных линий, «плановой замене» центрального венозного катетера, антибиотикопрофилактике, заполнении катетера раствором гепарина

**Таблица.** Окончание**Table.** Ending

7	<i>Какой метод диагностики катетерассоциированной инфекции кровотока является лучшим?</i>
	Количественные или полуколичественные культуральные микробиологические методы исследования удалённого катетера; парные количественные или качественные культуральные микробиологические методы исследования крови из периферической вены и из катетера с постоянным контролем времени положительного результата посева
8	<i>Что делать со стандартным центральным венозным катетером при выявлении катетерассоциированной инфекции кровотока?</i>
	В случае (а) явных признаков инфекции в месте выхода катетера из кожи, (б) клинических признаков сепсиса, (в) положительного посева катетера, заменённого по проводнику, или (г) положительных парных культур крови стандартный центральный венозный катетер следует удалить. После удаления катетера необходимо продолжить соответствующую антибактериальную терапию
9	<i>Что делать с устройствами длительного венозного доступа при выявлении катетерассоциированной инфекции кровотока?</i>
	Устройство длительного венозного доступа следует удалять в случае (а) туннельной инфекции или перипортального абсцесса, (б) клинических признаков септического шока, (в) при выявлении в парных культурах крови грибковой или высоковирулентной бактериальной инфекции и/или (г) катетерассоциированной инфекции кровотока, осложнённой эндокардитом, септическим тромбозом или метастатическими очагами инфекции. В других случаях можно попытаться спасти устройство введением во внутренний канал катетера «замка» с соответствующим антибиотиком
10	<i>Следует ли регулярно промывать катетер; какой раствор следует использовать и как часто?</i>
	Большинство центральных венозных катетеров для парентерального питания достаточно промывать физиологическим раствором. Если это рекомендовано производителем устройства, «замок» раствором гепарина катетера без дистального клапана следует использовать после промывания физиологическим раствором, когда катетер не используется более 8 ч
11	<i>Как предупредить и что делать при выявлении окклюзии внутреннего просвета центрального венозного катетера?</i>
	Окклюзию внутреннего просвета катетера можно предотвратить с помощью соответствующих протоколов инфузии, включая использование инфузионных насосов
12	<i>Как предупредить (на этапе формирования доступа) и что делать при выявлении тромботических осложнений, связанных с центральным венозным катетером?</i>
	Частота тромботических осложнений может быть уменьшена при ультразвуковой поддержке формирования доступа, выборе катетера наименьшего диаметра (при условии возможности проведения необходимой пациенту инфузионной терапии), установке дистального кончика катетера в область предсердно-кавального перехода

в структуре оказания медицинской помощи, и множество проведённых за последние годы клинических исследований несколько изменили если не принципы, зафиксированные в рекомендациях ESPEN 2009 г., то некоторые акценты, понимание которых позволит улучшить конкретную клиническую практику не только в отношении немногочисленной в нашей стране когорты пациентов на домашнем ПП, но и тех, кто получает ПП в стационарах.

## ФОРМИРОВАНИЕ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В стационарах в связи со значительной вариабельностью клинических сценариев, длительности (часто непрогнозируемой) и режимов внутривенного питания пациентов отделений интенсивной терапии или больных, получающих лечение в связи с острым или декомпенсированным поражением пищеварительного тракта, для ПП используется весь спектр венозных

доступов — от коротких периферических катетеров до полностью имплантируемых порт-систем. Если у пациента уже имеется венозный доступ, то, как правило, он и используется. Так, например, у пациентов, получающих ПП в раннем послеоперационном периоде, предпочтительно используемым венозным доступом оказывается стандартный (нетуннелируемый) центральный венозный катетер (ЦВК), установленный для интраоперационной инфузии, а у онкологических больных в Европе или США даже для кратковременного ПП — периферически имплантируемый центральный венозный катетер (peripherally inserted central catheter, PICC) или полностью имплантируемая порт-система (ПИПС), установленные для проведения противоопухолевого лечения [4, 5]. Если подходящего венозного доступа нет, то при лечении в стационаре обычно устанавливается стандартный ЦВК, который будет, скорее всего, использоваться не только для ПП, но и для лекарственной терапии, забора анализов крови и т.п.

В отношении венозного доступа для длительного и домашнего ПП эксперты ESPEN, участвовавшие

в формировании соответствующих рекомендаций 2020 г., единодушно высказались в пользу туннелируемых ЦВК с подкожной защитной манжетой или полностью имплантируемых порт-систем, считая, впрочем, возможным применение PICC-катетеров при планируемой длительности ПП менее 6 мес [3]. Эксперты Американского общества парентерального и энтерального питания (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN) по этим показаниям поддерживают применение туннелируемых ЦВК или PICC при предполагаемой длительности ПП менее 30 дней [6]. Однако на практике ситуация «на местах» часто оказывается иной. Даже в Северной Америке, регионе с высокой приверженностью рекомендациям ASPEN, для ежедневного домашнего ПП очень часто используются PICC (в Канаде) или PICC и ПИПС (в США). Более того, в Канаде, как будто вопреки рекомендациям ASPEN, туннелируемые ЦВК фактически перестали быть самым часто используемым венозным доступом при домашнем ПП. Причины этого были показаны при анализе Канадского регистра домашнего ПП, в котором с 2005 г. аккумулируются данные о пациентах, используемых венозных доступах, программах ПП и исходах. При сравнении двух четырёхлетних периодов (2005–2008 и 2011–2014 гг.) исследователи обнаружили, что доля PICC, используемых для домашнего ПП, увеличилась с 21,6 до 52,9%, а туннелируемых ЦВК — уменьшилась с 64,3 до 38,0%. Одновременно было выявлено значительное изменение состава пациентов: так, доля пациентов с онкологическими заболеваниями за эти же периоды увеличилась с 16,7 до 37,9%, а доля пациентов с синдромом короткой кишки, напротив, уменьшилась с 65,5 до 32% [7]. Поскольку у онкологических пациентов продолжительность ПП зачастую труднопредсказуема, а в Канаде PICC являются самым распространённым центральным венозным доступом при лекарственном противоопухолевом лечении, при появлении показаний их просто начинали использовать и для ПП, не подвергая пациентов госпитализации и дополнительным рискам, связанным с формированием нового, пусть даже и более подходящего венозного доступа. Схожая ситуация отмечена в США и европейских странах с высокой доступностью медицинской помощи.

## ПРОФИЛАКТИКА КАТЕТЕРАССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ КРОВОТОКА

По-видимому, наилучшие результаты профилактики КАИК могут быть достигнуты скрупулёзным соблюдением асептики и антисептики при работе с компонентами катетеров и инфузионных линий, контаминация которых может привести к распространению микроорганизмов во внутреннюю часть катетера и далее в кровотока. Высокая приверженность

рекомендациям в части мер инфекционного контроля и ухода за венозным доступом, гигиена рук, обработка антисептиками проблемных мест присоединения инфузионных линий к катетерам, кожи области выхода катетера, а также соответствующее обучение пациентов и ухаживающих за ними лиц в значительной степени снижают как общую частоту КАИК, так и различия в частоте инфекции при разных вариантах венозного сосудистого доступа.

В 2005–2009 гг. общая частота КАИК при проведении домашнего ПП в Канаде составляла 1,58 на 1000 катетер-дней, а в трёх академических центрах, активно проводивших обучение медперсонала и пациентов правилам ухода за венозным доступом, она оказалась равной 0,97 на 1000 катетер-дней и не зависела от типа сосудистого доступа (более половины пациентов получали лечение в связи с синдромом короткой кишки, медиана длительности ПП и функционирования венозного доступа составляла 36 мес и 281 день, а частота использования туннелируемых ЦВК, PICC и ПИПС — 66,7; 25,9 и 7,4% соответственно). Быстрое повсеместное внедрение протоколов ухода за венозным доступом привело к тому, что уже в период 2011–2014 гг. общая частота КАИК при домашнем ПП в Канаде снизилась до 0,97 на 1000 катетер-дней [7, 8]. У пациентов с распространёнными вариантами онкологических заболеваний риск развития КАИК считается одним из самых высоких, в том числе из-за длительности стояния катетеров и их частого использования не только для ПП, а также в связи с неселективной иммуносупрессией, транзиторной бактериемией при мукозитах и опухолевом повреждении кожи и слизистых оболочек. Однако соблюдение стандартных для работы с катетерами и инфузионными линиями мер асептики и антисептики снижает частоту КАИК при ПП даже у таких пациентов. Например, в наблюдательном исследовании 335 онкологических больных, получавших домашнее ПП (всего 408 сосудистых доступа; ПИПС, PICC и туннелируемые ЦВК в 50,5; 46,8 и 2,7% случаев соответственно), при медиане продолжительности ПП 54 дня частота КАИК составила 0,54 (95% доверительный интервал 0,32–0,86) на 1000 катетер-дней [9].

Поскольку риск КАИК при тщательном следовании правилам асептики значительно снижается, но всё же остаётся, сохраняется интерес и к методикам стерилизации внутреннего просвета катетеров путём введения в них растворов антисептиков. Систематический обзор и метаанализ данных отдельных исследований эффективности профилактики КАИК при использовании разных вариантов промывания и заполнения внутреннего просвета катетеров после использования показал, что регулярное применение «замков» с раствором тауролидина достоверно снижает частоту катетерассоциированной инфекции [10]: в течение одного года КАИК развилась у 44% пациентов, катетеры которых после

использования заполняли физиологическим раствором, и только у 12% — при использовании «замка» с тауролидином. Желательность и безопасность использования раствора тауролидина для профилактики КАИК, основанная на независимом анализе этих же исследований, была подтверждена экспертами ESPEN в 2020 г. [3]. К сожалению, высокая цена препарата в России значительно снижает его привлекательность и сдерживает применение в нашей стране. Гораздо более дешёвая методика «этанолового замка» с использованием 70% медицинского спирта продемонстрировала высокую эффективность в нескольких исследованиях [11], но в настоящее время официального одобрения для использования с катетерами для ПП не получила.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОККЛЮЗИИ ВНУТРЕННЕГО КАНАЛА КАТЕТЕРА

В последние годы заметна тенденция к отказу от промывания и заполнения просвета катетеров для ПП раствором гепарина, а главной причиной является увеличение частоты КАИК. В исследовании частоты КАИК при разных составах растворов «замков» катетера [10] было установлено, что при регулярном заполнении просвета катетера раствором гепарина в течение одного года КАИК развивались у 86% пациентов, т.е. почти вдвое чаще, чем при заполнении катетера физиологическим раствором (44%), и в 7 раз чаще, чем при использовании раствора тауролидина (12%). Это наблюдение не вызывает удивления, поскольку гепарин, представляющий собой гликозаминогликан, потенциально является питательным субстратом для микроорганизмов, способствует образованию биоплёнки и, следовательно, увеличивает риск КАИК при контаминации внутреннего просвета катетера. Гепариновый «замок» рекомендуется некоторыми производителями ЦВК и традиционно используется для уменьшения частоты тромбоза внутреннего канала катетера вследствие «заброса» в него крови при длительном отсутствии инфузии. При ПП время без инфузии бывает ограничено несколькими часами, а пациенты редко испытывают значительные физические нагрузки, способствующие изменению внутригрудного давления и активному забросу крови ретроградно через дистальный конец катетера в его просвет. Фактически, учитывая увеличение рисков КАИК, значительно более высокую цену (как в летальности, так и в материальных ресурсах, необходимых для лечения) эпизода КАИК в сравнении с окклюзией катетера, введение гепаринового «замка» при временном прекращении инфузии и после промывания просвета катетера физиологическим раствором экспертами ESPEN не рекомендуется [3].

В настоящее время для устранения окклюзии внутреннего просвета ЦВК в клинической практике

используется несколько способов, выбор которых зависит как от доступности ресурсов, так и от предполагаемой причины «непроходимости» катетера [12]. Механическое очищение внутреннего просвета катетера специальными щётками — универсальный и, по-видимому, самый эффективный метод разрешения подобных проблем. В опубликованном в 2015 г. первом сравнительном исследовании эффективности и безопасности механического и лекарственного устранения окклюзии частота восстановления проходимости катетера для ПП при использовании «щёток» составила 86% против 50% при применении методики тромболиза ( $p < 0,0001$ ) [13].

Механическое восстановление проходимости катетеров, однако, серьёзно ограничено малой доступностью необходимых инструментов, поэтому лекарственная методика по-прежнему актуальна и востребована. Эта методика заключается в заполнении внутреннего просвета катетера раствором лекарственного препарата, способствующего растворению и последующему удалению из катетера сгустков, преципитатов или других субстанций, вызвавших окклюзию. Эффективность лекарственного метода восстановления проходимости катетера непосредственно зависит от соответствия выбранного препарата причине окклюзии. Тромбы в просвете катетера могут быть устранены введением тромболитических препаратов; как правило, «замок» с тромболитиком устанавливается в катетер дважды, последовательно, с 30–60-минутной экспозицией каждой дозы. Выбор конкретного тромболитика имеет значение: эффективность устранения окклюзии внутреннего просвета катетера, связанной с тромбами, при использовании урокиназы составляет чуть менее 80%, а альтеплазы или ретеплазы — 86 и 95% соответственно [11]. Преципитаты большинства лекарственных препаратов хорошо растворяются применением «замков» из растворов гидрохлорида натрия (0,1 молярным) или цитрата. Уменьшение и полная окклюзия просвета катетера, связанная с применением жировых эмульсий, хорошо устраняется заполнением просвета катетера 70% этиловым спиртом с экспозицией от 30 мин и более («этаноловый замок»). В связи с естественным для окклюзии уменьшением ёмкости внутреннего канала катетера раствор соответствующего причине окклюзии лекарственного препарата приходится вводить медленно, первоначально в объёме, меньшем объёма заполнения катетера, выдерживая достаточное время экспозиции препарата в просвете катетера и пытаясь полностью удалить содержимое из просвета катетера перед каждым повторным введением препарата.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный туннелируемый ЦВК, выполненный из полиуретана или силикона и снабжённый подкожно фиксируемой манжетой, дистальный конец которого

установлен в область аtriокавалного перехода верхней полой вены, а наружный конец выведен на кожу верхней половины грудной клетки, является в настоящее время самым удобным для пациента и медицинского персонала, надёжным и безопасным вариантом доступа для средне- и долгосрочного ПП. В России при существующих ценах на медицинские изделия и медицинские услуги это целесообразно и с экономических позиций. Вместе с тем при наличии у пациента одного из вариантов средне- или долгосрочного доступа, иного чем туннелируемый ЦВК, необходимость его замены представляется сомнительной. При стационарном кратковременном ПП вариант венозного доступа для ПП не имеет принципиального значения, и должен выбираться на основании адекватной оценки возможностей конкретного лечебного учреждения.

Самыми надёжными и эффективными способами профилактики КАИК являются строгое соблюдение стандартных мер инфекционного контроля и ухода за венозным доступом и инфузионными линиями, гигиена рук, соответствующее обучение как медицинского персонала, так и пациентов и ухаживающих за ними лиц. В качестве дополнительной меры профилактики КАИК может применяться «замок катетера» тауролидином.

Окклюзия внутреннего канала катетера в большинстве случаев может быть устранена лекарственным методом.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Поисково-аналитическая работа проведена на личные средства авторского коллектива.

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

**Вклад авторов.** И.А. Курмуков — поисково-аналитическая работа, написание текста и редактирование статьи; О.А. Обухова — написание текста, редактирование статьи, одобрение направления рукописи на публикацию. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

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

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

**Authors' contribution.** I.A. Kurmukov — search and analytical work, text writing and article editing; O.A. Obukhova — writing the text, editing the article, approving the direction of the manuscript for publication. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pittiruti M., Hamilton H., Biffi R., et al. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications) // *Clin Nutr.* 2009. Vol. 28, N 4. P. 365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015
2. ESPEN Guidelines & Consensus Papers [updated 07 September 2021]. Режим доступа: <https://www.espen.org/guidelines-home/espen-guidelines>. Дата обращения: 07.09.2021.
3. Pironi L., Boeykens K., Bozzetti F., et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition // *Clin Nutr.* 2020. Vol. 39, N 6. P. 1645–1666. doi: 10.1016/j.clnu.2020.03.005
4. Обухова О.А., Кашия Ш.П., Курмуков И.А., и др. Влияние полного парентерального питания на метаболические процессы в раннем послеоперационном периоде у онкологических больных // *Общая реаниматология.* 2011. Т. 7, № 2. С. 51–55.
5. Pronina A., Kurmukov I., Kashia S. Totally implantable venous access ports (TIVAPs) in cancer patients (pts): safety of implantation in intensive care unit (ICU) and opportunity for immediate use // *Critical Care.* 2019. Vol. 23, Suppl. 2. P. 72–193.
6. Kovacevich D.S., Corrigan M., Ross V.M., et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition guidelines for the selection and care of central venous access devices for adult home parenteral nutrition administration // *J Parenter Enteral Nutr.* 2019. Vol. 43, N 1. P. 15–31. doi: 10.1002/jpen.1455
7. Hortencio T.D., Arendt B.M., Teterina A., et al. Changes in home parenteral nutrition practice based on the canadian home parenteral nutrition patient registry // *J Parenter Enteral Nutr.* 2017. Vol. 41, N 5. P. 830–836. doi: 10.1177/0148607115609289
8. Saqui O., Fernandes G., Allard J. Central venous catheter infection in Canadian home parenteral nutrition patients: a 5-year multicenter retrospective study // *Br J Nurs.* 2020. Vol. 29, N 8. P. S34–S42. doi: 10.12968/bjon.2020.29.8.S34
9. Vashi P.G., Virginkar N., Popiel B., et al. Incidence of and factors associated with catheter-related bloodstream infection in patients with advanced solid tumors on home parenteral nutrition managed using a standardized catheter care protocol // *BMC Infect Dis.* 2017. Vol. 17, N 1. P. 372. doi: 10.1186/s12879-017-2469-7
10. Wouters Y., Causevic E., Klek S., et al. Use of catheter lock solutions in patients receiving home parenteral nutrition: a systematic review and individual-patient data meta-analysis // *J Parenter Enteral Nutr.* 2020. Vol. 44, N 7. P. 1198–1209. doi: 10.1002/jpen.1761
11. Gundogan K., Dave N.J., Griffith D.P., et al. Ethanol lock therapy markedly reduces catheter-related blood stream infections in adults requiring home parenteral nutrition: a retrospective study from a tertiary medical center // *J Parenter Enteral Nutr.* 2020. Vol. 44, N 4. P. 661–667. doi: 10.1002/jpen.1698
12. Dibb M., Lal S. Home parenteral nutrition: vascular access and related complications // *Nutr Clin Pract.* 2017. Vol. 32, N 6. P. 769–776. doi: 10.1177/0884533617734788
13. Allan P.J., McMahon M., Abraham A., et al. Reduced need for replacement of long term parenteral nutrition catheters following endoluminal brushing // *Clin Nutr.* 2015. Vol. 34, N 1. P. 146–150. doi: 10.1016/j.clnu.2014.02.006

## REFERENCES

1. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, et al. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015
2. ESPEN Guidelines & Consensus Papers [updated 07 September 2021]. Available from: <https://www.espen.org/guidelines-home/espen-guidelines>. Accessed: 07.09.2021.
3. Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1645–1666. doi: 10.1016/j.clnu.2020.03.005
4. Obukhova OA, Kashia SR, Kurmukov IA, et al. The effect of complete parenteral nutrition on metabolic processes in the early postoperative period in cancer patients. *General Resuscitation.* 2011;7(2):51–55. (In Russ).
5. Pronina A, Kurmukov I, Kashia S. Totally implantable venous access ports (TIVAPs) in cancer patients (pts): safety of implantation in intensive care unit (ICU) and opportunity for immediate use. *Critical Care.* 2019;23(Suppl 2):72–193.
6. Kovacevich DS, Corrigan M, Ross VM, et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition guidelines for the selection and care of central venous access devices for adult home parenteral nutrition administration. *J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(1):15–31. doi: 10.1002/jpen.1455
7. Hortencio TD, Arendt BM, Teterina A, et al. Changes in home parenteral nutrition practice based on the canadian home parenteral nutrition patient registry. *J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(5): 830–836. doi: 10.1177/0148607115609289
8. Saqui O, Fernandes G, Allard J. Central venous catheter infection in Canadian home parenteral nutrition patients: a 5-year multicenter retrospective study. *Br J Nurs.* 2020;29(8):S34–S42. doi: 10.12968/bjon.2020.29.8.S34
9. Vashi PG, Virginkar N, Popiel B, et al. Incidence of and factors associated with catheter-related bloodstream infection in patients with advanced solid tumors on home parenteral nutrition managed using a standardized catheter care protocol. *BMC Infect Dis.* 2017. 30;17(1):372. doi: 10.1186/s12879-017-2469-7
10. Wouters Y, Causevic E, Klek S, et al. Use of catheter lock solutions in patients receiving home parenteral nutrition: a systematic review and individual-patient data meta-analysis. *J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(7):1198–1209. doi: 10.1002/jpen.1761
11. Gundogan K, Dave NJ, Griffith DP, et al. Ethanol lock therapy markedly reduces catheter-related blood stream infections in adults requiring home parenteral nutrition: a retrospective study from a tertiary medical center. *J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(4):661–667. doi: 10.1002/jpen.1698
12. Dibb M, Lal S. Home parenteral nutrition: vascular access and related complications. *Nutr Clin Pract.* 2017;32(6):769–776. doi: 10.1177/0884533617734788
13. Allan PJ, McMahon M, Abraham A, et al. Reduced need for replacement of long term parenteral nutrition catheters following endoluminal brushing. *Clin Nutr.* 2015;34(1):146–150. doi: 10.1016/j.clnu.2014.02.006

## ОБ АВТОРАХ

\* **Обухова Ольга Аркадьевна**, к.м.н.;  
адрес: Россия, 115487, Москва, Каширское шоссе, д. 24;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0197-7721>;  
eLibrary SPIN: 6876-7701; e-mail: obukhova0404@yandex.ru

**Курмуков Илдар Анварович**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8463-2600>;  
eLibrary SPIN: 3692-5202; e-mail: kurmukovia@gmail.com

## AUTHORS' INFO

\* **Olga A. Obukhova**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
address: 24 Kashirskoe shosse, Moscow, 115487, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0197-7721>;  
eLibrary SPIN: 6876-7701; e-mail: obukhova0404@yandex.ru

**Ildar A. Kurmukov**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8463-2600>;  
eLibrary SPIN: 3692-5202; e-mail: kurmukovia@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author