

ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

FEATURES OF THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS AFTER KNEE JOINT REPLACEMENT

Власова И.В. Vlasova I.V.
Власов С.В. Vlasov S.V.
Милуков А.Ю. Milyukov A.Yu.
Цюрюпа В.Н. Tsuryupa V.N.

Государственное автономное учреждение
здравоохранения Кемеровской области «Областной
клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Regional Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Leninsk-Kuznetsky, Russia

Эндопротезирование коленного сустава (ЭПКС) часто осложняется тромбозом глубоких вен нижних конечностей. Частота тромботических осложнений ЭПКС весьма вариабельна в разных клиниках и, по данным различных исследований, колеблется от 9 % до 64 %. Глубокие вены голени являются трудным участком для исследования. Чувствительность дуплексного сканирования (ДС) в выявлении тромбоза вен голени колеблется, по разным данным, от 60 % до 90 %.

Целью настоящего исследования явилось определение особенностей тромботического процесса и протокола обследования пациентов после тотального ЭПКС.

Материал и методы. Были обследованы 570 пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава, из них 442 женщины и 128 мужчин. ДС магистральных сосудов нижних конечностей проводилось перед операцией для исключения исходного тромботического процесса и на следующие сутки после операции. При выявлении тромботических осложнений повторяли обследование каждые 2-3 дня.

Результаты и обсуждение. Из всех обследованных тромботические осложнения были выявлены у 18 %. В 90,3 % случаев тромбоз не являлся распространенным, особенностью было поражение одной из парных вен либо неокклюзивный характер. Половина всех случаев представляла тромбоз только мышечных венозных синусов. При своевременном лечении наблюдалась активная реканализация вен.

Заключение. Тромботические осложнения при ЭПКС выявляются в 18 % случаев. Половину из них составляют локальные тромбозы мышечных венозных синусов голени. Особенностью тромботических осложнений ЭПКС является ограничение процесса венами голени, нетяжелый характер тромбоза, сохранение достаточного оттока от голени, активная реканализация вен при своевременно начатой терапии. В протокол обследования пациентов после ЭПКС при проведении дуплексного сканирования необходимо включать исследование мышечных венозных синусов и малоберцовых вен.

Ключевые слова: тромбоз глубоких вен; вены голени; эндопротезирование коленного сустава.

Knee joint replacement (KJR) is often complicated by deep venous thrombosis in the veins of the lower extremities. The rate of thrombotic complications of KJR is quite variable in various clinics, and is within 9-64 % according to the data of the studies. Deep veins of the leg are difficult to examine. The sensitivity of duplex scanning (DS) for identification of venous thrombosis of the leg varies within 60-90 % according to the data.

The objective of the study was identification of the features of the thrombotic process and the protocol for examining the patients after total KJR.

Materials and methods. 570 patients after total knee joint replacement were examined, including 442 women and 128 men. DS of the magistral veins of the lower extremities was conducted before the surgery and the next day after it, with aim of exclusion of the basic thrombotic process. If any thrombotic complications were identified, the examination was repeated each 2-3 days.

Results and discussion. Among all examined patients, some thrombotic complications were found in 18 %. In 90.3 % of the cases, thrombosis was not extensive; a feature was a lesion of one of the paired veins or non-occlusive pattern. A half of all cases included thrombosis of only muscular venous sinuses. Active venous recanalization was observed in timely treatment.

Conclusion. After KJR, thrombotic complications are identified in 18 % of cases. A half of cases is local thrombosis of muscular venous sinuses of the leg. A feature of thrombotic complications of KJR is limitation of the process by the leg veins, non-severe pattern of thrombosis, preservation of sufficient outflow from the leg, active venous recanalization in timely therapy. The examination protocol with duplex scanning for patients after KJR has to include estimation of muscular venous sinuses and fibular veins.

Key words: deep venous thrombosis; leg veins; knee joint replacement.

Одной из основных задач ортопедии и травматологии является лечение заболеваний и повреждений крупных суставов, почти четверть из которых

(24,7 %) составляет деформирующий остеоартроз коленного сустава. Он является причиной 31,2 % первичной инвалидности среди всей патологии опорно-двигательного аппарата [1, 2].

Высокоэффективным методом лечения, позволяющим нормализовать функцию поврежденного сустава и купировать болевой синдром, в

большинстве случаев является эндопротезирование [1].

Как любая крупная ортопедическая операция, эндопротезирование коленного сустава (ЭПКС) может сопровождаться различными осложнениями [3]. Наиболее часто возникают тромбозы глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей. Большая инвазивность вмешательства, кровопотеря, применение костного цемента, высокий балл коморбидности пациентов по данным номограммы и шкале ASA (классификация объективного статуса американского общества анестезиологов) являются провоцирующими факторами для тромбообразования. Кроме того, особенности оперативного вмешательства, а именно вынужденное положение конечности во время операции (флексия), приводят к временному нарушению венозного оттока от конечности. Все названные выше факторы обуславливают высокий риск развития ТГВ при ЭПКС, который в 1,5-2 раза превосходит риск при замене тазобедренного сустава [4].

Частота тромботических осложнений ЭПКС весьма вариабельна в разных клиниках и, по данным различных исследований, колеблется от 9 % до 64 %. Тромбоэмболические осложнения ухудшают результаты лечения, удлиняют сроки госпитализации, повышают финансовые затраты и могут привести к возникновению тромбоэмболии легочной артерии [1-5]. Использование различных мер профилактики направлено на снижение частоты осложнений [3-7]. Таким образом, проблема своевременной и качественной диагностики ТГВ у пациентов после ЭПКС является актуальной.

Для диагностики ТГВ в клиниках широко применяется ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС) с использованием режима цветного доплеровского картирования кровотока [8-12]. Чувствительность и специфичность метода в диагностике проксимальных тромбозов высока и достигает 98-100 %. Глубокие вены голени являются трудным участком для исследования. Чувствительность ДС в выявлении венозного тромбоза вен голени коле-

блется, по разным данным, от 60 % до 90 %.

Трудности исследования вен голени, прежде всего, обусловлены их анатомическими особенностями. Глубокие вены голени представлены парными задними большеберцовыми (ЗББВ) и передними большеберцовыми венами (ПББВ), формирующими подколенную вену, малоберцовыми венами (МБВ) и суральными венами. Количество вен варьирует от 2 до 4 вокруг одноименной артерии. Также развита и весьма вариабельна система анастомозов между всеми венами голени, а также между поверхностной и глубокой венозной сетью. Большой интерес представляют суральные вены (СВ), являющиеся мышечными венозными синусами в толще икроножной и камбаловидной мышц, которые играют важную роль в патогенезе хронической венозной недостаточности [13, 14]. Диаметр СВ весьма вариабелен: от крупного, более 1 см, до малозаметного (рис. 1). Однако тщательное сканирование в различных плоскостях с использованием цветового, энергетического картирования, режима B-flow позволяет добиться визуализации вен голени примерно в 90 % случаев [15].

Целью настоящего исследования явилось определение особенностей тромботического процесса и протокола обследования пациентов после тотального ЭПКС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Были обследованы 570 пациентов, перенесших тотальное эндо-

протезирование коленного сустава за период с 2014 по 2017 год в областном клиническом центре охраны здоровья шахтеров, из них 442 женщины и 128 мужчин. Средний возраст 64 года (от 47 до 79 лет).

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) с получением письменного согласия пациентов на участие в исследовании и одобрено локальным этическим комитетом центра (протокол № 3 от 15.02.2018 г.).

С целью профилактики тромботических осложнений всем пациентам через 10-12 часов после операции назначался низкомолекулярный гепарин (фраксипарин 0,3 мг/сут, клексан 0,2 мг/сут). Со вторых суток применялся аспирин, трентал. Неспецифическая профилактика включала использование компрессионного трикотажа. Проводилась физическая реабилитация с инструктором ЛФК и ранняя активизация пациентов. При развитии ТГВ назначался варфарин в начальной дозировке 5 мг/сут.

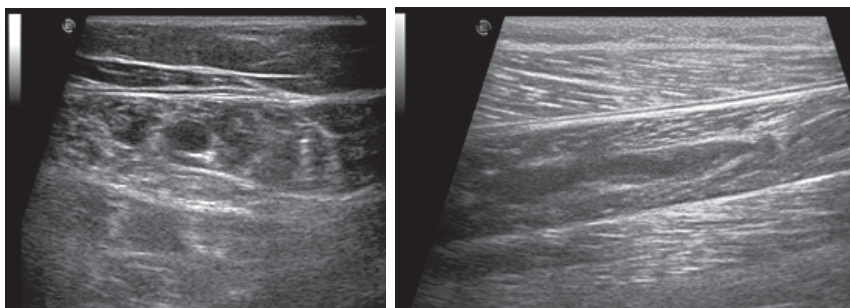
ДС магистральных сосудов нижних конечностей выполняли на ультразвуковой системе экспертного класса MyLab Class (Esaote, Италия). Обследование проводилось перед операцией для исключения исходного тромботического процес-

Рисунок 1

Мышечные венозные синусы голени при поперечном и продольном сканировании икроножной мышцы

Figure 1

Muscular venous sinuses of the leg in longitudinal and transverse scanning of gastrocnemius muscle



са, на 2-3-й день после ЭПКС. В случае выявления тромботических осложнений повторяли обследование каждые 2-3 дня.

Обследование пациентов осуществляли в горизонтальном положении на спине. Учитывая невозможность изменения позы, для улучшения визуализации подколенные вены исследовали при небольшом сгибании конечности в коленном суставе и отведении конечности кнаружи. Наибольшие трудности возникали при сканировании вен голени. Первые сутки после операции у всех пациентов была выражена отечность мягких тканей околоуставной зоны и голени. В некоторых случаях отек приводил к сдавливанию берцовых вен и невозможности их визуализации. Кроме этого, многие пациенты (в основном женщины) имели избыточный вес, толстая подкожно-жировая клетчатка на голенях также затрудняла визуализацию вен.

Для преодоления этих трудностей использовали приемы, помогающие визуализации вен голени. Конечность устанавливали с опорой на ступню (или пятку) при небольшом сгибании в коленном суставе. При этом достигалось максимальное расслабление мышц голени. В этом положении проводилось тщательное поперечное скользящее сканирование с применением интенсивной компрессии

датчиком на каждом сантиметре скольжения. Сначала датчик перемещали от подколенной области вниз по задне-медиальной и по задне-латеральной поверхностям голени. При этом визуализировались медиальные и латеральные суральные вены, а также ЗББВ в их проксимальной части. Затем проводили тщательное сканирование по медиальной поверхности снизу вверх от лодыжки до подколенной области. Таким образом исследовали на всем протяжении ЗББВ, а также СВ в толще мышц на уровне средней и верхней трети голени. У части пациентов из этого доступа визуализировались МБВ, однако компрессия МБВ из-за большой глубины через мышечный массив не всегда могла быть полной. По этой же причине исследование в режиме цветного картирования не всегда приводило к полному «окрашиванию» вен, что делало вероятным ложноположительный результат. Поэтому исследование МБВ обязательно дублировали из латерального доступа. Наилучшая визуализация МБВ достигалась при поперечном сканировании по латеральной поверхности голени на уровне средней трети. При проведении компрессионной пробы очень помогало использование встречного давления рукой на мышцы голени с противоположной стороны. В ходе исследования для получения окончательного суждения о проходимо-

сти вены обязательно использовали поперечное сканирование, при котором был виден весь просвет вены и степень ее компрессивности.

Строгое соблюдение алгоритма исследования позволяло добиваться в большинстве случаев удовлетворительной визуализации всех вен голени.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из всех обследованных тромботические осложнения были выявлены у 103 пациентов, что составило 18 % (табл.).

Почти во всех случаях тромботический процесс ограничивался венами голени. Только в 4 случаях тромбоз распространялся и на подколенные вены. У 6 пациентов тромботический процесс был распространенным, с вовлечением ЗББВ, МБВ и СВ (рис. 2).

Таким образом, ТГВ со значительным нарушением оттока от голени наблюдали только в 9,7 % случаев всех тромбозов (у 10 человек).

Во всех других случаях ТГВ не являлся распространенным. При тромбозе только ЗББВ (24 пациента) или при сочетании тромбоза ЗББВ и СВ (10 пациентов) особенностью являлось либо поражение одной из парных вен, либо неокклюзивный характер процесса. Часто вены были затромбированы в средней и проксимальной трети

Таблица
Распределение пациентов по локализации венозных тромбозов
Table
Distribution of patients according to location of venous thrombosis

Распространенность тромбоза Incidence of thrombosis	Количество пациентов Amount of patients (n = 103)	%
Все вены голени и подколенная вена All leg veins and popliteal vein	4	3.9
Задние большеберцовые, малоберцовые, суральные вены Posterior tibial, fibular and sural veins	6	5.8
Задние большеберцовые и суральные вены Posterior tibial and sural veins	10	9.7
Задние большеберцовые, малоберцовые вены Posterior tibial and fibular veins	2	0.3
Задние большеберцовые вены Posterior tibial veins	24	23.3
Изолированный тромбоз суральных вен Isolated thrombosis of sural veins	57	55

голении при нормальной проходимости в дистальной трети. При этом сохранялся удовлетворительный отток от голени по парным проходным венам и по анастомозам с другими венами голени.

Обращало на себя внимание то, что половина всех случаев ТГВ представляла тромбоз только мышечных венозных синусов. При этом проходимость всех магистральных вен голени сохранялась. При проведении ДС визуализировались в толще икроножных или камбаловидных мышц гипоэхогенные или изоэхогенные веретенообразные структуры, с отсутствием компрессивности, без кровотока внутри или со слабым пристеночным потоком при дистальных компрессиях. Тромботический процесс ограничивался синусами, не распространяясь на устья СВ (рис. 3).

Тромбоз СВ не имел клинических проявлений, не отмечалось болезненности при компрессии мышцы датчиком во время обследования.

Во всех случаях при диагностировании ТГВ назначалась активная антикоагулянтная терапия (фраксипарин 0,6-0,9 мг/сут, клексан 0,4 мг/сут) с переходом на варфарин 5 мг с достижением целевого значения МНО 2-3, с продолжением терапии на амбулаторном этапе до 3-6 месяцев. Пациенты продолжали носить компрессионный трикотаж.

При проведении ДС в динамике ни в одном случае не отмечалось прогрессирования процесса. Во всех случаях тромбоза ЗБВВ, МБВ к концу недели выявлялись признаки реканализации. Наиболее быстро восстанавливался кровоток в дистальной части голени, в зоне перфорантов.

Динамика процесса при изолированном тромбозе СВ протекала по 2 вариантам. В большинстве случаев вена уменьшалась в диаметре вследствие ретракции тромба, но в течение периода госпитализации сохранялся окклюзивный процесс. Редко в СВ начинался процесс реканализации в виде пристеночного небольшого кровотока при дистальной компрессии голени (рис. 4).

Динамическое наблюдение продолжали и после выписки из ста-

онара, ДС повторяли через месяц. Ни в одном случае не наблюдали восходящего тромбоза. Процесс реканализации в ЗБВВ, МБВ проходил активно, и при восстановлении проходимости вены наблюдали остаточные явления в виде неполной компрессивности вены, ее клапанной недостаточности. При имеющемся тромбозе СВ происходила облитерация вены, и через месяц отдифференцировать ее от окружающей ткани в большинстве случаев было невозможно.

ОБСУЖДЕНИЕ

ЭПКС имеет высокий процент тромботических осложнений. ТГВ были выявлены у 18 % прооперированных пациентов. Несмотря на большое количество случаев ТГВ, 90 % из них имели ограниченный характер. Половина тромбозов локализовались только в мышечных венозных синусах, не распространяясь в магистральные вены. Тромбоз СВ может являться началом распространенного тромботического процесса, что мы неоднократно наблюдали, например, у тяжелых пациентов с политравмой при их длительной иммобилизации. Поэтому игнорировать данные изменения, несмотря на их локальный характер, недопустимо.

Своевременно начатая терапия после выявления тромботического процесса приводила к активной реканализации вен, ни в одном случае не наблюдали прогрессирования осложнения.

Отток от СВ во многом зависит от нормальной работы мышечно-венозной помпы, скорость движения крови по СВ в покое очень медленная, и легко развивается стаз крови, приводящий к тромбообразованию. При длительной флексии конечности в течение оперативного вмешательства нарушается венозный отток, и СВ оказываются наиболее ранимыми. Этим объясняется поражение СВ в 77 случаях из 103 (74,7 %).

Мониторинг тромботических осложнений при крупных ортопедических операциях проводится в нашей клинике в течение почти 20 лет. Анализ осложнений, проведенный в 2008-2009 годах, выявил высокий процент тромбоза

Рисунок 2
Окклюзивные массы в малоберцовых венах при распространенном тромбозе вен голени

Figure 2
Occlusive masses in fibular veins in extensive thrombosis of leg veins

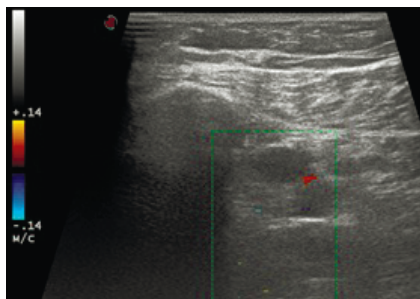


Рисунок 3
Окклюзивный тромбоз суральных вен

Figure 3
Occlusive thrombosis of sural veins

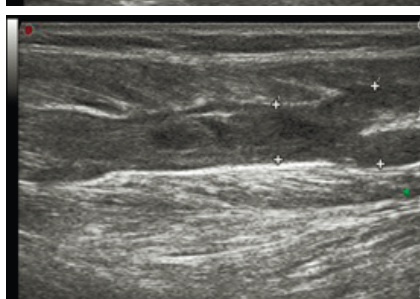
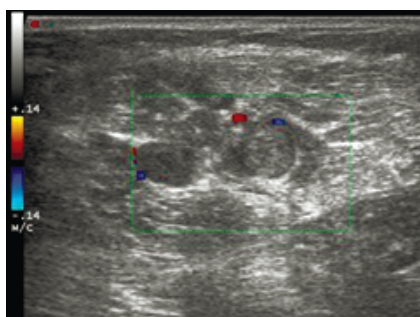
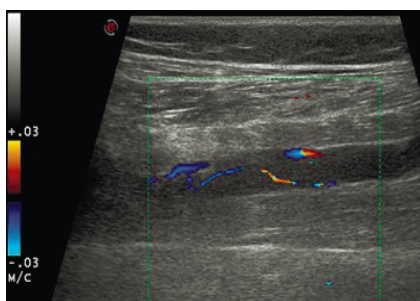


Рисунок 4
Начало реканализации в суральных венах

Figure 4
Initiation of recanalization in sural veins



вен нижних конечностей, что заставило проанализировать причины. Было показано, что одним из провоцирующих факторов тромбообразования при ЭПКС было использование во время операции кровоостанавливающего жгута для профилактики интраоперационной кровопотери. Отказ от использования жгута, а также сокращение продолжительности оперативного вмешательства позволило уменьшить количество тромботических осложнений от 19 % до 9,5 % [11]. Однако протокол ультразвукового исследования в то время включал только исследование магистральных вен голени — ЗБВВ, ПБВВ, МБВ. Накопленный со временем опыт, а также использование ультразвуковых сканеров с большей разрешающей способностью заставило пересмотреть и уточнить объем исследования. Включение в обязательный протокол исследования всех доступных визуализации вен, включая мышечные венозные синусы, привело к увеличению процента тромботических осложнений

практически в 2 раза по сравнению с достигнутыми 9,5 %, но определило истинную картину послеоперационного состояния венозной системы [16].

В практической работе врачей ультразвуковой диагностики исследование вен голени большей частью не проводится в полном объеме, что связано как с трудностью идентификации всех глубоких вен, обусловленной различными вариантами соединения их между собой, так и со значительным увеличением времени их оценки. Исследования показали, что включение в протокол ДС оценки мышечных и малоберцовых вен может снизить количество ложноотрицательных результатов при ТГВ на 64 и 15 % соответственно [8, 16].

ВЫВОДЫ:

1. Тромботические осложнения при ЭПКС были выявлены в 18 % случаев. Половину из них составляли локальные тромбозы мышечных венозных синусов голени, что, видимо, связано с

особенностью положения конечности во время операции, приводящей к временному нарушению венозного оттока от голени.

2. Особенностью тромботических осложнений ЭПКС является ограничение процесса венами голени, нетяжелый характер тромбоза, сохранение в большинстве случаев достаточного оттока от голени по проходным парным венам, активная реканализация вен при своевременно начатой терапии.

3. В протокол обследования пациентов после ЭПКС при проведении дуплексного сканирования необходимо включать исследование мышечных венозных синусов и малоберцовых вен.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Zamyatin MN, Gritsyuk AA, Kuzmin PD, Dzhodzhuva AV et al. Complex prevention of venous thromboembolic complications after replacement of knee and hip joints. *Medical Board*. 2014; (2): 8-13. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Грицюк А.А., Кузьмин П.Д., Джоджуа А.В. и др. Комплексная профилактика венозных тромбоэмболических осложнений после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов // Медицинский совет. 2014. № 2. С. 8-13.)
2. Matveeva NYu, Eskin NA, Natsvlshvili ZG et al. Venous thromboembolic complications in injuries to the lower extremities and in replacement of hip and knee joints. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2002; (1): 85-88. Russian (Матвеева Н.Ю., Еськин Н.А., З.Г. Нацвлишвили и др. Венозные тромбоэмболические осложнения при травмах нижних конечностей и эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002. № 1. С. 85-88.)
3. Alabut AV, Sikilinda VD, Chesnikov SG, Timoshenko ME, Skarzhinskiy AA, Khammad MOKh. Analysis of complications of knee joint replacement. *News of Higher Educational Institutions. Northern Caucasian Region. Series: Natural Sciences*. 2015; 1(185): 96-100. Russian (Алабут А.В., Сикилинда В.Д., Чесников С.Г., Тимошенко М.Е., Скаржинский А.А., Хаммад М.О.Х. Анализ осложнений эндопротезирования коленного сустава // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2015. № 1(185). С. 96-100.)
4. Vlasov SV, Safronov NF, Vlasova IV, Tleubaeva NV. Risk factors of thrombohemorrhagic complications after knee joint replacement. *Polytrauma*. 2009; (2): 36-41. Russian (Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В., Тлеубаева Н.В. Факторы риска тромбгеморрагических осложнений при эндопротезировании коленного сустава // Политравма. 2009. № 2. С. 36-41.)
5. Garifullov GG, Ziatdinov BG, Shigaev ES, Kolesnikov MA. Diagnosis and prevention of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics after surgery for big joints. *Practical Medicine*. 2011; (7): 12-17. Russian (Гарифуллов Г.Г., Зиятдинов Б.Г., Шигаев Е.С., Колесников М.А. Диагностика и профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии после операций на крупных суставах // Практическая медицина. 2011. № 7. С. 12-17.)
6. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Zamyatin MN. Prevention of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics. *Surgery. Application to CONSILIUM MEDICUM*. 2008; (2): 72-76. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н. Профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии // Хирургия. Приложение к журналу CONSILIUM MEDICUM. 2008. № 2. С. 72-76.)
7. Agadzhanyan VV, Vlasov SV, Safronov NF, Vlasova IV. Risk factors of venous thrombosis in knee joint replacement. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2010; (3): 25-29. Russian (Агаджанян В.В., Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В. Факторы риска развития венозных тромбозов при эндопротезировании коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010. № 3. С. 25-29.)
8. Goldina IM, Trofimova EYu. Possibilities of ultrasonic examination in diagnosis of acute thrombosis of leg veins. *Ultrasonic and Functional Diagnosis*. 2009; (1): 59-68. Russian (Гольдина И.М., Трофимова Е.Ю. Возможности ультразвукового исследования в диагно-

- стике острых тромбозов глубоких вен голени //Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2009. № 1. С. 59-68.)
9. Segal JB, Eng J, Tamariz LJ, Bass EB. Review of the evidence on diagnosis of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Ann. Fam. Med.* 2007; 5(1): 63-73.
 10. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, Colwell CW. Prevention of venous thromboembolism: american college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th ed.) *Chest.* 2008; 133(6 Suppl): 381S-453S.
 11. Tleubaeva NV, Vlasova IV, Vlasov SV. Ultrasonic diagnosis of deep venous thrombosis in the lower extremities after knee joint replacement. *Polytrauma.* 2010; (2): 43-46. Russian (Тлеубаева Н.В., Власова И.В., Власов С.В. Ультразвуковая диагностика тромбозов глубоких вен нижних конечностей после эндопротезирования коленного сустава //Политравма. 2010. № 2. С. 43-46.)
 12. Nikolaev NS, Drandrov RN, Nikolaeva AV, Galkina TYu. Comparative estimation of results of ultrasonic duplex angioscanning in replacement of big joints in early postsurgical period. *Ural Medical Journal.* 2017; 1(145): 125-131. Russian (Николаев Н.С., Драндров Р.Н., Николаева А.В., Галкина Т.Ю. Сравнительная оценка результатов ультразвукового дуплексного ангиосканирования при эндопротезировании крупных суставов в раннем послеоперационном периоде //Уральский медицинский журнал. 2017. № 1(145). С. 125-131.)
 13. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Shaydakov EV, Skrabovskiy VI. Anatomical and physiological features of muscular and venous sinuses of the leg. *Angiology and vascular surgery.* 2000; 1(6): 43-48. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Шайдаков Е.В., Скрабовский В.И. Анатомо-физиологические особенности мышечно-венозных синусов голени //Ангиология и сосудистая хирургия. 2000. Т. 6, № 1. С. 43-48.)
 14. Semenyago SA, Zhdanovich VN. Anatomical features of venous bed of the leg (literature review). *Problems of Health and Ecology.* 2014; (3): 53-56. Russian (Семеняго С.А., Жданович В.Н. Анатомические особенности венозного русла голени (обзор литературы) //Проблемы здоровья и экологии. 2014. № 3. С. 53-56.)
 15. Zubarev AR. Ultrasonic phlebology (review). *Echography.* 2000; (3): 285-294. Russian (Зубарев А.Р. Ультразвуковая флебология (обзор) //Эхография. 2000. № 3. С. 285-294.)
 16. Goldina IM, Trofimova EYu, Kungurtsev EV, Mikhaylov IP, Lemenov VL, Malygina MA. Features of clinical and ultrasonic diagnosis of acute deep venous thrombosis in the leg. *Ultrasonic and Functional Diagnosis.* 2009; (2): 60-70. Russian (Гольдина И.М., Трофимова Е.Ю., Кунгурцев Е.В., Михайлов И.П., Леменов В.Л., Малигина М.А. Особенности клинической и ультразвуковой диагностики острых венозных тромбозов глубоких вен голени // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2009. № 2. С. 60-70.)

Сведения об авторах:

Власова И.В., к.м.н., заведующая отделением функциональной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Власов С.В., к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Милуков А.Ю., д.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Цюрюпа В.Н., врач функциональной диагностики, отделение функциональной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Власов С.В., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: + 7 (384-56) 2-34-70; + 7 (384-56) 9-54-68

E-mail: svlasof@rambler.ru

Information about authors:

Vlasova I.V., candidate of medical science, chief of functional diagnostics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Vlasov S.V., candidate of medical science, chief of anesthesiology and intensive care unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Milyukov A.Yu., MD, PhD, chief of traumatology and orthopedics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Tsuryupa V.N., physician of functional diagnostics, functional diagnostics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Vlasov S.V., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: + 7 (384-56) 2-34-70; + 7 (384-56) 9-54-68

E-mail: svlasof@rambler.ru

