

МЕТОДИКА РАДИОЧАСТОТНОЙ ОБЛИТЕРАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВЕНОЗНЫМИ АНГИОДИСПЛАЗИЯМИ

© С.В. Сапелкин, Н.А. Дружинина, А.В. Чупин, А.Л. Головюк, А.В. Абросимов

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии
им. А.В. Вишневского Минздрава России, Москва, Россия

Цель. Изучение возможности применения методики радиочастотной облитерации ангиоматозных тканей у пациентов с венозными мальформациями.

Материал и методы. В одноцентровое исследование ретроспективно включено 42 клинических случая (мужчин – 57,1% (n=24), возраст 18-44 лет; женщин – 42,8% (n=18), возраст от 18-56 лет) венозных ангиодисплазий, которым суммарно выполнено 46 вмешательств с применением радиочастотной облитерации (РЧО). Клинические проявления заболевания преимущественно характеризовались наличием болевого синдрома (71,4%), косметического дефекта (100%) и отека (95,2%).

Результаты. Клиническое улучшение со снижением интенсивности проявлений ангиоматозного процесса удалось достигнуть у 37 пациентов (88,1 %). Стойкая облитерация каверн в зоне радиочастотной воздействия была зафиксирована у 37 пациентов (88,0%), частичная – у 5 пациентов (12,0%). При кавернах малого диаметра (5-20 мм) полная облитерация каверн достигнута в 100% случаев. Из послеоперационных осложнений отмечены кровотечения (2,4%), ожог в зоне введения электрода (2,4%), лимфоррея (2,4%), гипестезия (2,4%). При этом, по результатам дуплексного сканирования, выполняемого на контрольных визитах, значимого прогрессирования заболевания не наблюдалось. У одного и того же пациента могли встречаться несколько из вышеупомянутых осложнений. Все осложнения регрессировали в течение месяца и не требовали лечения в условиях стационара.

Заключение. Радиочастотная облитерация хорошо показала себя как малоинвазивный метод лечения венозных ангиодисплазий. Исходя из полученных результатов, она может быть рекомендована к использованию у пациентов с глубиной поражения более 1 см при наличии каверн среднего и крупного диаметра в рамках самостоятельного метода лечения, так и в сочетании со стандартными резекционными методиками.

Ключевые слова: венозные ангиодисплазии; венозно-кавернозный ангиоматоз; радиочастотная облитерация; минимально инвазивные методики; лечение ангиодисплазий.

RADIOFREQUENCY OBLITERATION IN TREATMENT OF VENOUS ANGIODYSPLASIA

S.V. Sapelkin, N.A. Druzhinina, A.V. Chupin, A.L. Golovyuk, A.V. Abrosimov

Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

Aim. This study aimed to investigate potential use of radiofrequency obliteration (RFO) of angiomatous tissues in patients with venous malformations.

Materials and Methods. A single-center study retrospectively involved 42 clinical cases [57.1% of men (n=24), aged 18-44 years; 42.8% of women (n=18) aged 18-56 years] of venous angiodysplasia, with a total of 46 interventions using RFO. Clinical manifestations of the disease

were primarily characterized by pain syndrome (71.4%), cosmetic defect (100%), and edema syndrome (95.2%).

Results. Clinical improvement was possibly achieved with the reduction of the intensity of manifestations of angiomatic processes in 37 patients (88.1%). Stable and partial obliterations of caverns in the zone of exposure to radiofrequency were recorded in 37 (88.0%) and 5 (12.0%) patients, respectively. In caverns with small diameter, obliteration was achieved in 100% of the cases. Postoperative complications included bleeding (2.4%), burns in the zone of electrode introduction (2.4%), lymphorrhea (2.4%), and hypesthesia (2.4%). With this, according to the results of duplex scanning performed on control visits, no significant disease progression was observed. In the same patient, several complications could occur. All complications regressed within a month and required no treatment in hospital conditions.

Conclusion. RFO showed advantage as a minimally invasive treatment method of venous angiodyplasias. Results suggest that RFO can be recommended for use in patients with >1 cm depth of lesion with caverns of medium and large diameter as an independent treatment method and in combination with standard resection methods.

Keywords: *venous angiodyplasias; venous-cavernous angiomatosis; radiofrequency obliteration; minimally invasive methods; treatment of angiodyplasias.*

Венозные мальформации (ВМ) – заболевание известное уже не первое столетие, но до сих пор трудно поддающееся лечению и составляющее самую большую группу среди всех врожденных сосудистых аномалий. Ошибки в морфогенезе эндотелиальных клеток инициируют избыточный ангиогенез и пролиферацию клеток венозной стенки. Это приводит к образованию расширенной сети венозных каверн, которые гемодинамически нефункциональны [1]. По данным литературы, встречаемость всех форм ангиодисплазий достигает 2,6%, ВМ среди них регистрируются более чем у 60% пациентов [2-4]. Поражение конечностей при ВМ отмечается в 40% случаев, головы и шеи – в 40%, туловища – в 20% [3,4].

Многообразие форм, локализаций, вовлечение в процесс смежных анатомических структур зачастую ограничивают возможности не только радикального лечения, но и паллиативных процедур. Частота послеоперационных рецидивов достигает 30-48%, что связано с распространенностью процесса и недооценкой объема поражения [5]. Необходимо выбрать подхода, который будет правильным и эффективным в лечении конкретного пациента и группы в целом.

Особенно трудно поддаются лечению крупные кавернозные и комбинированные

ангиодисплазии сложной анатомической локализации, которые практически не подвергаются спонтанной регрессии и имеют склонность к прогрессирующему течению.

Разработка и применение новых, минимально инвазивных, методик способствует улучшению результатов лечения этой группы пациентов. Уменьшение объема хирургических вмешательств сопряжено с улучшением качества жизни пациентов. Одной из зарекомендовавших себя минимально инвазивных методик стала радиочастотная облитерация (РЧО).

Цель – изучение возможности применения методики радиочастотной облитерации ангиоматозных тканей у пациентов с венозными мальформациями.

Материалы и методы

В отделении хирургии сосудов НМИЦ ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России проведено *ретроспективное* исследование, в которое вошли 42 пациента с венозной формой ангиодисплазии, которым за период с 2011 по 2018 гг. в рамках лечебных вмешательств выполнялась РЧО.

Общее число вмешательств с применением данной методики составило 46. В качестве первичного вмешательства РЧО

выполнено у 6 (14,3%) пациентов. Из остальных 36 пациентов каждый перенес, как минимум, в течение жизни 2 операции по удалению ангиоматозных тканей. Из общего числа больных мужчины состави-

ли 57,1% (n=24) в возрасте от 18 до 44 лет, женщины – 42,8% (n=18) в возрасте от 18 до 56 лет. Локализация поражения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов с венозными мальформациями (n=42)

Локализация	Число пациентов, n (%)	Глубина поражения, мм	Размер каверн, мм	Наличие флеболитов, n (%)	Наличие тромбированных каверн, n (%)
Голова	4 (9,5)	5-11	5-9	3 (7,1)	3 (7,1)
Шея	3 (7,1)	6-11	7-11	1 (2,4)	0
Верхние конечности	5 (11,9)	10-15	7-15	1 (2,4)	1 (2,4)
Туловище	7 (16,6)	11-15	10-32	3 (7,1)	0
Нижние конечности	23 (54,7)	9-25	9-32	12 (28,6)	4 (9,5)

Клинические проявления заболевания преимущественно характеризовались наличием болевого синдрома (71,4%), косметического дефекта (100%) и отека синдрома (95,2%). У 1 (2,4%) пациента до оперативного вмешательства наблюдались трофические нарушения над областью поражения.

У пациентов с поражением туловища и конечностей в послеоперационном периоде применялась эластичная компрессия. Для этого использовались чулки 3 класса компрессии или бинты низкой степени растяжимости. Все пациенты получали консервативную терапию веноактивными препаратами.

Применение методики РЧО у оперированных пациентов было обусловлено тяжелым течением заболевания. Ангиома-

тозный процесс распространялся на несколько анатомических областей, что не позволяло провести резекционное вмешательство без риска для пациента. Одной из основных задач в данном случае являлось устранение риска кровотечения и уменьшение объема ангиоматозных тканей для улучшения качества жизни пациентов.

Программа комплексного предоперационного обследования включала дуплексное сканирование сосудов, ультразвуковое сканирование мягких тканей, компьютерную или магнитно-резонансную томографию (рис. 1). При этом, уточнялись локализация и глубина поражения, вовлечение в процесс внутренних органов и смежных анатомических структур.

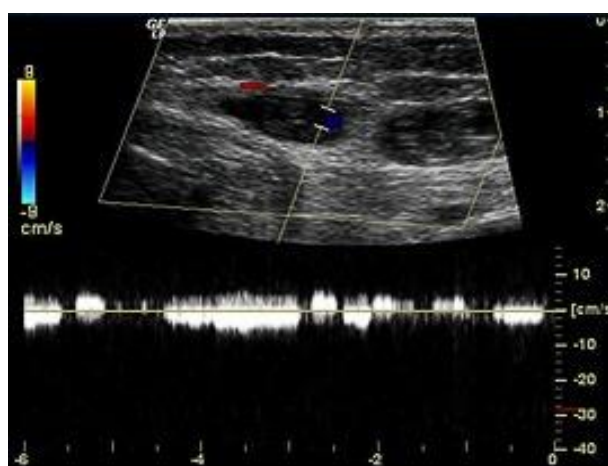


Рис. 1. Дуплексное сканирование ангиоматозных тканей. Венозные каверны с низкоскоростным кровотоком по данным доплеровской кривой

В исследовании принимали участие пациенты с венозно-кавернозной формой ангиоматоза, характеризующиеся наличием каверн, гроздевидных венозных полостей, разделенных тонкостенными трабекулами. По размерам каверн мы классифицировали их на малые (5-20 мм), средние (21-30 мм) и большие (>30 мм). Размер венозных каверн в анализируемых клинических случаях колебался от 5 до 32 мм, глубина поражения – от 7 до 25 мм. Наличие флеболитов было выявлено у 19 пациентов (45,2%).

Методика радиочастотной облитерации ангиоматозных тканей. В основе РЧО лежит локальное воздействие магнитного поля на биологическую ткань. Для этого используется генератор, передающий электрический ток на электрод. В созданном электромагнитном поле происходит колебание частиц окружающих тканей и их нагрев вплоть до некроза. В отличие от других методов хирургического лечения РЧО не использует торможение генерируемых заряженных частиц о ткани организма, окружающих активного электрода. Для этого катетер должен располагаться внутри тканей. Как правило, температура может достигать 90-100°C, однако совре-

менные генераторы имеют способность предотвращать кипение тканевой жидкости. При этом, температура не поднимается выше 100°C, а генератор выключается автоматически. С помощью подобного способа получения тепла (ионного) можно коагулировать большие объемы тканей.

В своей клинической практике мы использовали радиочастотный коагулятор Cool-tip RF Ablation System (Valleylab, Covidien, США, рис. 2). Управлением занимается специально обученный оператор, контролирующий температуру электрода, а также температуру и импеданс тканей. Предварительно до начала операции оператор подготавливает емкость с колотым льдом, в которую погружается физиологический раствор. К последнему подключаются трубки, непосредственно подсоединенные к радиочастотному катетеру. Во время работы физиологический раствор циркулирует по трубкам, позволяя катетеру охлаждаться и избегать чрезмерного нагревания. Как правило, для данного вида операций применяется катетер Ablation single electrode kit E длиной 15 см и рабочей частью 1-2 см в зависимости от объема поражения.



Рис. 2. Радиочастотный коагулятор Cool-tip RF Ablation System (Valleylab, Covidien, США)

Пункция ангиоматозных тканей и проведение вмешательства проводится под ультразвуковым контролем (рис. 3А). В

случае расположения венозных каверн на глубине <10 мм предварительно выполняется создание физиологическим раствором

гидравлической подушки. Рабочая часть радиочастотного катетера позиционируется в проекции конгломерата патологических сосудов (венозных каверн, рис. 4). Последующая облитерация этой зоны зависит от размера венозных каверн и сопротивления тканей (рис. 3Б). В среднем, один сеанс РЧО занимает от 3 до 5 минут. Количество сеансов варьируется в зависимости от объ-

ема. После завершения радиочастотного воздействия измеряется температура. Она в данном случае должна быть выше 50°C для того, чтобы вызвать разрушение белковых структур и мембран клеток.

Эффективность РЧО зависит от гидратации тканей. Выполнение оперативных при высоком импедансе сопровождается выраженным нагревом окружающих тканей.

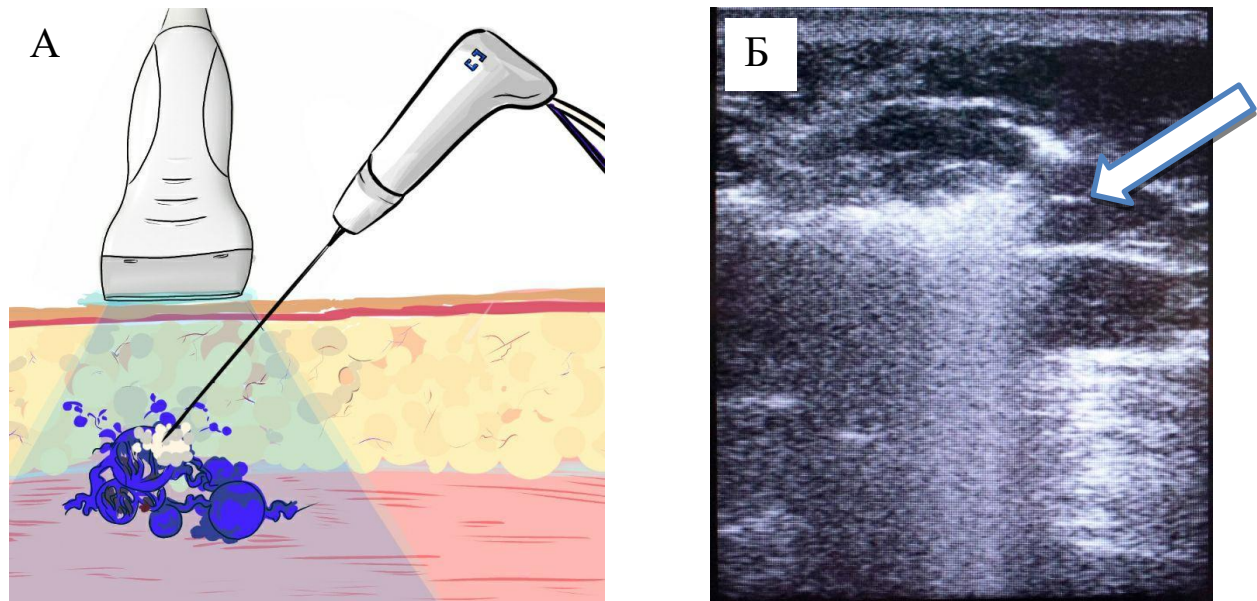


Рис. 3. Схема выполнения оперативного вмешательства под ультразвуковым контролем (А) и результат ультразвукового исследования в В-режиме (В). Эхопозитивные сигналы в зоне проведения РЧО (стрелка)



Рис. 4. Радиочастотный катетер под УЗ-контролем введен в толщу ангиоматозных тканей ягодичной области

Важно контролировать положение электрода при завершении процедуры. Преждевременный выход катетера из пункционного канала может привести к ожогу кожных покровов. Пункционное отверстие не требует ушивания, кожа над местом обработки становится плотной на ощупь и несколько бледнеет. После выполнения операции требуется эластичная компрессия зоны воздействия.

Период наблюдения за пациентами составил 1 год с промежуточными визитами на 1, 3 и 6 мес. наблюдения. Оценка болевого синдрома проводилась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) до и после (на 7 сут, 1-й, 3-й, 6-й и 12-й мес.) оперативного вмешательства. При дуплексном сканировании (ДС) в послеоперационном периоде оценивались степень облитерации каверн в зоне выполненного вмешательства, площадь остаточного поражения, наличие остаточных каверн и их размеры.

Результаты представлены в виде абсолютных (n) и относительных (%) значений. Ввиду небольшой статистической мощности наблюдения статистический анализ не проводился. Однако, клиниче-

ская значимость работы явилась основанием целесообразности публикации данных.

Результаты и их обсуждение

Клиническое улучшение после РЧО отмечено у 37 (88,1%) пациентов.

До операции болевой синдром той или иной степени выраженности отмечался у 41 пациента (97,6%, табл. 2). При оценке состояния пациентов через 12 мес. болевой синдром полностью регрессировал у 34 пациентов (82,9%). У 11,9% сохранялась невыраженная боль в зоне поражения, провоцируемая активной физической нагрузкой. У 3 пациентов с диффузной формой кавернозного ангиоматоза в отдаленные сроки наблюдения сохранялась выраженная болевая симптоматика.

В предоперационном периоде 40 (95,2%) пациентов предъявляли жалобы на отечность в области поражения, в то время как после выполненного вмешательства это число уменьшилось до 6 (14,3%) случаев. Болевой синдром регрессировал в 25 (83,3%) случаях. У 5 (11,9%) пациентов жалобы на боль были связаны с диффузным распространением заболевания (табл. 3).

Таблица 2

Оценка состояния пациентов по ВАШ до и после оперативного вмешательства (n=42)

Оценка выраженности болевого синдрома, баллы	До РЧО, n (%)	Через 12 мес. после РЧО, n (%)
0	1 (2,4)	34 (80,9)
1-3	9 (21,4)	5 (11,9)
4-6	11 (26,2)	3 (7,1)
7-9	21 (50,0)	0
10	0	0

Таблица 3

Динамика клинических жалоб у пациентов до и после вмешательства

Жалоба	До РЧО, n (%)	После РЧО, n (%)
Косметический дефект	42 (100)	41 (97,6)
Болевой синдром	30 (71,4)	5 (11,9)
Кровотечения	5 (11,9)	1 (2,4)
Гипестезия	2 (4,7)	1 (2,4)
Отек	40 (95,2)	6 (14,3)
Сенестопатия	1 (2,4)	1 (2,4)
Трофические нарушения	1 (2,4)	0
Лимфоррея	1 (2,4)	1 (2,4)

Объективная оценка результатов проводилась при выполнении контрольного ДС зоны вмешательства через 1 и 12 мес. после вмешательства. Стойкая обли-

терация каверн в зоне РЧО была зарегистрирована у 37 пациентов, частичная – у 5 пациентов (табл. 4).

Таблица 4

Результаты ДС ангиоматозных тканей в зоне РЧО через 12 месяцев (n=42)

Размеры каверн до РЧО, мм	Число пациентов, n	Результат РЧО		
		Полная облитерация, n (%)	Частичная облитерация, n (%)	Отсутствие облитерации, n
5-20	30	30 (100)	0	0
21-30	6	5 (83,3)	1 (16,7)	0
>30	6	2 (33,3)	4 (66,7)	0

У 4-х пациентов были выполнены повторные вмешательства. Это связано с поражением кожи, мышц и даже костных структур, что влекло за собой избыточное депонирование крови в этой области, возникновение трофических нарушений и рецидивирующих кровотечений. У 6 пациентов РЧО проводилась в качестве предоперационной подготовки перед резекционными вмешательствами.

Из послеоперационных осложнений отмечены кровотечение (2,4%), ожог в зоне введения электрода (2,4%), лимфоррея (2,4%), гипестезия (2,4%). При этом, по результатам ДС, выполняемого на контрольных визитах, значимого прогрессирования заболевания не наблюдалось. Стоит отметить, что у одного и того же пациента могли встречаться несколько из вышеупомянутых осложнений. Все осложнения регрессировали в течение месяца и не требовали лечения в условиях стационара.

Переходя к обсуждению полученных результатов, нельзя отрицать тот факт, что единственным методом, который может обеспечить *радикальность* лечения венозных ангиодисплазий, является *открытое резекционное хирургическое вмешательство*. Однако, потребность в подобных вмешательствах возникает вновь и вновь, требуя проведения этапного лечения данной группы пациентов. Это ставит определенные цели перед хирургами: уменьшить травматичность вмешательства, при этом повысив его эффективность, минимизировать интраоперационную кровопотерю.

Разработка и внедрение в клиническую практику современных малоинвазивных вмешательств позволяет решать эти цели.

РЧО как метод лечения ангиодисплазий стал известен после публикации в 2005 г. E. Van der Linden, et al. статьи о первых успешно прооперированных пациентах [6]. С этого момента данный вид оперативного вмешательства стал фигурировать в исследованиях многих хирургов по всему миру. Так, А.Н. Kim, et al. в своей статье (2009) описали единичный клинический случай лечения пациентки с венозной ангиодисплазией на лице. К 3-му мес. наблюдений отмечалось уменьшение пораженной области с 20,25 до 5,4 см² [7].

Косвенно тема затрагивалась в исследовании S. Behraves, et al. (2016). Эндовенозная термическая абляция, по мнению авторов, может играть вспомогательную роль в лечении крупных венозных мальформаций, в то время как радиочастотная абляция продемонстрировала хорошие результаты в ограниченных случаях у пациентов, не подходящих для выполнения склеротерапии или в случае неудачи при предыдущих вмешательствах. РЧО автором выполнена двум пациентам, осложнений в раннем послеоперационном периоде не отмечено [8].

По результатам анализа литературы можно заключить, что *РЧО чаще используется как метод, дополняющий стандартное хирургическое вмешательство и выполняющийся нечасто*. В связи с этим *практически не наблюдаются исследова-*

ния, выполненные на большой выборке пациентов [8,9].

Самое большое клиническое наблюдение применения метода РЧО относится к 2012 г. Y. Gao, et al. утверждают, что РЧО как минимально инвазивная и безопасная методика может обеспечить альтернативное лечение венозных мальформаций и других кожных заболеваний. В исследовании, проведенном на 16 пациентах, авторы получили результаты о значительном клиническом улучшении качества жизни у 10 пациентов (62,5%). Однако, для оценки эффективности и сравнения с другими методами требуется проведение рандомизированных исследований [9].

Клиническое улучшение в нашем исследовании зарегистрировано у 37 пациентов (88,1%), что сопоставимо с результатами, представленными в мировой литературе. Уменьшение болевого синдрома, наравне с его полным регрессом, является основным результатом данного вмешательства, что было продемонстрировано как на примере опыта зарубежных коллег, так и у пациентов, находившихся на лечении в нашем центре.

За счет обработки большой площади облитерированных тканей сразу эффективность РЧО не вызывает сомнений. При этом, стоит отметить, что стойкой облитерации удавалось достигнуть даже при большом диаметре каверн (более 30 мм), что подтверждалось ДС спустя 12 мес. после вмешательства. При наличии большого объема ангиоматозных тканей, вовлекающего несколько анатомических областей, мы выполняли этапные оперативные вмешательства (7,1%).

РЧО показывает хороший результат при низких импедансах, что позволяет хорошо проводить процесс радиочастотной коагуляции на большую глубину и контролировать процесс облитерации. Это очень важный момент, поскольку основной проблемой остается образование нагара в области электрода, автоматическое охлаждение катетера в процессе РЧО позволяет решать эту проблему.

Метод РЧО может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с открытыми вмешательствами либо дополняться склерооблитерацией. По сравнению с открытыми резекциями при РЧО не требуется выполнения доступа для проведения вмешательства, а, следовательно, риск развития послеоперационного кровотечения крайне мал. В нашем исследовании лишь у 1 пациента (2,4%) возникло это осложнение.

Однако, несмотря на технический успех операций не стоит терять из виду, что подобный нагрев ткани может привести к трофическим нарушениям. Во избежание подобных осложнений требуется позиционирование электрода на правильную глубину, то есть более 10 мм от поверхности кожи, а также создание гидравлической подушки над областью вмешательства. Это уменьшает риски возникновения ожогов.

Заключение

Радиочастотная облитерация хорошо показала себя как малоинвазивный метод лечения венозных ангиодисплазий. Исходя из полученных результатов, она может быть рекомендована к использованию у пациентов с глубиной поражения более 1 см при наличии каверн среднего и крупного диаметра в рамках самостоятельного метода лечения, так и в сочетании со стандартными резекционными методиками. Подобные вмешательства отличаются приемлемой частотой послеоперационных осложнений и ведут к регрессии клинических жалоб в 88,1% случаев при сроке наблюдения до 1 года. Не стоит забывать о том, что РЧО не может обеспечить радикальность вмешательства, однако, несмотря на паллиативность, демонстрирует хорошие результаты.

Появление такого вида оперативного вмешательства в арсенале сосудистых хирургов позволяет с большей эффективностью и меньшей травматичностью проводить хирургическое лечение данной группы пациентов.

Литература

1. Ernemann U., Kramer U., Miller S., et al. Current concepts in the classification, diagnosis and treatment of vascular anomalies // *European Journal of Radiology*. 2010. Vol. 75, №1. P. 2-11. doi:10.1016/j.ejrad.2010.04.009
2. Ангиодисплазии (врожденные пороки развития сосудов). М.: Вердана; 2008.
3. Clemens R.K., Pfammatter T., Meier T.O., et al. Vascular malformations revisited // *Vasa*. 2015. Vol. 44, №1. P. 5-22. doi:10.1024/0301-1526/a000402
4. Domp Martin A., Vikkula M., Boon L.M. Venous malformation: update on aetiopathogenesis, diagnosis and management // *Phlebology*. 2010. Vol. 25, №5. P. 224-235. doi:10.1258/phleb.2009.009041
5. Попель Г.А. Диагностика и хирургическое лечение ангиодисплазий наружной локализации // *Новости хирургии*. 2014. Т. 22, №5. С. 601-610.
6. Van der Linden E., Overbosch J., Kroft L.J.M. Radiofrequency ablation for treatment of symptomatic low-flow vascular malformations after previous unsuccessful therapy // *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2005. Vol. 16, №5. P. 747-750. doi:10.1097/01.RVI.0000157245.60426.7B
7. Kim A.H., Ko H.K., Won J.Y., et al. Percutaneous radiofrequency ablation: a novel treatment of facial venous malformation // *Journal of Vascular Surgery*. 2009. Vol. 50, №2. P. 424-427. doi:10.1016/j.jvs.2009.03.047
8. Behraves S., Yakes W., Gupta N., et al. Venous malformations: clinical diagnosis and treatment // *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*. 2016. Vol. 6, №6. P. 557-569. doi:10.21037/cdt.2016.11.10
9. Gao Y., Wang X., Suo W. Management of venous malformations with percutaneous radiofrequency thermal ablation // *British Journal of Dermatology*. 2012. Vol. 167, №3. P. 637-642. doi:10.1111/j.1365-2133.2012.10963.x

References

1. Ernemann U, Kramer U, Miller S, et al. Current concepts in the classification, diagnosis and treatment of vascular anomalies. *European Journal of Radiology*. 2010;75(1):2-11. doi:10.1016/j.ejrad.2010.04.009
2. *Angiodisplazii (vrozhdennyye poroki razvitiya sosudov)*. Moscow: Verdana; 2008. (In Russ).
3. Clemens RK, Pfammatter T, Meier TO, et al. Vascular malformations revisited. *Vasa*. 2015;44(1):5-22. doi:10.1024/0301-1526/a000402
4. Domp Martin A, Vikkula M, Boon LM. Venous malformation: update on aetiopathogenesis, diagnosis and management. *Phlebology*. 2010;25(5):224-35. doi:10.1258/phleb.2009.009041
5. Popel GA. The diagnosis and surgical treatment of angiodysplasia of external localization. *Novosti Khirurgii*. 2014;22(5):601-10. (In Russ).
6. Van der Linden E, Overbosch J, Kroft LJM. Radiofrequency ablation for treatment of symptomatic low-flow vascular malformations after previous unsuccessful therapy. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2005;16(5):747-50. doi:10.1097/01.RVI.0000157245.60426.7B
7. Kim AH, Ko HK, Won JY, et al. Percutaneous radiofrequency ablation: a novel treatment of facial venous malformation. *Journal of Vascular Surgery*. 2009;50(2):424-7. doi:10.1016/j.jvs.2009.03.047
8. Behraves S, Yakes W, Gupta N, et al. Venous malformations: clinical diagnosis and treatment. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*. 2016;6(6):557-69. doi:10.21037/cdt.2016.11.10
9. Gao Y, Wang X, Suo W. Management of venous malformations with percutaneous radiofrequency thermal ablation. *British Journal of Dermatology*. 2012;167(3):637-42. doi:10.1111/j.1365-2133.2012.10963.x

Дополнительная информация [Additional Info]

Источник финансирования. Бюджет ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневого Минздрава России. [Financing of study. Budget of Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery.]

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить в связи с публикацией данной статьи. [Conflict of interests. The authors declare no actual and potential conflict of interests which should be stated in connection with publication of the article.]

Участие авторов. Дружинина Н.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, Сапелькин С.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование, Чупин А.В. – редактирование, Головюк А.Л. – написание текста, редактирование, Абросимов А.В. – сбор и обработка материала. [Participation of authors. N.A. Druzhinina – concept and design of the study, collection and processing of the material, writing the text, editing, S.V. Sapelkin – concept and design of the study, editing, A.V. Chupin – editing, A.L. Golovyuk – writing the text, editing, A.V. Abrosimov – collection and processing of the material.]

Информация об авторах [Authors Info]

Сапелькин Сергей Викторович – д.м.н, в.н.с. отделения сосудистой хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневого Минздрава России, Москва, Россия. [Sergey V. Sapelkin – MD, PhD, Professor, Leading Researcher of the Vascular Surgery Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia.]
SPIN: 3040-0699, ORCID ID: 0000-0003-3610-8382, Researcher ID: A-5742-2016.

***Дружинина Наталья Александровна** – м.н.с. отделения сосудистой хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России, Москва, Россия. [**Natalia A. Druzhinina** – Junior Researcher of the Vascular Surgery Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia.]
SPIN: 9124-0358, ORCID ID: 0000-0002-6994-7310, Researcher ID: ABG-9603-2020. E-mail: dna13@mail.ru

Чупин Андрей Валерьевич – д.м.н., зав. отделением сосудистой хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России, Москва, Россия. [**Andrey V. Chupin** – MD, PhD, Head of the Vascular Surgery Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia.]
SPIN: 7237-4582.

Головюк Александр Леонидович – к.м.н., врач отделения сосудистой хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России, Москва, Россия. [**Aleksander L. Golovyuk** – MD, PhD, Doctor of the Vascular Surgery Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia.]
SPIN: 9976-7041, ORCID ID: 0000-0001-6830-7832.

Абросимов Алексей Владимирович – ординатор отделения сосудистой хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России, Москва, Россия. [**Aleksey V. Abrosimov** – Resident of the Vascular Surgery Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia.]
SPIN: 7322-1401, ORCID ID: 0000-0001-6539-5363, Researcher ID: ABG-5603-2020.

Цитировать: Сапелкин С.В., Дружинина Н.А., Чупин А.В., Головюк А.Л., Абросимов А.В. Методика радиочастотной облитерации в лечении пациентов с венозными ангиодисплазиями // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021. Т. 29, №1. С. 89-98. doi:10.23888/PAVLOVJ202129189-98

To cite this article: Sapelkin SV, Druzhinina NA, Chupin AV, Golovyuk AL, Abrosimov AV. Radiofrequency obliteration in treatment of venous angiodyplasia. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(1):89-98. doi:10.23888/PAVLOVJ202129189-98

Поступила/Received: 11.12.2020
Принята в печать/Accepted: 01.03.2021