

Селективная импульсная радиочастотная невротомия мандибулярного нерва в лечении тригеминальной невралгии при рассеянном склерозе

© О.Е. ЕГОРОВ, Г.Ю. ЕВЗИКОВ

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В этой статье мы приводим описание клинического наблюдения 28-летней женщины с 10-летним анамнезом РС и симптоматической тригеминальной невралгии. Пациентка жаловалась на нарастающую интенсивность болей и учащение приступов в течение последних 2 лет до 15—20 раз в день. После тщательного обследования и обсуждения, принимая во внимание селективное распределение болей в проекции иннервации мандибулярного нерва, выполнили селективную радиочастотную невротомию мандибулярного нерва под контролем компьютерной томографии. Сразу же после процедуры отмечен регресс болевого синдрома с 7 до 3 баллов по числовой рейтинговой шкале. Нарастания неврологического дефицита не было. По истечении 5 мес после процедуры сохранялся хороший результат с оценкой боли 3 балла по числовой рейтинговой шкале. Пациентка до настоящего времени не принимает обезболивающие лекарственные средства.

Ключевые слова: тригеминальная невралгия, рассеянный склероз, мандибулярная ветвь, селективная импульсная невротомия, латеральный доступ, овальное отверстие.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Егоров О.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-1471-9193>

Евзиков Г.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>

Автор, ответственный за переписку: Евзиков Г.Ю. — mmaevzikov@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Егоров О.Е., Евзиков Г.Ю. Селективная импульсная радиочастотная невротомия мандибулярного нерва в лечении тригеминальной невралгии при рассеянном склерозе. *Российский журнал боли*. 2020;18(1):33-40. <https://doi.org/10.17116/pain20201801133>

Selective pulsed radiofrequency neurotomy of mandibular nerve in the treatment of trigeminal neuralgia following multiple sclerosis

© O.E. EGOROV, G.YU. EVZIKOV

Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

We report a 28-year-old patient with 10-year history of multiple sclerosis and trigeminal neuralgia. The woman complained of aggravation of pain and increased frequency of attacks up to 15—20 per day for the last 2 years. Considering selective distribution of pain in the area of mandibular nerve innervation, we performed selective radiofrequency neurotomy of mandibular nerve under CT-control. Procedure was followed by immediate regression of pain syndrome from 7 to 3 scores in accordance with numeric rating scale. There was no aggravation of neurologic deficit. Favorable clinical outcome with pain intensity up to 3 scores was observed after 5 months. The patient is not currently taking analgesic drugs.

Keywords: trigeminal neuralgia, multiple sclerosis, mandibular branch, selective pulsed neurotomy, lateral access, foramen ovale.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Egorov O.E. — <https://orcid.org/0000-0002-1471-9193>

Evzikov G.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>

Corresponding author: Evzikov G.Yu. — mmaevzikov@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Egorov OE, Evzikov GYu. Selective pulsed radiofrequency neurotomy of mandibular nerve in the treatment of trigeminal neuralgia following multiple sclerosis. *Russian journal of pain*. 2020;18(1):33-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/pain20201801133>

Тригеминальная невралгия (ТН) — это синдром, который характеризуется пароксизмальными лицевыми болями и является одним из наиболее инвалидизирующих кра-

ниофициальных болевых расстройств. В русскоязычной литературе работы, посвященные лечению ТН, встречаются крайне редко [1]. Заболевание обычно начинается как по-

вторяющееся состояние со свободными от боли интервалами, которые могут длиться месяцы или годы и прерываться пароксизмами жесткой, ланцинирующей боли, напоминающей удары электрического тока. Свободные от боли интервалы со временем становятся короче и в конце концов пропадают. Частота выявления этой патологии составляет 4–13 случаев на 100 000 человек, среди пациентов преобладают женщины; локализация болей преимущественно односторонняя [2, 3]. Для этой патологии типичны триггерные тактильные зоны. Заболевание длительно не сопровождается сенсорным и моторным дефектами [1, 4].

Наиболее частой причиной ТН является вискулярная компрессия корешка тройничного нерва. Среди других причин следует выделить рассеянный склероз (РС), который встречается у 2–8% пациентов с ТН [1, 5–7]. ТН – типичное осложнение РС. Она обычно развивается через 10 лет и более после установления диагноза РС и встречается в популяции больных с частотой 1,9–4,9% [5].

Лекарственная терапия у больных с симптоматической ТН при РС нередко оказывается неэффективной. Препаратами первого ряда в лечении больных с симптоматической ТН при РС (так же как и с идиопатической ТН) являются противосудорожные средства, такие как карбамазепин или валпроевая кислота. Со временем эффективность этих препаратов снижается, а в некоторых случаях они изначально оказываются неэффективными [8]. Необходимо также отметить, что медикаментозная терапия болевого синдрома переносится больными с РС хуже, чем пациентами с идиопатической ТН. Это связано с более выраженным побочными эффектами препаратов в виде усиления общей слабости, атаксии, головокружения [6, 9–11]. Поэтому пациенты с симптоматической ТН при РС статистически значимо чаще, чем пациенты с идиопатической ТН, отказываются от фармакологической терапии и переходят к хирургическому лечению [12].

Выбор метода хирургического вмешательства в этой группе больных является предметом дискуссии, так как противоречивой остается патогенетическая концепция болевого синдрома. Основной причиной считается демиелинизирующий процесс на уровне варолиева моста [13]. Нейровискулярный конфликт удается выявить менее чем в $\frac{1}{2}$ наблюдений, и эффективность микровискулярной декомпрессии существенно ниже, чем у больных без РС [14]. Поэтому значительное место в хирургическом лечении пациентов этой группы принадлежит деконструктивным операциям на гассеровом узле и ветвях тройничного нерва. Наиболее распространенным способом проведения деконструкции является радиочастотная невротомия [15].

Цель нашей публикации – представить новый способ проведения электрода для радиочастотной невротомии мандибулярного нерва под КТ-навигацией, который мы применили у 2 больных с симптоматической ТН при РС.

Методика проведения процедуры

Методика заключается во введении иглы электрода в точке угла, образованного лобным отростком скуловой дуги и скуловой дугой рядом с орбитой. Данная точка введения электрода описана М. Akbas и соавт. [16] для импульсной невротомии крылонебного ганглия. Игла вводится над скуловой дугой медиально и вниз и подходит к мандибулярному нерву с верхнелатеральной стороны, вдоль крыши



Рис. 1. Введение иглы над скуловым отростком медиально и вниз вдоль крыши подвисочной ямки к овальному отверстию.

Fig. 1. Introduction of the needle above the zygomatic process medially and down along the roof of infratemporal fossa towards foramen ovale.

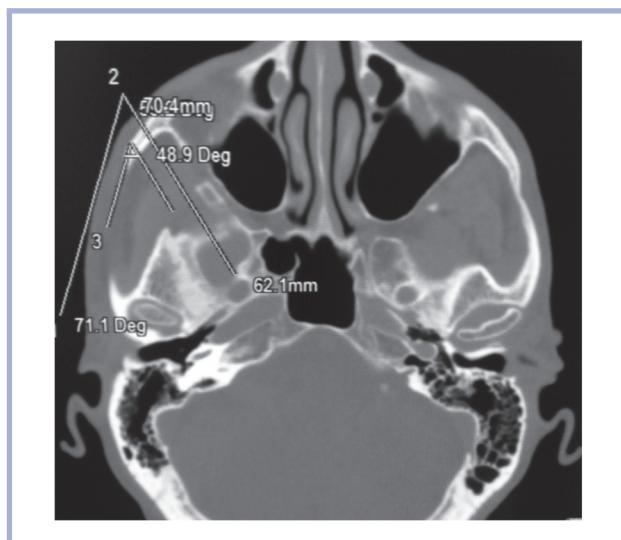


Рис. 2. Угол между рассчитанной траекторией иглы и линией, соединяющей наружный слуховой проход и точку введения иглы в месте соединения скуловой дуги и лобного отростка скуловой кости, которая проецируется на поверхность кожи над скуловой дугой.

Fig. 2. Angle between scheduled needle trajectory and the line connecting external auditory meatus and the needle insertion point within the junction of zygomatic arch and frontal process of zygomatic bone. This line is projected on the skin surface above zygomatic arch.

подвисочной ямки, что уменьшает вероятность пункции максиллярной артерии, находящейся ниже мандибулярного нерва (**рис. 1**). Точной цели является задний край крыловидного отростка, в непосредственной близости от которого находится овальное отверстие.

С помощью КТ-изображения рассчитывается угол между расчетной траекторией введения иглы и линией, соединяющей наружный слуховой проход и точку введения электрода в месте соединения скуловой дуги и лобного отростка скуловой кости, которая проецируется на поверхность кожи над скуловой дугой (**рис. 2**). После предварительной анестезии кожи электрод под контролем КТ

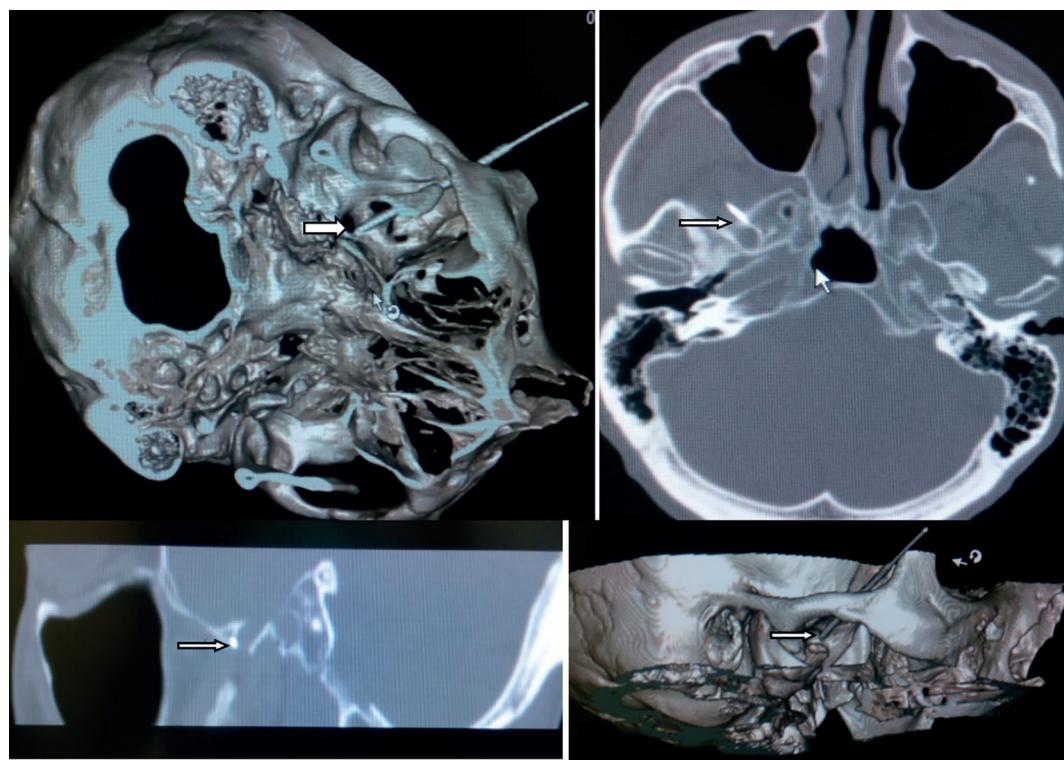


Рис. 3. Установка электрода вблизи овального отверстия у заднего края крыловидного отростка.
Глубина введения около 60 мм. Конец электрода отмечен стрелкой.

Fig. 3. Installation of the electrode near foramen ovale within posterior edge of pterygoid process.
Introduction depth is about 60 mm. The end of the electrode is indicated by the arrow.

вводится в обозначенной точке под расчетным углом к поверхности кожи и продвигается по основанию подвисочной ямки до точки цели, находящейся у заднего края крыловидного отростка. Приблизительная глубина введения 60 мм (рис. 3). После предполагаемого достижения иглой точки-мишени производится контрольное КТ-исследование, и в случае удовлетворительного стояния иглы выполняется стимуляция мандибулярного нерва в сенсорном режиме с частотой 50 Гц и напряжением 0,3—0,6 В, при этом больной отмечает возникновение покалывания и парестезий в зоне иннервации мандибулярного нерва. После этого производится моторная стимуляция с частотой 2 Гц и амплитудой напряжения 0,6—1,2 В, которая приводит к мышечным сокращениям жевательных мышц. После положительных результатов сенсорной и моторной стимуляции, которые свидетельствуют о непосредственной близости электрода к мандибулярному нерву, производится радиочастотная невротомия. Проведение электрода осуществляется латеральным доступом и исключает возможность тяжелых осложнений, которые связаны с глубокой установкой иглы в овальном отверстии при переднем доступе. К подобным осложнениям относятся пункция стенки сонной артерии с возможным формированием каротидно-кавернозного соустья, внутричерепное кровоизлияние, менингит.

Благодаря избирательному воздействию только на одну ветвь тройничного нерва и отсутствию необходимости

пункции гассерова узла процедура легче переносится пациентом, проста в исполнении, не требует подключения анестезиологической службы и может проводиться повторно.

Представленное нами клиническое наблюдение иллюстрирует результаты этой процедуры у больной, проходившей лечение в отделении нейрохирургии Клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Университетской клинической больницы №3 ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. Н.И. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).

Описание клинического наблюдения

Больная Б., 28 лет, поступила в нейрохирургическое отделение с жалобами на приступы острой боли в коже щеки ниже угла рта справа и нижней десне справа. Приступы боли начались летом 2014 г., боль носила острый приступообразный, стреляющий характер, провоцировалась разговором, жеванием, прикосновением к десне зубной щеткой. В 2004 г. у больной выявлен рассеянный склероз, который, со слов пациентки, клинически проявлялся пошатыванием при ходьбе, расстройствами координации тонких движений в руках. Проходила курсы пульсотерапии в неврологическом отделении городской клинической больницы им. С.П. Боткина с положительным эффектом и длительной ремиссией. Последний курс пульсотерапии получила в 2013 г.

Соматический статус: состояние при поступлении удовлетворительное, умеренного питания, астенического телосложения. Кожные покровы и слизистые чистые, обычной окраски. Периферические лимфоузлы не увеличены. Частота сердечных сокращений 76 в 1 мин, пульс ритмичный, артериальное давление 120/80 мм рт.ст. Дыхание везикулярное, хрипов нет, частота дыхательных движений 16 в 1 мин, одышки нет. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах, печень не увеличена. Перистальтика выслушивается, физиологические отправления в норме. Пульсация на периферических артериях сохранена, вены не увеличены, отеков нет.

Неврологический статус: в сознании, контактна, адекватна. Зрачки одинаковые, мелкоразмешистый горизонтальный нистагм в крайних отведениях глазных яблок, движения глазных яблок в полном объеме, мимические пробы выполняет симметрично, имеют место девиация языка влево, снижение глоточного рефлекса, других нарушений со стороны бульбарной группы черепных нервов нет. Отмечается неуверенность при выполнении пальцено-совых проб. Умеренное пошатывание в позе Ромберга при закрывании глаз. Мышечная сила в руках и ногах не изменена — 5 баллов, сухожильные рефлексы с рук и ног оживлены. Патологический верхний рефлекс Россолимо справа. Стопных патологических рефлексов нет, клонусов нет.

Выраженность болевого синдрома по числовой ранговой шкале 7 баллов. Частота возникновения болевых приступов до 5 раз в день.

Электрокардиография (ЭКГ): синусовый ритм, ЧСС 74 в 1 мин, вариант нормы ЭКГ.

Клинический анализ крови: лейкоциты $8,1 \times 10^3$, эритроциты $4,95 \times 10^6$, гемоглобин 12,8 г/дл, гематокрит 42,3%, тромбоциты 297×10^3 , палочкоядерные нейтрофилы 1%, сегментоядерные нейтрофилы 56%, эозинофилы 2%, лимфоциты 35%, моноциты 6%, СОЭ 12 мм/ч.

Клинический анализ мочи: реакция кислая, удельный вес 1025, белка, эритроцитов, цилиндров, солей, эпителия полиморфного нет, определяется небольшое количество эпителия плоского и слизи, лейкоциты 1–3 в поле зрения.

Биохимический анализ крови: мочевина 4,9 ммоль/л, холестерин 7,9 ммоль/л, АсАТ 21 ед/л, АлАТ 30 ед/л, общий белок 74 г/л, креатинин 83 мкмоль/л, билирубин общий 5,3 мкмоль/л, мочевая кислота 317 мкмоль/л, калий 3,9 ммоль/л, натрий 140 ммоль/л. Анализы крови на сифилис, ВИЧ, гепатиты отрицательные.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга: множественные бляшки рассеянного склероза в веществе головного мозга. Большая бляшка рассеянного склероза в проекции варолиева моста справа (рис. 4).

Пациентка принимает карbamазепин по 200 мг 2 раза в сутки.

С учетом наличия рассеянного склероза с локальным поражением в области правой половины варолиева моста причиной тригеминальной невралгии признан рассеянный склероз.

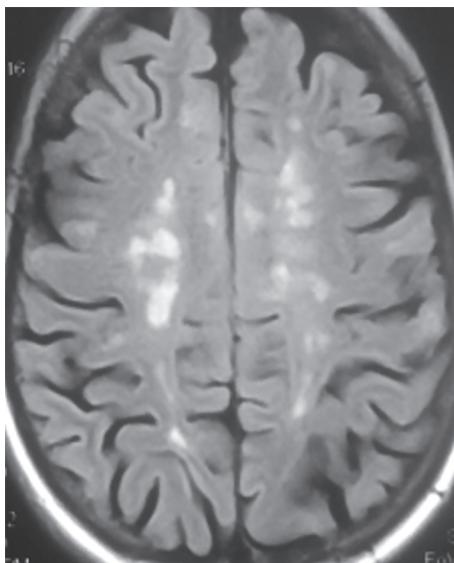
В связи с тем, что зона распространения болевого синдрома представлена только зоной иннервации мандибулярного нерва, принято решение произвести избирательную невротомию мандибулярного нерва. Манипуляция выполнена под контролем КТ. После расчета траектории введения электрода по описанной выше методике электрод установлен у заднего края крыловидного отростка в непосредственной близости от овального отверстия. Произве-

дено воздействие импульсным током с частотой импульсов 2 Гц и экспозицией в течение 10 мин. Сразу же после процедуры отмечен регресс болевого синдрома до 3 баллов по числовой ранговой шкале. Нарастания неврологического дефицита не отмечено. Через 5 мес после процедуры сохраняется хороший результат, по шкале ВАШ — до 3 баллов. Больная в настоящее время не принимает медикаментозной противоболевой терапии.

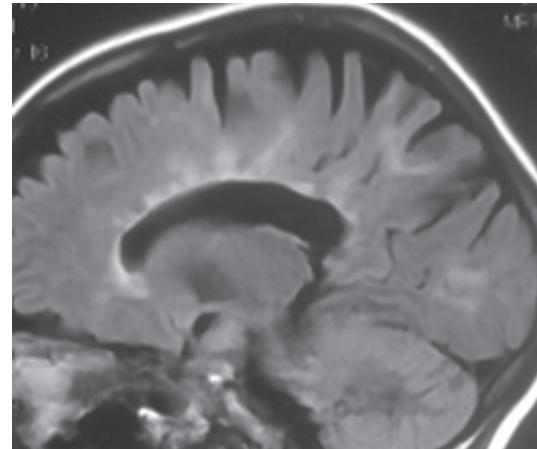
Обсуждение

Большинство публикаций о лечении больных с симптоматической ТН при РС посвящено использованию радиочастотной ризотомии или глицерол-ризотомии как средству первого ряда. В единичных сериях наблюдений используется компрессионная ризотомия с помощью раздувного баллона [17]. К настоящему моменту опубликован ряд исследований, включающих большие серии пациентов, подвергнутых глицероловой ризотомии [6, 18, 19]. Работы показали хороший регресс болевого синдрома в краткосрочном послеоперационном периоде, однако сравнительный анализ демонстрирует серьезные различия, касающиеся длительности эффекта. По данным T. Matthew и M. Bender [20], полный регресс болевого синдрома и отмена медикаментозной терапии после глицерол-ризотомии имели место у 68% больных с симптоматической ТН при РС, после термической радиочастотной ризотомии полный регресс болевого синдрома составил 73%. Средний срок регресса болевого синдрома для больных с симптоматической ТН при РС после глицерол-ризотомии при наблюдении в послеоперационном периоде составлял 20 мес, после радиочастотной термической ризотомии — 26 мес. Согласно данным системного обзора деструктивных нейрохирургических методик, радиочастотная ризотомия эффективнее глицероловой в отношении как раннего, так и позднего регресса болевого синдрома [21]. Таким образом, радиочастотное воздействие в настоящее время является наиболее надежной технологией деструктивного вмешательства.

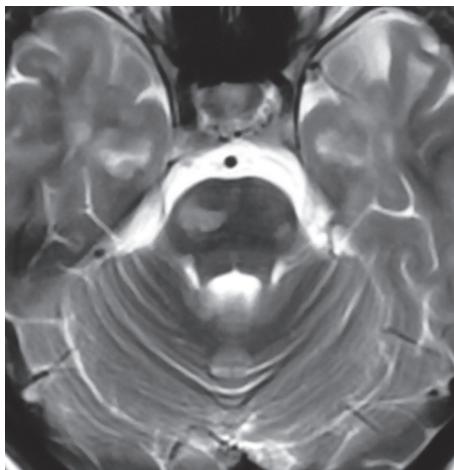
Ведущей методикой радиочастотной невротомии в лечении ТН является термическая ablация узла тройничного нерва. Эта технология может использоваться в лечении идиопатической ТН, ТН вследствие вакулярной компрессии, симптоматической ТН при РС. Первоначальный регресс болевого синдрома отмечается у 90–99% больных [22–24]. Однако у многих пациентов применение данной методики не обеспечивает долговременный эффект. По данным B. Son и соавт. [24], частота рецидива тригеминальных болей в течение 2 лет после операции составила 20,2%, в течение 3 лет рецидив произошел у 29,1% больных, через 46 мес — у 42,7%. Средний срок рецидива болевого синдрома составлял $26,09 \pm 11,49$ мес. По данным проспективного исследования J. Taha и соавт. [25], частота рецидивов тригеминальных болей, установленная с помощью анализа Kaplan—Meier для 154 пациентов, составляла 25% при сроке наблюдения 15 лет (15% — в течение 5 лет, еще 7% — от 5 до 10 лет и еще 3% — от 10 до 15 лет). Столь различное время рецидива в разных исследованиях варьировало в зависимости от уровня послеоперационной потери чувствительности, которую допускали авторы при выполнении процедуры. Средний послеоперационный срок отсутствия боли составлял 32 мес для



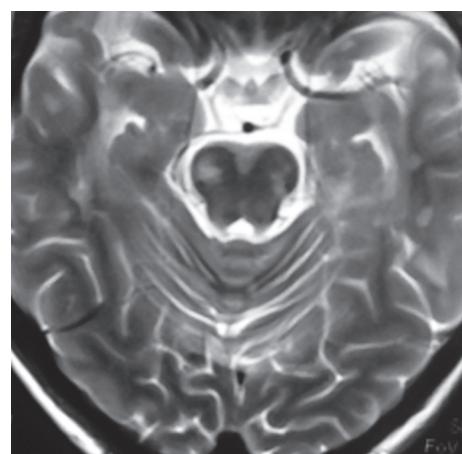
а/а



б/б



в/с



г/д

Рис. 4. Магнитно-резонансная томография головного мозга: множественные бляшки рассеянного склероза в веществе головного мозга.

а — бляшки рассеянного склероза в веществе больших полушарий; б — бляшки рассеянного склероза перивентрикулярной локализации; в — бляшки рассеянного склероза в проекции варолиева моста справа; г — множественные бляшки рассеянного склероза в среднем мозге.

Fig. 4. Magnetic resonance imaging of the brain: multiple plaques of multiple sclerosis in brain matter.

а — plaques in hemispheric matter; б — periventricular plaques; в — plaques in projection of the pons on the right; г — multiple plaques in the midbrain.

пациентов с мягкой гипалгезией и более 10 лет у пациентов с аналгезией.

В большом обзоре литературы Y. Karpalat и соавт. [12] проанализировали результаты лечения 1600 больных, которые подверглись термической тригеминальной ризотомии за 25-летний период. Отмечены следующие осложнения: снижение корнеального рефлекса у 5,7% больных, слабость и парез жевательной мускулатуры у 4,1%, дизестезия — у 1%, анестезия долороза у 0,8%, кератит у 0,6%, временный парез III и IV пар черепных нервов у 0,8%.

Индивидуальные серии наблюдений, описанных рядом авторов, демонстрируют высокую вариабельность данных о различных видах осложнений, что затрудняет

объективизацию материала. Частота послеоперационных дизестезий колеблется в пределах 6—22%, анестезии долороза — 2—12%, анестезии роговицы и кератита — 3—7%, преходящего пареза жевательной мускулатуры — 18—43%, менингита — 0,3% [25—27].

Наиболее тяжелым осложнением ризотомии является анестезия долороза. Многими авторами она рассматривается как осложнение более тяжелое, чем первоначальная тригеминальная боль.

Классическая пункция овального отверстия для проведения термической абляции гассерова узла выполняется трансщечно с направлением иглы спереди назад и вверх. Классическую технику пункции овального отвер-

стия не всегда можно безуказненно выполнить, зачастую требуются повторные пункции. Частота непопадания в овальное отверстие составляет даже в руках опытного хирурга 4%. В редких случаях при неудачной попытке возможна ненамеренная пункция рваного отверстия и каратидной артерии, нижней глазничной щели, югулярного отверстия. В случае нескольких попыток пункции овального отверстия могут возникать гематома мягких тканей лица и длительные послеоперационные боли. Описаны также единичные смертельные исходы, связанные в большинстве случаев с пункцией сонной артерии [28–30]. Поэтому проведение радиочастотной абляции гассерова узла нельзя считать абсолютно безопасной процедурой.

Боль при тригеминальной невралгии по большей части локализуется в зоне иннервации II и III ветвей тройничного нерва (в области V2 – 18%, V3 – 18%, V2+V3 – 34%, V1+V2 – 3%, V1 – 3%, V1+V2 – 15%, V1+V2+V3 – 12%), что позволяет в ряде случаев избирательно осуществлять радиочастотную невротомию только мандибулярной ветви тройничного нерва [12].

В 2006 г. S. Koizuka и соавт. [31] сообщили об удачном случае термической деструкции мандибулярного нерва под КТ-навигацией у больного с опухолью основания черепа, компримирующей мандибулярный нерв и закрывающей овальное отверстие, что не позволяло провести термическую деструкцию тригеминального ганглия через овальное отверстие. Авторы предложили методику, при которой игла-электрод устанавливалась латеральным доступом под КТ-навигацией, что позволяло избежать осложнений, связанных с неправильной установкой электрода. Отметим, такие осложнения нередко возникают при переднем традиционном доступе. Пациент размещался на компьютерном столе лежа на спине с головой, наклоненной в сторону, противоположную стороне боли. Трубку КТ устанавливали в наклоненной позиции, достаточной для того, чтобы получить аксиальные срезы основания черепа и овального отверстия, находящегося у заднего края крыловидного отростка. Траектория продвижения иглы определялась как наиболее безопасный и короткий путь к точке цели, которая располагалась у заднего края крыловидного отростка, у входа в овальное отверстие в непосредственной близости от мандибулярного нерва. Точку введения определяли с учетом минимального расстояния расчетной траектории от точки-мишени до рентгеноконтрастного маркера, который прикрепляли к ипсилатеральной щеке. Стандартная точка для введения электрода не предлагалась. Расстояние от точки вклю на поверхности щеки до точки цели составляло 60 мм.

В последующем S. Koizuka и соавт. [32] сообщили об 11 больных с ТН, которым осуществлена термическая ризотомия мандибулярного нерва по этой же методике под КТ-навигацией с послеоперационным регрессом средних показателей боли по числовой ранговой шкале от 6,5 до 1,8 (сразу после лечения) и до 0,9 (через 10,3 мес после лечения). Для мандибулярной невротомии авторы в типичных случаях начали использовать латеральный доступ вместо переднего, чтобы снизить риск возможных осложнений, присущих некорректному трансщечному введению.

В 2014 г. M. Akbas и соавт. [16] провели импульсную радиочастотную невротомию крылонебного ганглия у 27 больных с атипичной лицевой болью, тригеминальной невралгией вследствие герпетического поражения, идиопатической ТН. Авторы отмечали отличный результат у 35%

больных, хороший у 42%, неудовлетворительный у 23%. Пункция проводилась из точки угла, образованного лобным отростком скапулевой дуги и скапуловой дугой рядом с орбитой. Эта точка использована нами для невротомии мандибулярного нерва.

Таким образом, описанная в данной статье методика представляет собой по сути проведение латеральной селективной невротомии мандибулярного нерва по аналогии с техникой S. Koizuka и соавт., но выполненной из точки, предложенной M. Akbas и соавт., что, по нашему мнению, стандартизирует и упрощает процедуру.

С целью проведения невротомии мы использовали не термический, а импульсный режим. Импульсная радиочастотная невротомия (ИРН) в последнее время привлекает возрастающее внимание исследователей, так как импульсное распределение энергии и тепла в окружающих тканях позволяет не повышать температуру их нагрева более 42 °C и избежать деструкции окружающих тканей [33].

Исследования на животных показали, что гистоморфологические изменения седалищных нервов в контрольной группе и в группе после импульсной невротомии не наблюдались, а все деструктивные изменения (отек, патологические изменения клеток и миелина) обнаруживались только после термической невротомии, проводимой при температуре 40–80 °C [34].

Следует отметить, что использование термической радиочастотной невротомии для лечения нейропатической боли является спорным, так как нейроабляция может приводить к продолжительному моторному дефекту и деафферентационным болям. Поэтому от нее практически отказались при проведении ризотомии с целью лечения радикулопатических синдромов [35]. ИРН разработана как альтернатива традиционной термической методике. Несмотря на отсутствие термического повреждения окружающей ткани, последние исследования показали, что после ИРН происходит микроструктурное повреждение аксональных микрофилараментов и микротрубочек с более выраженным изменениями в С-волокнах, чем в А-волокнах [36].

Эффективность импульсной невротомии для лечения ТН пока не доказана. Рандомизированное двойное слепое исследование, проведенное S. Erdine и соавт. [37], в котором сравнивали результат стандартной и ИРН тригеминальных нервов, показало недостаточную эффективность ИРН в уменьшении тригеминальных болей. В связи с этим некоторые авторы не рекомендовали использование ИРН как стандартной методики для лечения ТН [38]. Однако S. Erdine и соавт. проводили ИРН со временем экспозиции 120 с, что, по мнению других авторов, недостаточно для снижения тригеминальных болей. В целом отрицательные отзывы авторов, касающиеся эффективности ИРН для лечения тригеминальной невралгии, по-видимому, также связаны с недостаточным временем экспозиции импульсного тока в большинстве исследований [39].

В исследованиях на животных доказано, что увеличение времени экспозиции импульсной невротомии с 2 до 6 мин способствует снижению боли при механической гиперальгезии на нейропатических животных моделях. Более того, авторы пришли к выводу, что увеличение времени экспозиции ИРН седалищных нервов до 6 мин вызывает выраженный антиалгидический эффект [34].

В ретроспективном исследовании эффективности ИРН в группе из 34 больных с ТН авторами принятые следующие параметры воздействия: длительность импульса 10 мс, частота 4 Гц, экспозиция 6 мин [39]. Послеоперационные отличные результаты (равное или более 80% снижение боли) через 2, 6 и 12 мес отмечены у 25 (73,5%) из 34 больных, 21 (61,8%) из 34 и 19 (55,9%) из 34 соответственно. Число пациентов с удовлетворительными результатами (50–80% снижения боли) в процентном соотношении через 2, 6 и 12 мес составило соответственно 11,8% (4/34), 20,6% (7/34) и 23,5% (8/34). Пациенты, у которых снижение боли произошло менее чем на 50% через 2, 6, и 12 мес, составили соответственно 11,8% (4/34), 20,6% (7/34) и 23,5% (8/34). Не отмечено ни одного осложнения либо побочного эффекта. У 67,6% больных с первоначальными отличными и хорошими результатами отмечалось удовлетворительное снижение боли через $2,3 \pm 0,8$ года после тригеминальной ИРН. Следовательно, как отмечают авторы, хорошее снижение боли сразу после процедуры — прогностически благоприятный фактор долговременного эффекта тригеминальной ИРН.

В течение последних 2 лет мы активно используем ИРН в практике лечения корешковых болей в тех случаях, когда невозможна декомпрессивная операция. Методика представляется достаточно эффективной для купирования болевого синдрома на срок в среднем около 6 мес.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тюрников В.М., Переседова А.В., Гуша А.О., Коваль К.В. Опыт использования чрескожной высокочастотной селективной ризотомии при тригеминальной невралгии при рассеянном склерозе. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2015;5:34-41.
Tyurnikov VM, Peresedova AV, Gushcha AO, Koval KV. Experience of using percutaneous high-frequency selective rhizotomy for trigeminal neuralgia in multiple sclerosis. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2015;(5):34-41. (In Russ.).
2. Katusic S, Beard CM, Bergstrahl E, Kurland LT. Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945–1984. *Annals of Neurology*. 1990;27(1):89-95.
3. MacDonald BK, Cockerell OC, Sander JW, Shorvon SD. The incidence and lifetime prevalence of neurological disorders in a prospective community-based study in the UK. *Brain*. 2000;123(Pt 4):665-676.
4. Allenberg M, Haegerstam G. Invasive dental treatment, pain reports, and disease conviction in chronic facial pain patients: a prospective patients. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1995;53(1):41.
5. Jensen TS, Rasmussen P, Reske-Nielsen E. Association of trigeminal neuralgia with multiple sclerosis: clinical and pathological features. *Acta Neurologica Scandinavica*. 1982;65(3):182-189.
6. Linderoth B, Häkanson S. Paroxysmal facial pain in disseminated sclerosis treated by retrogasserian glycerol injection. *Acta Neurologica Scandinavica*. 1989;80(4):341-346.
7. Rushton JG, Olafson RA. Trigeminal neuralgia associated with multiple sclerosis. A case report. *Archives of Neurology*. 1965;13(4):383-386.
8. Patel NK, Fuller G. Trigeminal neuralgia and its management. *British Medical Journal*. 2007;334(7586):201-205.
9. Brismar R. Trigeminal neuralgia and multiple sclerosis. *Archives of Neurology*. 1987;44(4):379-381.
10. Hooge JP, Redekop WK. Trigeminal neuralgia in multiple sclerosis. *Neurology*. 1995;45(7):1294-1296.
11. Kanpolat Y, Berk C, Savas A, Bekar A. Percutaneous controlled radiofrequency rhizotomy in the management of patients with trigeminal neuralgia due to multiple sclerosis. *Acta Neurochirurgica*. 2000;142:685-690.
12. Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C. Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1,600 patients. *Neurosurgery*. 2001;48(3):524-534.
13. Berk C, Constantoyannis C, Honey CR. The treatment of trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis using percutaneous radiofrequency rhizotomy. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*. 2003;30(3):220-223.
14. Patwardhan RV, Minagar A, Kelley RE, Nanda A. Neurosurgical treatment of multiple sclerosis. *Neurological Research*. 2006;28(3):320-325.
15. Mohammad-Mohammadi A, Recinos PF, Lee JH, Elson P, Barnett GH. Surgical outcomes of trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis. *World Neurosurgery*. 2013;73(6):941-950.
16. Akbas M, Gunduz E, Sanlib S, Yegin A. Sphenopalatine ganglion pulsed radiofrequency treatment in patients suffering from chronic face and head pain. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2016;66(1):50-54. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2014.06.001>
17. Brown JA, Chittum CJ, Sabol D, Gouda JJ. Percutaneous balloon compression of the trigeminal nerve for treatment of neuralgia. *Neurosurgical Focus*. 1996;1(2):4-12.
18. Kondziolka D, Lunsford LD, Bissonette DJ. Long-term results after glycerol rhizotomy for multiple sclerosis-related trigeminal neuralgia. *Canadian Journal of Neurological Sciences*. 1994;21(2):137-140.
19. Pickett GE, Bisnaire D, Ferguson GG. Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy in the treatment of tic douloureux associated with multiple sclerosis. *Neurosurgery*. 2005;56(3):537-545.
20. Matthew T, Bender. Glycerol rhizotomy and radiofrequency thermocoagulation for trigeminal neuralgia in multiple sclerosis. *Journal of Neurosurgery*. 2013;118(2):329-336. <https://doi.org/10.3171/2012.9.JNS1226>
21. Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM. Systemic review of ablative neurosurgical techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery*. 2004;54(4):973-982.
22. Nanjappa M, Kumaraswamy SV, Keerthi R, Ashwin DP, Gopinath AL, Reyazulla MA, Hemavathi KB. Percutaneous Radiofrequency Rhizotomy in Treatment of Trigeminal neuralgia: A Prospective Study. *Journal of Maxillo-facial and Oral Surgery*. 2013;12(1):35-41. <https://doi.org/10.1007/s12663-012-0365-7>
23. Maciunas RJ. Trigeminal neuralgia. Innovative treatment options abound. *Neurological Institute Journal*. 2008;5-11.
24. Son BC, Kim HS, Kim IS, Yang SH, Lee SW. Percutaneous Radiofrequency Thermocoagulation under Fluoroscopic Image-Guidance for Idiopathic Trigeminal Neuralgia. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2011;50(5):446-452. <https://doi.org/10.3340/jkns.2011.50.5.446>
25. Taha JM, Tew JM Jr, Buncher CR. A prospective 15-year follow-up of 154 consecutive patients with trigeminal neuralgia treated by percutaneous stereotactic radiofrequency thermal rhizotomy. *Journal of Neurosurgery*. 1995;83(6):989-993.

При проведении ризотомии используем импульсный ток с частотой 2 Гц, напряжением 45 В, с экспозицией 8 мин, который создает нагревание конца электрода до 42 °C. Исходя из этого, считаем перспективным дальнейшее использование и изучение возможностей применения импульсного режима для проведения невротомии мандибулярного нерва.

Заключение

Описанный в статье метод импульсной невротомии мандибулярного нерва из надскелевого латерального доступа под навигацией компьютерной томографии привел к эффективному снижению болевого синдрома и может применяться в клинической практике. Методика исключает возможность осложнений, связанных с неправильной установкой иглы при переднем трансоральным доступе. Благодаря избирательному воздействию на отдельную ветвь тройничного нерва, отсутствию необходимости пункции гассерова узла и использованию импульсного режима, невротомия легко переносилась пациентами, участие анестезиолога не требовалось.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

26. Siegfried J. 500 Percutaneous thermocoagulations of the Gasserian ganglion for trigeminal pain. *Surgical Neurology*. 1977;8(2):126-131.
27. Taha JM, Tew JM Jr. Comparison of surgical treatments for trigeminal neuralgia: reevaluation of radiofrequency rhizotomy. *Neurosurgery*. 1996;38(5):865-871.
28. Bale RJ, Laimer I, Martin A, Schlager A, Mayr C, Rieger M, Czermak BV, Kovacs P, Widmann G. Frameless stereotactic cannulation of the foramen ovale for ablative treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery*. 2006;59(4 suppl 2):394-401.
29. Xu SJ, Zhang WH, Chen T, Wu CY, Zhou MD. Neuronavigator-guided percutaneous radiofrequency thermocoagulation in the treatment of intractable trigeminal neuralgia. *Chinese Medical Journal*. 2006;119(18):1528-1535.
30. Patil AA. Stereotactic approach to the trigeminal ganglion using a stereotactic frame and intraoperative computed tomography scans: technical note. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*. 2010;88(5):277-280. <https://doi.org/10.1159/000316759>
31. Koizuka S, Saito S, Kubo K, Tomioka A, Takazawa T, Sakurazawa S, Goto F. Percutaneous Radio-Frequency Mandibular Nerve Rhizotomy Guided by CT Fluoroscopy. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*. 2006;27(8):1647-1648.
32. Koizuka S, Saito S, Tobe M, Sekimoto K, Obata H, Koyama Y. Technical communication: percutaneous radiofrequency mandibular nerve rhizotomy guided by high-speed real-time computed tomography fluoroscopy. *Anesthesia and Analgesia*. 2010;111(3):763-767. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181e5e8d6>
33. Smith HP, McWhorter JM, Challa VR. Radiofrequency neurolysis in a clinical model. Neuropathological correlation. *Journal of Neurosurgery*. 1981;55(2):246-253.
34. Tanaka N, Yamaga M, Tateyama S, Uno T, Tsuneyoshi I, Takasaki M. The effect of pulsed radiofrequency current on mechanical allodynia induced with resiniferatoxin in rats. *Anesthesia and Analgesia*. 2010;111(3):784-790. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181e9f62f>
35. Mikeladze G, Espinal R, Finnegan R, Routon J, Martin D. Pulsed radiofrequency application in treatment of chronic zygopophyseal joint pain. *The Spine Journal: Official Journal of the North American Spine Society*. 2003;3(5):360-362.
36. Imani F. Using pulsed radiofrequency for chronic pain. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2012;1(3):155-156. <https://doi.org/10.5812/kowsar.22287523.4047>
37. Erdine S, Ozylein NS, Cimen A, Celik M, Talu GK, Disci R. Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *European Journal of Pain*. 2007;11(3):309-313.
38. Zakrzewska JM, Akram H. Neurosurgical interventions for the treatment of classical trigeminal neuralgia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;7:CD007312.
39. Chua NHL, Halim W, Beems T, Vissers KCP. Pulsed radiofrequency treatment for trigeminal neuralgia. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2012;1(4):257-261.

Поступила 11.01.20

Received 11.01.20

Принята к печати 25.01.20

Accepted 25.01.20