

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

СТЕРЕОТАКСИЧЕСКАЯ РАДИОХИРУРГИЯ ПРИ ВТОРИЧНОЙ ТРИГЕМИНАЛЬНОЙ НЕВРАЛГИИ У ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

Рожнова Е.Н.¹, Евдокимова О.Л.¹, Рак В.А.¹, Синкин М.В.^{1,2}, Гринь А.А.^{1,2}

¹ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗ г. Москвы, Москва, Россия

²ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговский Университет)», Москва, Россия

Резюме

Цель работы: оценка эффектов радиохирургического лечения пациентов с вторичной фармакорезистентной тригеминальной невралгией (ТН) у больных рассеянным склерозом (РС).

Материал и методы. Представлены результаты наблюдения 14 пациентов с вторичной ТН на фоне РС. С целью снижения интенсивности болевого синдрома проведена стереотаксическая радиохирургия (СРХ) на аппарате «Гамма-нож». Мишенью облучения назначена средняя треть цистернальной порции тройничного нерва с максимальной дозой 80–90 Гр. Интенсивность боли до и после СРХ, а также при рецидивах оценена по визуально-аналоговой шкале и шкале боли Неврологического института Барроу (Barrow Neurological Institute Pain Scale). Осложнения СРХ классифицированы по шкале лицевой гипестезии Неврологического института Барроу (Barrow Neurological Institute facial hypoesthesia scale). Срок наблюдения за пациентами после СРХ составил 24,4 [17,5; 41] месяца.

Результаты. Уменьшение боли после СРХ наступило у 85,7% пациентов. Сроки развития улучшения — 1–2 месяца после СРХ. Осложнения в виде гипестезии и/или парестезии отмечены у 28,6%. Рецидивы заболевания возникли у 58,3% пациентов, у 57% из них боль удалось купировать лекарственными препаратами.

Заключение. Радиохирургическое лечение пациентов с ТН, обусловленной РС, обладает высокой эффективностью и хорошей переносимостью. Лечение на «Гамма-ноже» следует рассматривать в качестве приоритетного среди хирургических подходов.

Ключевые слова: тригеминальная невралгия, рассеянный склероз, гамма-нож

Для цитирования: Рожнова Е.Н., Евдокимова О.Л., Рак В.А., Синкин М.В., Гринь А.А. Стереотаксическая радиохирургия при вторичной тригеминальной невралгии у пациентов с рассеянным склерозом. *Российский неврологический журнал*. 2025;30(4):51–56. DOI 10.30629/2658-7947-2025-30-4-51-56

Для корреспонденции: Рожнова Е.Н., e-mail: doc.rozhnova.E@yandex.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено без финансовой поддержки.

Информация об авторах

Рожнова Е.Н., <https://orcid.org/0000-0003-0521-4836>; e-mail: doc.rozhnova.E@yandex.ru

Евдокимова О.Л., <https://orcid.org/0000-0001-8099-9544>

Рак В.А., <https://orcid.org/0000-0002-4534-8719>

Синкин М.В., <https://orcid.org/0000-0001-5026-0060>

Гринь А.А., <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

STEREOTACTIC RADIOSURGERY FOR SECONDARY TRIGEMINAL NEURALGIA IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

Rozhnova E.N.¹, Evdokimova O.L.¹, Rak V.A.¹, Sinkin M.V.^{1,2}, Grin A.A.^{1,2}

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia

Abstract

Objective: to evaluate the effects of stereotactic radiosurgery (SRS) in patients with drug-resistant trigeminal neuralgia (TN) secondary to multiple sclerosis (MS).

Material and methods. The article presents the results of observation of 14 patients with TN secondary to MS. In order to reduce the intensity of pain syndrome, stereotactic radiosurgery was performed using the Gamma Knife. The irradiation target was the middle third of the cisternal portion of the trigeminal nerve with a maximum dose of 80–90 Gy. Pain intensity before and after SRS, as well as during relapses, was assessed using the visual analogue scale and the Barrow Neurological Institute Pain Scale (BNI PS). Complications of SRS are classified according to the Barrow Neurological Institute facial hypoesthesia scale (BNIFS). The observation period for patients after SRS was $M = 24.4$ [17.5; 41] months.

Results. Pain relief after SRS occurred in 85.7% of patients. The improvement developed within 1–2 months after SRS. Complications in the form of hypoesthesia and/or paresthesia were noted in 28.6%. Relapses of the disease were diagnosed in 58.3% of patients after SRS, and in 57% of them the pain was relieved by medications.

Conclusion. Stereotactic radiosurgery of patients with MS-related TN is highly effective and well tolerated. The use of the Gamma Knife should be considered a priority given the variety of surgical approaches.

Key words: trigeminal neuralgia, multiple sclerosis, gamma knife

For citation: Rozhnova E.N., Evdokimova O.L., Rak V.A., Sinkin M.V., Grin A.A. Stereotactic radiosurgery for

secondary trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis. *Russian Neurological Journal (Rossijskij Nevrologicheskij Zhurnal)*. 2025;30(4):51–56. (In Russian). DOI 10.30629/2658-7947-2025-30-4-51-56

For correspondence: Rozhnova E.N., e-mail: doc.rozhnova.E@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare there is no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Information about authors

Rozhnova E.N., <https://orcid.org/0000-0003-0521-4836>; e-mail: doc.rozhnova.E@yandex.ru

Evdokimova O.L., <https://orcid.org/0000-0001-8099-9544>

Rak V.A., <https://orcid.org/0000-0002-4534-8719>

Sinkin M.V., <https://orcid.org/0000-0001-5026-0060>

Grin A.A., <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

Received 17.04.2025

Accepted 23.05.2025

Сокращения: ВАШ — Визуально-аналоговая шкала, МРТ — магнитно-резонансная томография, НВК — невровазкулярный конфликт, РС — рассеянный склероз, ЧА — радиочастотная абляция, СРХ — стереотаксическая радиохирurgia, ТН — тригеминальная невралгия, ТрН — тройничный нерв.

Введение. Рассеянный склероз (РС) является одной из частых причин вторичной тригеминальной невралгии (ТН). У пациентов, страдающих РС, распространенность ТН в 20 раз выше, чем в общей популяции [1]. Обязательным критерием диагноза ТН, связанной с РС, служит наличие очага демиелинизации в области входа корешка тройничного нерва (ТрН) или в его проводящих путях в области варолиева моста. Лицевая боль при этом носит как общие черты всех видов ТН, так и отличительные. Среди общих черт — интенсивные пароксизмальные боли по типу удара током продолжительностью до 2 минут, наличие триггерной точки. Отличительными характеристиками лицевой боли при РС являются наличие жжения, субъективного онемения, парестезии. В неврологическом статусе выявляют участки гипестезии кожи лица, механическую и тепловую аллодинию.

Среди хирургических вариантов лечения наиболее доступны и распространены селективная радиочастотная абляция (РЧА) ветвей ТрН и баллонная компрессия Гассерова узла. Однако они характеризуются высокой частотой тяжелых осложнений, прежде всего развитием кератита, слабостью жевательных мышц, *anaesthesia dolorosa*, онемением кожи лица и слизистой оболочки полости рта [2, 3]. Баллонную компрессию тригеминального ганглия проводят под общей анестезией, что может ограничивать применение данного метода у пациентов с сопутствующей патологией. При выполнении чрескожных деструктивных методов существует риск повреждения верхнечелюстной артерии, что может привести к кровотечению, описан также случай формирования каротидно-кавернозного свища [4]. Продолжительность обезболивающего эффекта упомянутых хирургических вмешательств варьируется и может составлять от 3 месяцев до нескольких лет [4]. Проведение РЧА весьма

болезненно и в случае рецидива пациент не всегда соглашается на повторение манипуляции. Также опубликованы данные об эффективности микроваскулярной декомпрессии корешка ТрН у пациентов с ТН на фоне РС [5]. Наличие невровазкулярного конфликта (НВК) при РС рассматривают как дополнительную причину болевого синдрома, хотя ее устранение менее эффективно облегчает боль, чем у пациентов с классической ТН [6]. В связи с относительной безопасностью стереотаксической радиохирουργии (СРХ) применение данного метода представляет область интереса у описанной категории пациентов.

Цель исследования: изучение эффекта радиохирургического лечения у пациентов без предшествующих вмешательств и после РЧА. Также впервые систематизированы частота и исходы рецидивов и осложнений у данной категории пациентов.

Материал и методы. Обследованы 14 пациентов с лицевой болью на фоне РС. Проведена детализация болевого синдрома, неврологический осмотр, диагноз ТН установлен на основании критериев Международной классификации головных болей — 3. Выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга на аппарате GE Signa HDxt 3.0 Тл, которая включала последовательности T2 FIESTA, 3D TOF, T1 CUBE, T2 CUBE, FLAIR. На МРТ оценивали наличие очагов демиелинизации в зоне входа корешка ТрН (англ. root entry zone (REZ)) и в проводящих путях ТрН в области моста, НВК на симптомной стороне, с классификацией степени его выраженности по Sindou [7].

По результатам МРТ у 4 пациентов на стороне симптомов диагностирован очаг демиелинизации в REZ. У остальных 10 пациентов признаки демиелинизации выявлены в проводящих путях в области варолиева моста. НВК корешка ТрН в качестве причины ТН диагностировано не было; таким образом у всех обследованных пациентов была диагностирована ТН, обусловленная РС.

Интенсивность болевого синдрома оценивалась по 10-бальной визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и Шкале боли неврологического института Барроу (англ. Barrow Neurological Institute Pain Scale (BNI PS)), согласно которой I степень — отсутствие боли,

Таблица 1

Шкала лицевой гипестезии неврологического института Барроу в переводе О.В. Голанова [10]

Степень	Выраженность онемения в лице
I	Нет онемения
II	Легкое онемение, не вызывающее дискомфорта и беспокойства
III	Онемение, вызывающее дискомфорт и беспокойство
IV	Выраженное онемение, очень беспокоящее пациента

Table 1

Barrow Neurological Institute Facial Hypesthesia Scale [9]

Score	Description
I	No facial hypesthesia
II	Mild facial hypesthesia, not bothersome
III	Somewhat bothersome facial hypesthesia
IV	Very bothersome facial hypesthesia

а V — сильная, неконтролируемая боль [8]. Шкала BNI PS отражает не только интенсивность боли, но и возможность лекарственного контроля над ней. До настоящего времени она не валидирована в Российской Федерации, однако весьма удобна и повсеместно распространена.

Среди 14 пациентов было 12 женщин и 2 мужчин в возрасте от 49 до 66 лет. Продолжительность болевого синдрома в лице составила от 1 года до 26 лет, Me (Q1, Q3) = 6,5 [3; 9,5] лет. Исходная интенсивность боли у всех пациентов — сильная, неконтролируемая боль (V степень по шкале BNI PS).

У пациентов отмечена боль двух видов: у 9 она носила только пароксизмальный характер, у 5 — сочеталась с постоянной болью. Выраженность болевого синдрома по ВАШ составила от 9 до 10 баллов для пароксизмальной боли. Сопутствующая постоянная боль имела интенсивность от 6 до 10 баллов. Латерализация лицевой боли: у 8 пациентов боль слева и у 6 — справа. У 2 пациентов в зоне боли отмечали наличие гиперестезии.

В анамнезе у 4 пациентов имела место селективная РЧА ветвей ТрН. Характер боли у данных пациентов при рецидиве, который послужил поводом для настоящего лечения, не отличался от исходного. У 3 пациентов присутствовала стойкая гипестезия, развившаяся после РЧА.

Всем пациентам проведена CPX на аппарате «Гамма-нож». Выполнено облучение средней трети цистернальной порции корешка ТрН, максимальная

Таблица 2

Демографические характеристики, эффекты стереотаксической радиохирургии

Показатели/пациенты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Возраст к моменту CPX, возраст, годы	49	64	64	49	63	62	54	61	53	65	66	64	51	64
Наличие и кратность РЧА в анамнезе		+++	++		+			+++						
Максимальная доза в центре мишени, Гр	80	90	90	90	86	90	90	86	90	90	90	90	90	84
Продолжительность боли, годы	3	26	7	3	8	16	2	11	3	7	6	1	7	1
ВАШ для пароксизмальной боли до CPX, баллы	10	10	10	10	10	9	10	10	10	8-9	10	10	10	6
ВАШ для постоянной боли до CPX, баллы	10	0	10	0	8	0	0	0	0	0	5	10	0	0
Срок начала улучшения, месяцы	6	-	2	1	3	2	2	-	1	1	1	1	2	1
ВАШ через 6 месяцев	2	10	7	0	0	0	0	10	0	2	3	0	0	0
Лучший результат по ВАШ после CPX, баллы	2	10	0	0	0	0	0	10	0	2	3	0	0	0
Лучший результата по BNI PS после CPX	IIIa	V	I	I	I	I	IIIa	V	I	II	II	IIIa	I	I
Наличие рецидива	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+
Наличие осложнения	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
Срок наблюдения, месяцы	18	18	44	36	33	30	40	16	18	14	18	16	12	12

Примечание: ВАШ — визуально-аналоговая шкала, РЧА — радиочастотная абляция, CPX — стереотаксическая радиохирургия.

Table 2

Demographic Characteristics and Effects of Stereotactic Radiosurgery

Parameters/Patients	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Age at the time of SRS, years	49	64	64	49	63	62	54	61	53	65	66	64	51	64
History and number of prior RFA procedures		+++	++		+			+++						
Maximum dose to target center, Gy	80	90	90	90	86	90	90	86	90	90	90	90	90	84
Duration of pain, years	3	26	7	3	8	16	2	11	3	7	6	1	7	1
VAS for paroxysmal pain before SRS, score	10	10	10	10	10	9	10	10	10	8-9	10	10	10	6
VAS for constant pain before SRS, score	10	0	10	0	8	0	0	0	0	0	5	10	0	0
Time to initial improvement, months	6	-	2	1	3	2	2	-	1	1	1	1	2	1
VAS at 6 months	2	10	7	0	0	0	0	10	0	2	3	0	0	0
Best VAS score after SRS	2	10	0	0	0	0	0	10	0	2	3	0	0	0
Best BNI PS score after SRS	IIIa	V	I	I	I	I	IIIa	V	I	II	II	IIIa	I	I
Pain recurrence	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+
Complications	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
Follow-up duration, months	18	18	44	36	33	30	40	16	18	14	18	16	12	12

Note: RFA — Radiofrequency Ablation, SRS — Stereotactic Radiosurgery, VAS — Visual Analog Scale.

доза в центре мишени составила 80–90 Гр. Срок наблюдения за пациентами после СРХ составил Me (Q1,Q3) = 18 [16; 35] месяцев.

Был проведен анализ частоты и сроков развития рецидивов ТН и осложнений СРХ. Исходы рецидивов ТН и осложнений СРХ оценены по шкале BNI PS и Шкале лицевой гипестезии Неврологического института Барроу (англ. Barrow Neurological Institute facial hypoesthesia scale (BNI fhs)), которая также не валидирована в Российской Федерации [9]. Для интерпретации шкалы BNI fhs использован перевод О.В. Голанова (таблица 1).

Результаты. Демографические характеристики, сроки развития эффекта СРХ и его выраженность представлены в таблице 2.

Улучшение в виде снижения интенсивности или купирования болевого синдрома наступило у 12 пациентов (85,7%). Среди пациентов с изолированной пароксизмальной болью через 6 месяцев после СРХ полное купирование боли (ВАШ = 0) отмечено у 6 пациентов (43%), у одного (7%) — снижение боли до 2 баллов по ВАШ. У всех 5 пациентов с сочетанием пароксизмальной и фоновой боли через 6 месяцев после СРХ диагностировано полное купирование пароксизмальной боли. Фоновая боль полностью исчезла у двоих пациентов (№ 5, 12 из таб. 2) и уменьшилась у трех пациентов до 2, 7 и 3 баллов по ВАШ (№ 1, 3 и 11 из таб. 2 соответственно).

Только у 2 (14,3%) пациентов (№ 2 и № 8) не было зарегистрировано эффекта СРХ. Из особенностей их анамнеза следует отметить трехкратное выполнение РЧА у каждого из них до выполнения СРХ. Длительность болевого синдрома к моменту СРХ составила 26 и 11 лет, соответственно, боль носила только пароксизмальный характер. Продолжительность их катамнеза составила 16 и 18 месяцев, осложнений лечения за это время не выявлено.

Осложнение в виде снижения чувствительности и возникновения парестезий в половине лица зарегистрировано у 4 пациентов (28,6%) на сроках 1, 6, 8 и 12 месяцев после СРХ. У 2 пациентов (50%) выраженность лицевой гипестезии достигала III степени по BNI fhs, у 2 других (50%) — II степени по BNI fhs. Других видов осложнений выявлено не было.

На фоне комплексной терапии лучевых осложнений согласно рекомендациям Немецкого общества радиационной онкологии [12] (гипербарическая оксигенация, токоферола ацетат, очищенная микронизированная флавоноидная фракция (диосмин + гесперидин)) у двоих пациентов чувствительность в лице полностью восстановилась в течение 1,5–2 месяцев. У других двоих пациентов онемение приобрело стойкий характер, но существенно не снижало качество жизни (BNI fhs II). Пациенты с сохранением гипестезии, в отличие от пациентов с восстановленной чувствительностью в лице, не получали гипербарическую оксигенацию в связи с амбулаторным характером оказания данного вида лечения и низкой мобильностью, обусловленной основным заболеванием.

Таблица 3

Рецидивы тригеминальной невралгии после стереотаксической радиохирургии и их исходы

№ из таб. 2	Срок наступления рецидива (месяцы)	Балл по ВАШ при рецидиве	Исход рецидива по BNI PS	Повторная операция
1	18	6	IV	РЧА
3	18	10	I	нет
4	12	5	I	нет
7	12	5	I	нет
7	18	10	V	СРХ
11	12	5	IIIa	нет
12	5	10	I	нет
12	16	10	IV	РЧА
14	13	3	I	нет

Примечание: ВАШ — визуально-аналоговая шкала, РЧА — радиочастотная абляция, СРХ — стереотаксическая радиохирургия, BNI PS — Barrow Neurological Institute Pain Scale.

Table 3

Recurrences of Trigeminal Neuralgia after Stereotactic Radiosurgery and Their Outcomes

No. from Table 2	Time to Recurrence, months	VAS Score at Recurrence	Recurrence Outcome, BNI PS	Repeat Procedure
1	18	6	IV	RFA
3	18	10	I	no
4	12	5	I	no
7	12	5	I	no
7	18	10	V	SRS
11	12	5	IIIa	no
12	5	10	I	no
12	16	10	IV	RFA
14	13	3	I	no

Note: BNI PS — Barrow Neurological Institute Pain Scale, RFA — Radiofrequency Ablation, SRS — Stereotactic Radiosurgery, VAS — Visual Analog Scale.

После первичного уменьшения боли в результате проведенной СРХ рецидив болевого синдрома отмечен у 7 пациентов (58,3%). Срок наступления рецидива, интенсивность боли при обострении и исходы представлены в таблице 3. Все пациенты с рецидивом получали лечение антиконвульсантами. У трех пациентов с BNI PS IV и V рецидив вызвал необходимость повторных операций: повторное облучение корешка ТрН на «Гамма-ноже» и селективная РЧА. Повторное облучение корешка ТрН на «Гамма-ноже» было предложено одному пациенту, у которого длина корешка позволяла спланировать мишень для облучения в зоне, отличной от первоначальной. Двум другим пациентам были предложены гамма-таламотомия или РЧА с разъяснением особенностей действия, сроков наступления эффекта и возможных осложнений. С учетом скорости развития обезболивающего эффекта все пациенты сделали выбор в пользу РЧА.

Выполненные при рецидивах повторные операции привели к купированию болевого синдрома у всех троих пациентов.

Обсуждение. Достаточной доказательной базы нет ни у одного хирургического метода лечения вторичной ТН, обусловленной РС. В публикациях, посвященных лечению методом СРХ пациентов с ТН, обусловленной РС, количество пациентов не велико и варьирует от 7 до 40 человек с периодом наблюдения 16–38 месяцев [6]. Точками приложения радиохирургии ТН рассматривают две мишени — участок головного мозга в REZ и средняя треть цистернальной порции корешка ТрН. В более ранних публикациях чаще присутствуют результаты облучения REZ, которые отличаются развитием осложнений: отек ствола головного мозга, *anaesthesia dolorosa*, дизестезия в лице, кератит, потеря слуха на стороне облучения, головокружение, шум в ушах, парез подъязычного нерва [6]. М. Holland и соавт. приводит свой опыт лечения ТН с облучением области REZ на линейном ускорителе. При назначении максимальной дозы 90 Гр, первоначальное уменьшение боли отмечено у 71% пациентов. Далее, при среднем времени наблюдения 10 месяцев, авторами было зарегистрировано 60% осложнений и 29% рецидивов [13]. О. Zotto и соавт. при лечении 37 пациентов на «Гамма-ноже» с мишенью облучения в REZ использовали дозы облучения несколько ниже предыдущего примера — в диапазоне 70–90 Гр. Это позволило снизить частоту осложнений до 5,4%, однако с некоторой потерей эффективности: купирование боли до BNI PS I отмечали у 62,1% пациентов, количество рецидивов составило 37,8%. Осложнением было появление парестезий, но оценка по шкалам не приведена [14].

В публикациях текущего десятилетия отмечается тенденция к смещению мишени СРХ в область цистернальной порции корешка ТрН, что обусловлено большей безопасностью в связи со снижением лучевой нагрузки на ствол головного мозга. В исследовании А. Conti и соавт. частота осложнений в результате облучения ретрогассеральной части корешка ТрН на «Кибер-ноже» составила 26%, рецидивов — 56%. Максимальная доза при лечении достигала 72,5 Гр. При этом уменьшение боли отмечено у 85% пациентов. Среди осложнений авторы описывают у пациентов только легкую гипестезию — по BNI fhs II [15].

D. Mathieu и соавт. приводят результаты лечения 27 пациентов с ТН, связанной с РС. Облучение выполнено на «Гамма-ноже» с мишенью в цистернальной порции корешка ТрН. Максимальная доза составила 80–90 Гр, эффект от лечения в виде уменьшения боли до BNI PS I–III описан у 81,5% пациентов. Частота осложнений составила 22%, среди них авторы отметили онемение и парестезии II и III степени по шкале BNI fhs. Частота рецидивов — 52%, средний срок их развития — 26 месяцев [16].

В нашем исследовании эффективность СРХ для лечения вторичной ТН, вызванной РС, составила 87,5%, а частота осложнений — 28,6%, что соотносится с данными литературы [6, 17]. При этом мы считаем целесообразным рассматривать не только количество осложнений и рецидивов, но и их

исходы. В половине случаев зарегистрированных осложнений удалось достичь полного восстановления чувствительности в лице на фоне консервативной терапии, у оставшихся двух пациентов выраженность лицевой гипестезии снизилась до II степени по шкале BNI fhs за 2 месяца. Рецидивы отмечены у 58,3% пациентов, однако интенсивность боли была ниже исходного значения.

Особый интерес представляют пациенты с трехкратной РЧА в анамнезе, которым СРХ не помогла, в отличие от пациентов с однократной и двукратной РЧА и без хирургического лечения. Учитывая данное наблюдение, более деструктивный характер воздействия при выполнении РЧА, следует рассматривать СРХ на аппарате «Гамма-нож» в качестве первого метода хирургического лечения.

При наблюдении за пациентами с ТН на фоне РС мы отметили особенность, которой не придавалось должного значения другими авторами. Выявление осложнения СРХ и рецидива болевого синдрома у таких больных имеет отличительный аспект. Наличие онемения в лице до лечения затрудняет диагностику возникновения гипестезии в постлучевом периоде. Возможно предположить изменение выраженности онемения, но данный вопрос требует отдельного изучения с оценкой как исходной степени онемения, так и его степени при каждом визите пациента. При возникновении *anaesthesia dolorosa* у пациента с исходным онемением в лице и сопутствующей постоянной болью также затруднено дифференцирование рецидива боли и осложнения. В этой связи особое внимание при работе с пациентами следует уделять информированию о возможных побочных эффектах СРХ и необходимости обращения для своевременного лечения осложнений.

Заключение. Радиохирургическое лечение на аппарате «Гамма-нож» с облучением цистернальной порции корешка ТрН у пациентов с ТН, обусловленной РС, обладает высокой эффективностью. Рецидивы заболевания проявляются меньшей интенсивностью боли, по сравнению с исходным уровнем, и лучше поддаются купированию консервативной терапией. Метод обладает минимальной частотой тяжелых осложнений, незначительно ухудшающих функциональный статус пациентов. При наличии выбора различных методов хирургического воздействия приоритет следует отдавать СРХ на аппарате «Гамма-нож».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено без финансовой поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. De Stefano G., Leone C., Di Pietro G., Esposito N., Falco P., Galosi E., Litewczuk D., Mollica C., Truini A., Di Stefano G. Unravelling the role of unmyelinated nerve fibres in trigeminal neuralgia with concomitant continuous pain. *Clin Neurophysiol.* 2022;142:52–58. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2022.07.502>
2. Montano N., Papacci F., Cioni B., Di Bonaventura R., Meglio M. What is the best treatment of drug-resistant trigeminal neuralgia in patients affected by multiple sclerosis? A literature analysis of

- surgical procedures. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013;115(5):567–572. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.07.011>
3. Cruccu G. Trigeminal Neuralgia. *Continuum (Minneapolis Minn).* 2017;23(2, Selected Topics in Outpatient Neurology):396–420. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000451>
4. Mohammad-Mohammadi A., Recinos P.F., Lee J.H., Elson P., Barnett G.H. Surgical outcomes of trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis. *Neurosurgery.* 2013;73(6):941–950; discussion 950. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000128>
5. Paulo D.L., Lopez A.M., Jermakowicz W.J., Yu H., Shah H., Konrad P.E., Englot D.J. Microvascular Decompression for Trigeminal Neuralgia in Patients with Multiple Sclerosis: Predictors of Treatment Success. *World Neurosurg.* 2020;136:e165–e170. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.12.081>
6. Di Stefano G., Maarbjerg S., Truini A. Trigeminal neuralgia secondary to multiple sclerosis: from the clinical picture to the treatment options. *J Headache Pain.* 2019;20(1):20. <https://doi.org/10.1186/s10194-019-0969-0>
7. Sindou M., Howeidy T., Acevedo G. Anatomical observations during microvascular decompression for idiopathic trigeminal neuralgia. Prospective study in a series of 579 patients. *Acta Neurochir (Wien).* 2002;144(1):1–12; discussion 12–13. <https://doi.org/10.1007/s701-002-8269-4>
8. Riesenburger R.I., Hwang S.W., Schirmer C.M., Zerris V., Wu J.K., Mahn K., Klimo P.Jr., Mignano J., Thompson C.J., Yao K.C. Outcomes following single-treatment gamma knife surgery for trigeminal neuralgia with a minimum 3-year follow-up. *J Neurosurg.* 2010;112(4):766–771. <https://doi.org/10.3171/2009.8.JNS081706>
9. Hung Y.C., Lee C.C., Liu K.D., Chung W.Y., Pan D.H., Yang H.C. Radiosurgery target location and individual anatomical variation in trigeminal nerves. *J Neurosurg.* 2014;121:203–209. <https://doi.org/10.3171/2014.7.GKS141432>
10. Костюченко В.В. История стереотаксиса и радиохирургии. В кн.: А.В. Голанов, В.В. Костюченко. (ред.) *Нейрорадиохирургия на Гамма-ноже*. Москва: ИП «Т.А. Алексеева»; 2018:41–172.
Kostjuchenko B.B. History of Stereotaxy and Radiosurgery. In: Golanov A.V., Kostjuchenko B.B. (ed.) *Neuroradiosurgery with Gamma Knife*. Moscow: IP «T.A. Alekseeva»; 2018:41–172. (In Russ.).
11. Gubian A., Rosahl S.K. Meta-analysis on safety and efficacy of microsurgical and radiosurgical treatment of trigeminal neuralgia. *World Neurosurgery.* 2017;103:757–767. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.04.085>
12. Bernhardt D., König L., Grosu A.L., Rieken S., Krieg S.M., Wick W., Wiestler B., Schmidt-Graf F., Sahm F., Gempt J., Meyer B., Krause B.J., Petersen C., Fietkau R., Thomas M., Giordano F., Wittig-Sauerwein A., Debus J., Tabatabai G., Hau P., Steinbach J., Combs S.E.; Expert Panel of the German Society of Radiation Oncology (DEGRO). DEGRO practical guideline for central nervous system radiation necrosis part 2: treatment. *Strahlenther Onkol.* 2022;198(11):971–980. <https://doi.org/10.1007/s00066-022-01973-8>
13. Holland M.T., Teferi N., Noeller J., Swenson A., Smith M., Buatti J., Hitchon P.W. Stereotactic radio surgery and radio frequency rhizotomy for trigeminal neuralgia in multiple sclerosis: A single institution experience. *Clin Neurol Neurosurg.* 2017;162:80–84. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.09.004>
14. Zorro O., Lobato-Polo J., Kano H., Flickinger J.C., Lunsford L.D., Kondziolka D. Gamma knife radiosurgery for multiple sclerosis-related trigeminal neuralgia. *Neurology.* 2009;73(14):1149–1154. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181bacfb4>
15. Conti A., Pontoriero A., Iati G., Esposito F., Siniscalchi E.N., Crimi S., Vinci S., Brogna A., De Ponte F., Germanò A., Pergolizzi S., Tomasello F. Frameless stereotactic radiosurgery for treatment of multiple sclerosis-related trigeminal neuralgia. *World Neurosurg.* 2017;103:702–712. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.04.102>
16. Mathieu D., Effendi K., Blanchard J., Séguin M. Comparative study of Gamma Knife surgery and percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis. *J Neurosurg.* 2012;117 Suppl:175–180. <https://doi.org/10.3171/2012.6.GKS12987>
17. Tuleasca C., Carron R., Resseguier N., Donnet A., Roussel P., Gaudart J., Levivier M., Régis J. Multiple sclerosis-related trigeminal neuralgia: a prospective series of 43 patients treated with gamma knife surgery with more than one year of follow-up. *Stereotact Funct Neurosurg.* 2014;92(4):203–210. <https://doi.org/10.1159/000362173>