



УДК 616.857-089

МЕТОД ДЕАКТИВАЦИИ ТРИГГЕРНЫХ НЕРВОВ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ МИГРЕНИ

Сомов Е.В.¹, Подгайский В.Н.²¹УЗ «Минская областная клиническая больница», аг. Лесной 1, Республика Беларусь²Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения

УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

Представлены оригинальные клинические данные об эффективности хирургической деактивации триггерных нервов при лечении мигрени. Описаны критерии отбора пациентов, этапы диагностики и выбора хирургической тактики. Проведено оперативное лечение 12 пациентов, в послеоперационном периоде выявлено снижение частоты мигренозных приступов в среднем на 66,5 %, интенсивности боли – на 35 % и индекса головной боли (MNI) – на 73,2 %. Результаты подтверждают высокую клиническую эффективность метода и его перспективность для внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: мигрень; хроническая мигрень; хирургическое лечение мигрени; головная боль; лечение мигрени; триггеры мигрени; декомпрессия нервов; деактивация нервов; клиническая эффективность.

Введение. Мигрень занимает третье место в мире по распространенности и восьмое – по уровню вызываемой инвалидности. В 2006 г. Европейская федерация головной боли совместно с Всемирным альянсом по борьбе с головной болью охарактеризовали мигрень как «забытую эпидемию». По данным исследования глобального бремени болезней 2018 г., мигрень диагностирована у 1,4 миллиарда человек.

Фармакотерапия остается первой линией лечения, однако ее эффективность ограничена: менее 50 % пациентов достигают удовлетворительного ответа на терапию [1]. Перспективные препараты, такие как моноклональные антитела к кальцитонин-ген-связанному пептиду (CGRP), характеризуются высокой стоимостью и ограниченной доступностью, т.к. не зарегистрированы в ряде стран, включая нашу, что существенно сдерживает их применение в клинической практике. Хронизация мигрени и развитие хронической ежедневной головной боли остаются актуальной клинической проблемой, которая возникает у 1 % пациентов ежегодно. Около 10 % пациентов с мигренью не реагируют на стандартные методы лечения [2].

Современные представления о патогенезе мигрени расширились: от исключительно центрального расстройства к нейроваскулярной концепции с участием периферических структур. Согласно тригеминоваскулярной теории, сенсибилизованные периферические ветви тройничного нерва могут инициировать приступы мигрени посредством афферент-

ной передачи болевых импульсов. Однако точные механизмы взаимодействия между центральными и периферическими компонентами патогенеза сегодня недостаточно изучены [3].

Основу хирургического подхода к лечению мигрени заложило наблюдение профессора Б. Гаюэна (США), он отметил исчезновение мигренозной боли у двух пациентов после эндоваскулярной подтяжки лба. Последующие исследования [4], подтвердили эффективность хирургического подхода и показали, что декомпрессия нервов эффективна не только в области лба, но и в других зонах. Другие исследования подтвердили сохранение долгосрочного результата спустя четыре [5] и пять лет [6] после операций.

Современные клинические данные, полученные в ходе исследований в США, Великобритании, Германии, Австрии, Тайване, Иране и Италии, свидетельствуют о высокой эффективности хирургического подхода: полная ремиссия головной боли достигнута у 58 % пациентов, у 83 % зарегистрировано уменьшение головной боли более чем в два раза.

Цель исследования. Оценить эффективность хирургической деактивации триггерных перикраниальных нервов в хирургическом лечении мигрени.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе Республиканского центра пластической и реконструктивной микрохирургии, в Минской областной клинической больнице. Прооперировано 12 пациентов (11 женщин

и 1 мужчина) в возрасте от 25 до 55 лет (средний возраст $42,2 \pm 1,2$ года) с установленным неврологом диагнозом – мигрень. Длительность заболевания составляла от 7 до 30 лет.

Кандидатами к хирургическому лечению мигрени рассматривали пациентов подтвержденным неврологом диагнозом «мигрень», длительным анамнезом заболевания, существенным снижением качества жизни из-за частых или интенсивных приступов, медикаментозная терапия у данных пациентов имела слабую эффективность, либо сопровождалась выраженными побочными эффектами.

Комплексное предоперационное обследование включало сбор анамнеза, картирование головной боли и поиск триггерной зоны, где начинается головная боль. Нахождение триггерной (стартовой) зоны позволяет диагностировать анатомическую зону, где возможно раздражение афферентных нервных волокон, преимущественно ветвей тройничного нерва, участвующих в формировании болевого синдрома. Данный этап диагностики направлен на сопоставление клинической картины с анатомической областью, потенциально поддающейся хирургическому воздействию.

Каждая триггерная зона может включать несколько участков потенциальной компрессии, возникающих в результате взаимодействия нерва с окружающими тканями: мышцами, костными образованиями, фасциями или сосудами. Такое взаимодействие может провоцировать болевой импульс. Точная локализация триггерных зон имеет решающее значение для выбора хирургической тактики. Ошибки на данном этапе являются одной из основных причин недостаточной эффективности оперативного вмешательства.

Для уточнения диагноза применялись ботулинический и лидокаиновый тесты, ультразвуковая доплерография. Тест с ботулотоксином позволял выявить участие мышечных структур в компрессии нервов. Тест с лидокаином давал возможность оценить эффект временного выключения болевой передачи потенциального триггерного нерва. Доплерография применялась для оценки сосудисто-нервных конфликтов.

Хирургическое лечение, направленное на деактивацию триггерных нервов, включало декомпрессию, невролиз, нервэктомию и разъединение нерва с сосудом. Воздействие осуществлялось на надглазничный, надбровочный, скуловисочный, ушновисочный, большой, малый, третий затылочный нервы в соответствии с выявленными триггерными зонами. Для любых триггерных зон проводилась декомпрессия надглазничного и надбровного нервов путем рассечения фасциальных структур, коагуляции сопутствующих нерву надглазничных сосудов, удаления мышц (*m. procerus*, *m. corrugator supercilii*). В височных зонах выполнялась эндоскопическая нервэктомия скуловисочного нерва через минимально инвазивный доступ. Для затылочных зон осуществлялась декомпрессия большого затылочного нерва с устранением компрессии со стороны семиспинальной мышцы и фасций. При риногенной мигрени возможно проведение септопластики, удаление септальной шпоры или буллезной раковины. Объем вмешательства определялся индивидуально. В ряде случаев применялась комбинированная методика с одновременной коррекцией нескольких зон. Подробный перечень выполненных операций представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Список пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение мигрени

Пациент, №	Возраст, лет	Пол	Стаж мигрени, лет	Название операции
1	54	ж	30	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя открытая декомпрессия надбрововых (<i>n. supratrochlearis</i>) и надглазничных (<i>n. supraorbitalis</i>) нервов. Двусторонняя нервэктомия ушновисочных нервов (<i>n. auriculotemporalis</i>).
2	30	ж	10	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя декомпрессия надглазничных нервов (<i>n. supraorbitalis</i>) и надбрововых нервов (<i>n. supratrochlearis</i>) с одновременной корругатомией. Нервэктомия малого затылочного нерва (<i>n. occipitalis minor</i>) слева.
3	25	ж	7	Двусторонняя декомпрессия больших затылочных нервов (<i>n. occipitalis major</i>). Двусторонняя нервэктомия малых затылочных нервов (<i>n. occipitalis minor</i>).



Окончание табл. 1

Пациент, №	Возраст, лет	Пол	Стаж мигрени, лет	Название операции
4	55	ж	20	Декомпрессия большого затылочного нерва (<i>n. occipitalis major</i>) слева.
5	54	ж	20	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя декомпрессия надглазничных нервов (<i>n. supraorbitalis</i>) и надблоковых нервов (<i>n. supratrochlearis</i>) с одновременной корругатотомией.
6	32	м	10	Эндоскопическая нервэктомия скуловисочного нерва (<i>n. zygomaticotemporalis</i>) слева. Нервэктомия ушновисочного нерва (<i>n. auriculotemporalis</i>) и лигирование ушно-височной артерии (<i>a. auriculotemporalis</i>) слева. Двусторонняя декомпрессия больших затылочных нервов (<i>n. occipitalis major</i>).
7	31	ж	10	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>).
8	34	ж	12	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>).
9	42	ж	20	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя открытая декомпрессия надглазничных нервов (<i>n. supraorbitalis</i>) и надблоковых нервов (<i>n. supratrochlearis</i>) с одновременной корругатотомией.
10	45	ж	30	Двусторонняя открытая декомпрессия надглазничных нервов (<i>n. supraorbitalis</i>) и надблоковых нервов (<i>n. supratrochlearis</i>) с одновременной корругатотомией. Двусторонняя нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя нервэктомия ушновисочных нервов (<i>n. auriculotemporalis</i>) и лигирование ушно-височных артерий (<i>a. auriculotemporalis</i>)
11	52	ж	30	Нервэктомия ушновисочного нерва (<i>n. auriculotemporalis</i>) слева. Нервэктомия малого затылочного нерва (<i>n. occipitalis minor</i>) слева.
12	53	ж	30	Двусторонняя эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов (<i>n. zygomaticotemporalis</i>). Двусторонняя открытая декомпрессия надглазничных нервов (<i>n. supraorbitalis</i>) и надблоковых нервов (<i>n. supratrochlearis</i>) с одновременной корругатотомией. Нервэктомия малого затылочного нерва (<i>n. occipitalis minor</i>) слева.

Послеоперационной период сопровождался краткосрочным стационарным наблюдением (до трех суток), противовоспалительной (НПВС препараты) и антибактериальной терапией (в случае операционных доступов в волосяистой части головы). Снятие швов происходило в стационаре. Все пациенты вели дневники наблюдений в течение двух месяцев. Эффективность оценивали по шкале боли (ВАШ), частоте приступов и интегральному индексу МНИ.

Статистический анализ проводился с использованием пакета JASP, Excel. Нормаль-

ность распределения оценивали по критерию Шапиро–Уилка. Для статистического анализа зависимых групп применяли критерии Стьюдента и Вилкоксона (t-критерий), размер эффекта Коэна. Пороговое значение уровня значимости (*p*) при проверке статистических гипотез принято за 0,05.

Результаты и обсуждение. Все пациенты, включенные в исследование (*n* = 12), дали обратную связь по результатам хирургического лечения. Основные показатели отражены в табл. 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ частоты и выраженности головной боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) на основании месячных дневников пациентов до и через два месяца после хирургического вмешательства

Пациент, №	До операции		После операции	
	Частота приступов за месяц	Интенсивность по ВАШ	Частота приступов за месяц	Интенсивность по ВАШ
1	22	8	11	6,8
2	10	4,5	3	3
3	22	4,6	3	4
4	12	4,5	0	0

Окончание табл. 2

Пациент, №	До операции		После операции	
	Частота приступов за месяц	Интенсивность по ВАШ	Частота приступов за месяц	Интенсивность по ВАШ
5	22	5,54	6	3,5
6	12	6,3	3	3
7	3	5,6	0	0
8	6	6	3	5,67
9	29	4,5	14	3,71
10	19	6,21	3	3
11	17	7,29	3	5,67
12	23	6,82	17	7,17

В рамках исследования оценивались три ключевых показателя: ежемесячная частота мигренозных приступов, интенсивность боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ, 0–10 баллов), индекс головной боли (Migraine Headache Index, MHI). Последний рассчитывался как произведение количества приступов в месяц, средней интенсивности боли и доли суток, в течение которой сохранялась головная боль (число часов с болевыми симптомами, деленное на 24). Иллюстрация данных представлена на рис. 1–6.

У всех пациентов отмечено значительное снижение основных клинических параметров (табл. 2). Как показано на рис. 1, средняя частота приступов снизилась с $16,42 \pm 7,82$ (25 %–11,5, 75 %–22; IQR–10,5) до $5,5 \pm 5,33$ (25 %–3, 75 %–7,2; IQR–3,25) в месяц. В среднем снижение количества дней с приступами мигрени в месяц произошло на 66 % (рис. 2). Средняя интенсивность головной боли по ВАШ снизилась с $5,83 \pm 1,22$ (25 %–4,6, 75 %–6,4; IQR–1,8) до $3,79 \pm 2,10$ (25 %–3,0, 75 %–5,7; IQR–2,7) (рис. 3). В среднем снижение интенсивности головной

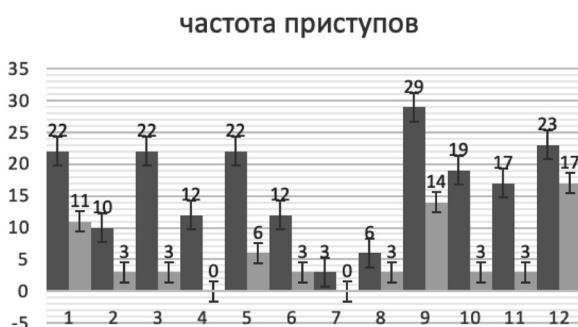


Рис. 1. Частота мигренозных приступов (дней в месяц) до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

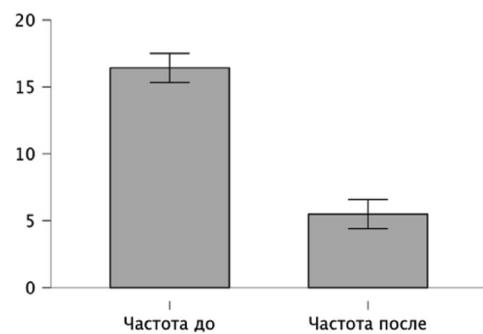


Рис. 2. Изменение среднего значения частоты мигренозных приступов (дней в месяц) до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

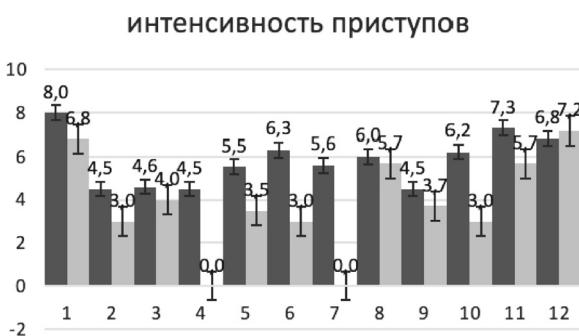


Рис. 3. Интенсивность головной боли (ВАШ, 0-10) у пациентов до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

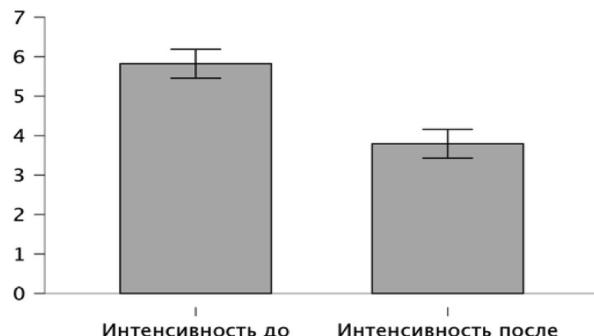


Рис. 4. Изменение среднего значения интенсивности головной боли до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

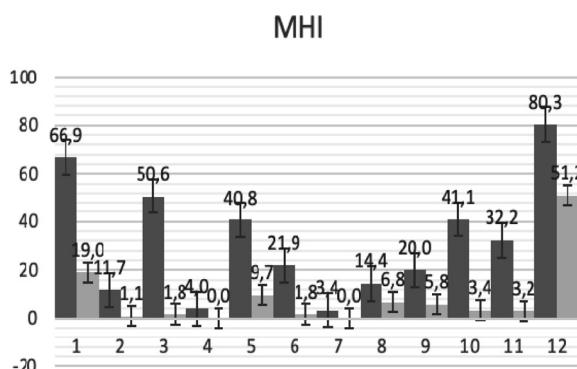


Рис. 5. Индекс головной боли (МНИ) у пациентов до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

боли после операции составило 35 % (рис. 4). Индекс головной боли (МНИ) составлял до операции в среднем 32.27 ± 23.04 (25 %–13,7, 75 %–43,4; IQR–29,7), после операции – $8,64 \pm 14.56$ (25 %–1,6, 75 %–7,5; IQR–5,9) (рис. 5). В среднем снижение индекса головной боли (МНИ) после операции составило 73,2 % (рис. 6).

У 83,3 % пациентов снижение частоты мигренозных приступов произошло более чем на 50 %. У 75 % пациентов отмечено уменьшение интенсивности болевого синдрома выше 20 %. У 91,7 % пациентов – снижение значения индекса головной боли (МНИ) составило более 50 %.

Статистическая обработка результатов, выполненная с использованием парного t-критерия Стьюдента и критерия Вилкоксона для зависимых выборок, выявила достоверные различия между показателями до и после хирургического вмешательства, при уровне значимости $p = 0,05$ (табл. 3).

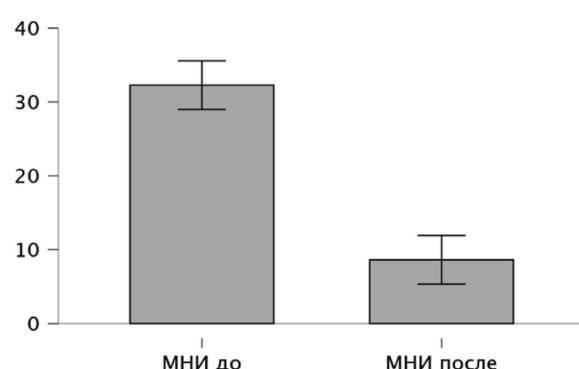


Рис. 6. Изменение среднего значения индекса головной боли (МНИ) до и после хирургического вмешательства с учетом стандартной ошибки

Проверка данных на нормальность распределения осуществлялась с помощью теста Шапиро–Уилка. Учитывая ненормальное распределение разниц для МНИ ($p = 0,02$, тест Шапиро–Уилка) и данных после операции для частоты ($p = 0,03$) и интенсивности ($p = 0,04$), для парного сравнения применялся непараметрический тест Уилкоксона. Парный t-тест использовался дополнительно для частоты и интенсивности, где разницы условно нормальны ($p \geq 0,07$). С учетом ненормального распределения для большинства параметров использовали непараметрический тест Уилкоксона для сравнения зависимых групп и тест Коэна для оценки размера эффекта.

Наши результаты согласуются с данными международных исследований, посвященных хирургическому лечению мигрени, показывающим снижение частоты мигреней на 50–80 % после деактивации триггерных нервов [4]. Аналогично, снижение МНИ на 73,2 % в нашем исследовании соответствует отчетам

Таблица 3 – Достоверность различий показателей до и после хирургического лечения мигрени по данным t-критерия Стьюдента и критерия Вилкоксона ($p = 0,05$) для зависимых выборок

Измерение 1	Измерение 2	Критерий	Статистика	z	df	p	Размер эффекта Cohen's d
Частота до операции	Частота после операции	Student	7,090		11	<0,001	1,71 (очень большой эффект)
		Wilcoxon	78,000	3,059		0,003	
Интенсивность до операции	Интенсивность после операции	Student	3,932		11	0,002	1,07 (большой эффект)
		Wilcoxon	76,000	2,903		0,001	
МНИ до операции	МНИ после операции	Student			11		1,38 (очень большой эффект)
		Wilcoxon	78,000	3,059		<0,001	

об улучшении качества жизни пациентов в зарубежных исследованиях.

Несмотря на многообещающие результаты, наше исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, выборка небольшая ($n = 12$), что ограничивает возможность обобщения выводов на более широкую популяцию. Во-вторых, отсутствие контрольной группы не позволяет полностью исключить влияние плацебо или естественного течения заболевания. В-третьих, гетерогенность хирургических методов (включая эндоскопическую нервэктомию, декомпрессию надглазничных и затылочных нервов, корругаторотомию) могли внести вариабельность в результаты. Кроме того, короткий период наблюдения не позволяет оценить долгосрочную устойчивость эффекта.

Для преодоления этих ограничений мы планируем исследования с увеличенной выборкой и долгосрочное наблюдение (например, в течение 1–5 лет), необходимое для оценки стабильности клинического эффекта. Также целесообразно изучить влияние конкретных хирургических техник и типов диагнозов на исходы лечения, чтобы оптимизировать показания к операции. Дополнительный анализ подгрупп, вклю-

чая стратификацию по полу, возрасту и длительности заболевания, может выявить факторы, влияющие на эффективность вмешательства.

Заключение. Хирургическое лечение мигрени может служить эффективной альтернативой в лечении пациентов с хронической мигреней, устойчивой к консервативной терапии. Метод позволяет достичь выраженного клинического улучшения при приемлемом уровне хирургического риска. Учитывая высокую стоимость длительной медикаментозной терапии и проблему лекарственной резистентности, данный подход может обеспечить экономически эффективное и потенциально долгосрочное решение для пациентов. Наши результаты подчеркивают целесообразность последующих исследований хирургической деактивации триггерных нервов, как перспективного направления в лечении хронической мигрени.

В дальнейшем мы планируем разработать стандартизованный метод хирургического лечения хронической мигрени для внедрения в клиническую практику в Республике Беларусь, что обеспечит пациентам доступ к бесплатному лечению в рамках государственной системы здравоохранения.

Список цитированных источников

1. Lipton, R. B. Predicting inadequate response to acute migraine medication: results from the American Migraine Prevalence and Prevention (AMPP) Study / R. B. Lipton, S. Munjal, D.C. Buse [et al.] // Headache. – 2016. – Vol. 56. – P. 1635–1648. – DOI:10.1111/head.12941
2. Loder, E. Migraine with aura and increased risk of ischemic stroke / E. Loder // BMJ. – 2009. – Vol. 339. – Article ID: b4380. – DOI: 10.1136/bmj.b4380.
3. Амелин, А. В. Мигрень: от патогенеза до лечения / А. В. Амелин, А. Ю. Соколов, Ю. С. Ваганова. – М. : МЕДпресс-информ, 2023. – 184 с.
4. Alrahbeni, T. Surgical interventions for intractable migraine: a systematic review and meta-analysis / T. Alrahbeni, A. Mahal, A. Alkhouri [et al.] // International J of Surgery (London, England). – 2024. – Vol. 110. – P. 6306–6313. – DOI: 10.1097/JJS.0000000000001480.
5. Muehlberger, T. Lasting outcome of the surgical treatment of migraine headaches – a four-year follow-up / T. Muehlberger, W. Brittner, A. Buschmann [et al.] // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2008. – Vol. 122, Suppl. 4S. – P. 32–33.
6. Guyuron, B. Five-year outcome of surgical treatment of migraine headaches / B. Guyuron, J. S. Kriegler, J. Davis S.B. Amini // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2011. – Vol. 127. – P. 603–608. – DOI:10.1097/PRS.0b013e3181fed456
7. Guyuron, B. A placebo-controlled surgical trial of the treatment of migraine headaches / B. Guyuron, D. Reed, J.S. Kriegler [et al.] // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2009. – Vol. 124. – P. 461–468. - DOI:10.1097/PRS.0b013e3181adcf6a

THE METHOD OF TRIGGER NERVES DEACTIVATION IN THE SURGICAL TREATMENT OF MIGRAINE HEADACHE

Somau E.¹, Padhaiiski V.²

¹Minsk Regional Clinical Hospital. Minsk, Belarus

²Institute for advanced training and retraining of healthcare personnel, Belarusian state medical university, Minsk, Republic of Belarus

This article presents original clinical data on the effectiveness of surgical deactivation of trigger pericranial nerves in patients with migraine resistant to pharmacological therapy. The patient selection criteria, diagnostic stages, and surgical techniques used are described. Twelve patients underwent surgery, and after two months, the average frequency of migraine attacks decreased by 66.5 %, pain intensity by 35 %, and the Migraine Headache Index (MHI) by 73.2 %. The results confirm the high clinical efficacy of the method and its potential for implementation in clinical practice.

Keywords. headache; migraine; migraine surgery; migraine treatment; migraine trigger sites; nerve decompression; clinical efficacy.