

УДК 616.857-089

Подгайский В.Н.¹, Сомов Е.В.², Мечковский С.Ю.¹, Подгайский А.В.²,
Мечковский С.С.², Баранчук Д.А.²

¹ Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

² Минская областная клиническая больница, Минск, Беларусь

Padhaiski V.¹, Somau E.², Miachkouski S.¹, Padhaiski A.², Miachkouski S.²,
Baranchuk D.²

¹ Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Belarus

Наш опыт деактивации триггерных перикраниальных нервов в хирургическом лечении мигренозной головной боли

Our Experience with Deactivation of Trigger Pericranial Nerves in the Surgical Treatment of Migraine Headache

Резюме

Представлена современная информация о хирургическом методе деактивации перикраниальных нервов в лечении мигрени. Приведены клинические исследования, демонстрирующие эффективность хирургического лечения мигрени. В различных зарубежных исследованиях отмечен положительный эффект после хирургического лечения мигрени более чем у 80% пациентов, из них полное исчезновение головной боли наблюдалось у 58% пациентов. Продемонстрирован наш алгоритм отбора пациентов, диагностики и выбора метода хирургического лечения мигрени. Показан наш опыт хирургического лечения мигрени у 7 пациентов.

Ключевые слова: мигрень, хирургическое лечение мигрени, головная боль, лечение мигрени, триггеры мигрени, декомпрессия нервов, деактивация нервов.

Abstract

The article presents modern information about surgical method of deactivation pericranial nerves in migraine treatment. Clinical studies are presented that

demonstrate the effectiveness of surgical treatment of migraine are presented. Different international researches show positive effect after surgical migraine treatment in more than 80% of patients and the complete headache elimination in 58% of patients. The article presents our algorithm for selecting patients, diagnostic and choosing the method for migraine surgical treatment. Our experience of migraine surgical treatment in 7 patients has been demonstrated.

Keywords: headache; migraine; migraine surgery; migraine treatment; migraine trigger sites; nerve decompression.

Введение

Мигрень является одной из самых распространенных форм первичной головной боли. В 2000 г. Всемирная организация здравоохранения внесла мигрень в список 19 заболеваний, наиболее сильно нарушающих социальную адаптацию пациентов. В 2006 г. Европейская федерация головной боли и Всемирный альянс головной боли представили мигрень как «забытую эпидемию» [22, с. 17]. Мигрень занимает третье место по распространенности и восьмое место по инвалидности в мире [23, с. 58]. Согласно данным исследований глобального бремени болезни (2018 г.), мигрень диагностирована у 1,4 млрд людей во всем мире, примерно у каждого седьмого человека. Согласно статистическому исследованию, проведенному в России, экономический ущерб, связанный с временной утратой трудоспособности по причине мигрени, в 2008 г. составил 3 млрд долларов [25]. Это около 20 долларов на человека. Вероятно, в Беларуси при проведении аналогичного исследования будут получены сопоставимые цифры.

В настоящее время не существует адекватной лекарственной терапии мигрени, которая достигала бы эффективности более 50% [15, 16]. Даже при наличии большого количества специфических противомигренозных препаратов терапия пациентов с мигренью все еще недостаточно эффективна [20]. Наиболее перспективные в лечении мигрени моноклональные антитела к CGRP не зарегистрированы в нашей стране, а их стоимость составляет порядка 250 у. е. за один укол. Существенной клинической проблемой является хронификация приступов мигрени и развитие хронической ежедневной головной боли, которая возникает у 1% пациентов в год [5]. Около 10% населения с мигренью в популяции и 40–60% пациентов, обращающихся в специализированные центры головной боли, являются резистентными к стандартной терапии [17, 26].

Относительно недавно мигрень считалась заболеванием, возникающим исключительно в ЦНС, а роль периферии сводилась к приемному концу боли, передаваемой от менингеальных волокон тройничного нерва. Современные взгляды последних лет представляют мигрень как комплексное расстройство сенсорного процессинга в ЦНС, связанное с нейроваскулярными

нарушениями на периферии, при этом четкая причинно-следственная связь между центральными и периферическими патофизиологическими событиями до сих пор остается неясной [24, с. 24]. Согласно современной тригемино-вазкулярной концепции мигрени триггером боли могут выступать сенсibilизированные периферические ветви тройничного нерва, которые путем афферентных сигналов могут инициировать головную боль.

Новым направлением, развивающимся в зарубежных странах, становится хирургическое лечение мигрени, направление на деактивацию триггеров головной боли. Профессор пластической хирургии Бахман Гаюрон (США) в 1999 г. заметил, что у двух его пациенток после эндоскопической подтяжки лба полностью исчезли головные боли. Эти результаты послужили толчком к дальнейшим исследованиям связи декомпрессии перикраниальных нервов и мигренозных головных болей. В 2000 г. вышла статья, где он сообщил о ретроспективном наблюдении, что мигренозные головные боли были эффективно вылечены у 79% из 39 пациентов, перенесших корругаторотомию в рамках эндоскопической подтяжки лба [12]. Далее были опубликованы проспективное пилотное [11], проспективное рандомизированное [7], проспективное плацебо-контролируемое хирургическое исследование [9] и долгосрочное наблюдение [8]. Все эти исследования продемонстрировали эффективность хирургического лечения мигрени, а также показали, что зона лба является не единственной, где декомпрессия нервов оказывается эффективной в лечении мигренозной головной боли.

С того момента были опубликованы десятки отчетов и исследований в области хирургического лечения мигрени. В двух исследованиях сообщалось об отдаленных результатах хирургического лечения мигрени через 4 [19] и 5 [8] лет после операции. Первое исследование [8] показало, что у 88% пациентов, перенесших оперативное лечение, наблюдалось стойкое улучшение более чем на 50% по сравнению с исходным состоянием до операции. Во втором исследовании [19] сообщалось о сходных результатах без изменений в оценках улучшения при сравнении результатов через 1 и 4 года после операции [18].

В 2009 г. было опубликовано плацебо-контролируемое рандомизированное исследование [9]. В нем 49 пациентам первой группы была выполнена настоящая операция с декомпрессией нервов, а 26 пациентам второй группы – плацебо, включающее только разрез кожи и визуализацию нервов. Результаты спустя год после операции в первой группе показали, что 28 из 49 пациентов, перенесших настоящую операцию, сообщили о полном исчезновении своих симптомов, а во второй группе (плацебо) только у 1 пациента из 26 наблюдалась полная ремиссия. Доля пациентов, сообщивших об улучшении более чем на 50%, составила 83% в первой группе пациентов по сравнению с 57% во второй (плацебо) группе.

К настоящему времени опубликованы клинические исследования в хирургии мигрени, проведенные группами специалистов из США, Великобритании, Германии, Австрии, Тайваня, Ирана и Италии. В среднем полное исчезновение головной боли отмечали 58% пациентов, а снижение симптомов мигрени более чем на 50% произошло в среднем у 83% пациентов в проведенных исследованиях.

Цель

Продемонстрировать наш алгоритм отбора пациентов и выбора метода хирургического лечения мигрени. Показать наши клинические случаи деактивации триггерных перикраниальных нервов в хирургическом лечении мигренозной головной боли. Оценить эффективность деактивации триггерных перикраниальных нервов в хирургическом лечении мигрени у наших пациентов.

Материалы и методы

В 2023–2024 гг. в Республиканском центре пластической и реконструктивной микрохирургии (на базе Минской областной клинической больницы) нами было прооперировано 7 пациентов с установленным неврологом диагнозом мигрени.

Нашими пациентами были 7 женщин в возрасте от 25 до 55 лет (средний – $38,7 \pm 9,8$), т. е. люди трудоспособного возраста, что имеет выраженную экономическую целесообразность для нашей страны.

В качестве кандидатов для оперативного лечения мы рассматривали пациентов, имеющих длительный стаж мигрени, у которых страдало качество жизни, наблюдались частые либо тяжелые приступы мигрени, а консервативное лечение не приносило пациенту облегчения либо имело выраженные побочные эффекты.

Все пациенты поступали к нам на консультацию с уже верифицированным неврологом диагнозом «мигрень». В ходе первичной консультации собирали анамнез. Просили пациентов рассказать про стаж мигрени, как часто возникают мигренозные головные боли, насколько сильно они выражены, купируются ли медицинскими препаратами. Уточняли характерные клинические симптомы (когда мигрень начинается, с чем она ассоциирована, бывает ли аура, место начала и дальнейшей локализации головной боли). Мы просили пациентов показать место, где начинается головная боль. На первичной консультации это не всегда возможно, т. к. часто пациенты не обращают на это внимания. Однако если пациентов попросить отслеживать место начала головной боли, то на последующей консультации они своим указательным пальцем довольно четко указывают стартовую локализацию головной боли.

Идентификация доступной триггерной зоны представляет анатомическую область, где могут раздражаться ветви тройничного нерва и другие источники афферентной передачи. Основная идея идентификации триггерного участка заключается в том, что конкретные клинические симптомы и локализация боли указывают на конкретную хирургически доступную область.

В зависимости от триггерной зоны головной боли и определенных симптомов, характерных для их локализации, была предложена классификация триггерных зон в соответствии с их анатомическим расположением (1 – лобная, 2 – височная, 3 – риногенная, 4 – большая затылочная, 5 – ушно-височная, 6 – малая затылочная, 7 – изолированные и нуммулярные) [4].

Каждая из триггерных зон включает в себя несколько потенциальных триггерных точек компрессии, они подчеркивают большое разнообразие структур, которые могут взаимодействовать с чувствительными нервами, вызывая симптомы головной боли, включая мышцы, кости, фасции и сосуды [13, с.18].

Выявление триггерных зон мигрени является крайне важным этапом в лечении мигрени, согласно данным зарубежных авторов, неэффективность операции или необходимость последующей операции практически всегда связаны с недостатками в диагностике триггерных зон мигрени [13, с. 44].

Далее мы с пациентами могли проводить следующие диагностические тесты:

1. Тест с ботулотоксином. В лечении мигрени использование ботулотоксина имеет длительную и противоречивую историю. После долгих лет отказа от его использования в лечении мигрени испытания PREEMPT показали, что ботулотоксин эффективен, а в 2010 г. он был зарегистрирован в США для профилактической терапии хронической мигрени [2]. В дальнейшем препараты ботулотоксина получили признание для лечения хронической мигрени по всему миру. Наш подход немного отличается от рекомендаций PREEMPT. Ботулотоксин вводится не по всей окружности головы, а только в определенные локальные точки начальной локализации головной боли. Это позволяет уменьшить напряжение конкретных мышц, сдавливающих нервные ветви. Однако надо учитывать, что ботулотоксин не устраняет компрессию, вызванную фасциальными пережимками, или воздействия сопровождающего сосуда.
2. Тест с лидокаином. В момент приступа головной боли возможно локальное введение лидокаина в нерв, являющийся предполагаемым триггером головной боли. Облегчение обычно наступает в течение 10 минут, длится около часа, после чего головная боль усиливается. Таким образом мы оцениваем эффект от выключения предполагаемого триггера головной боли. Это помогает как в дифференциальной диагностике между различными нервами, предполагаемыми триггерами головной боли, так и позволяет

имитировать эффект операции, если эффект выражен, а пациент сообщает о значительном облегчении при «выключении» определенного нерва – это позволяет предположить эффективность операции.

3. Ультразвуковая доплерография также полезна в обнаружении триггерных участков. Было обнаружено, что пациенты, которые указывают на место мигрени, особенно с нуммулярной головной болью, почти всегда имеют доплеровский сигнал в этом месте [13], т. к. часто рядом есть сосуд, пересекающий или переплетающийся с нервом, который часто является местом начала головной боли. Взаимодействие нерва с сосудом как механизм периферического раздражения было предметом ранних исследований [21].

Суть нашей хирургической операции заключается в деактивации триггерных нервов, т. е. в выявлении мест компрессии этих нервов и выполнении декомпрессии, невролиза или нервэктомии. Для лобной, височной зон – это выявление и устранение зон компрессии триггерных ветвей тройничного нерва (надблоковые, надглазничные, скуловичные, ушно-височные ветви). Для затылочной области – это декомпрессия соответствующих триггерных затылочных нервов. Присутствуют разные нюансы. Так, например, большой затылочный нерв имеет 6 потенциальных точек компрессии, включая пересечение с близлежащим сосудом [14]. Ушно-височный нерв имеет свои потенциальные точки компрессии [3], пересечение с сосудом, что будет подтверждаться ультразвуковой доплерографией, и именно на эту триггерную зону укажет сам пациент [10]. Хирургическое лечение риногенной головной боли осуществляется посредством септопластики, удаления септальной шпоры или буллезной раковины.

Иногда пациенты описывают две начальные точки локализации головной боли, тогда может понадобиться одномоментное выполнение декомпрессии нескольких нервов за один раз или последовательное выполнение операций с отсроченной оценкой результатов после каждой операции.

Нами были прооперированы 7 пациентов с верифицированным неврологом диагнозом мигрени. В 4 случаях операции проводились под местной анестезией, в 3 – под общей анестезией. В табл. 1 отражены операции, которые выполнялись нашим пациентам.

После операции пациенты находились у нас в отделении 1–3 дня. Мы осуществляли динамическое наблюдение, перевязки с антисептиками, назначали обезболивающие препараты, такие как кеторол или анальгин, в 1–2-е сутки после операции, в случае работы в волосистой части головы – дополнительно назначали антибиотики цефалоспоринового ряда на 5 дней после операции. Других препаратов в отделении нами не назначалось. В дальнейшем пациенты осуществляли послеоперационный уход за раной в поликлинике по месту

Таблица 1

Список пациентов, которым выполнялись хирургические вмешательства, с описанием вида операции

Пациент, №	Возраст, лет	Название операции
1	25	Декомпрессия больших затылочных нервов. Нервэктомия малых затылочных нервов с обеих сторон
2	55	Декомпрессия левого большого затылочного нерва
3	31	Эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов с обеих сторон
4	40	Комбинированная декомпрессия перикраниальных нервов
5	34	Эндоскопическая нервэктомия скуловисочных нервов с обеих сторон
6	45	Декомпрессия надглазничных, надблоковых нервов с обеих сторон. Корrugаторотомия с обеих сторон. Нервэктомия n. zygomaticotemporalis, n. auriculotemporalis. Лигирование a. temporalis sup. с обеих сторон
7	41	Декомпрессия надглазничных, надблоковых нервов с обеих сторон. Ревизия височной зоны слева, лигирование v. temporalis superficialis. Нервэктомия n. zygomaticotemporalis с обеих сторон. Нервэктомия n. auriculotemporalis слева. Лигирование поверхностной височной артерии слева

жительства, снятие швов происходило у нас. Пациенты после операции вели дневник мигрени, заполняли Визуальную аналоговую шкалу боли, опросник MIDAS (Migraine Disability Assessment). Также осуществлялось дистанционное общение с пациентами по телефону раз в неделю.

Результаты и обсуждение

Из 7 прооперированных нами человек одна пациентка не вела дневник мигрени и не являлась к нам на контрольные осмотры. От остальных шести пациентов мы получили обратную связь и следующие результаты, которые суммированы в табл. 2.

Отразим полученные нами результаты в виде графиков частоты, интенсивности и индекса головной боли (Migraine Headache Index, МН). Для удобства анализа используем разработанный нашими зарубежными коллегами индекс головной боли (Migraine Headache Index, МН), представляющий собой произведение частоты на интенсивность и длительность головной боли.

Средняя частота приступов головной боли среди всех пациентов до операции составляла 15,8 случая за месяц, после операции – 6,8. Из рис. 1 видно, что четверо пациентов (№ 1, № 2, № 4, № 5) отреагировали на проведенное

Таблица 2

Сравнительная характеристика частоты за 1 месяц и интенсивности головной боли по ВАШ согласно дневникам мигрени за 1–2 месяца до оперативного лечения и спустя 1–2 месяца после оперативного лечения

Пациент, №	До операции		После операции	
	Частота за месяц	Интенсивность по ВАШ	Частота за месяц	Интенсивность по ВАШ
1	22	4,6	3	4
2	12	4,5	0	0
3	3	5,6	3	4
4	10	7,6	Нет данных	
5	9	6	3	4,9
6	19	6,2	3	2
7	30	5,7	29	5,2

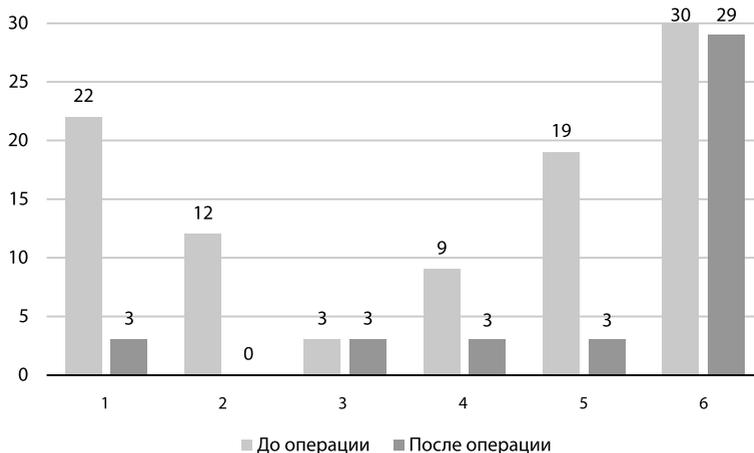


Рис. 1. Частота мигренозной головной боли за 1 месяц согласно дневнику мигрени, который вели пациенты за 1–2 месяца до и спустя 1–2 месяца после оперативного лечения

оперативное лечение, продемонстрировав снижение частоты приступов головной боли в среднем на 84,2% – с 15,5 до 2,2 за месяц.

Интенсивность головной боли среди всех пациентов составляла до операции в среднем 5,4 по шкале ВАШ, после операции – 3,3. В среднем снижение

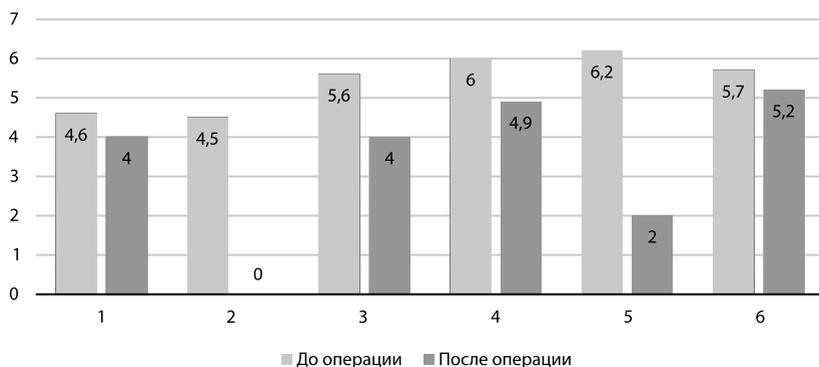


Рис. 2. Интенсивность головных болей с оценкой по ВАШ, согласно дневникам мигрени, которые вели пациенты до и после оперативного лечения

интенсивности головной боли после операции составило 39,4%. Среди тех же четырех пациентов, отреагировавших на лечение, изменение произошло с 5,3 до 2,7 по шкале ВАШ (снижение на 49%).

Индекс головной боли среди всех прооперированных пациентов в среднем снизился на 62% – с 85,8 до 32,5 до и после операции соответственно.

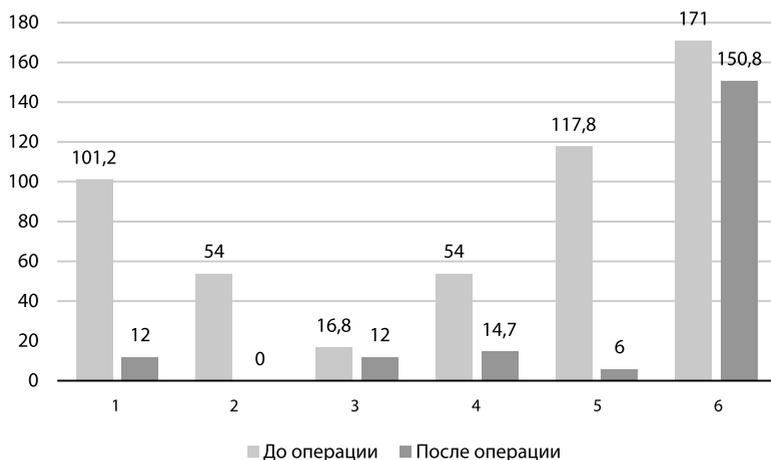


Рис. 3. Изменение индекса головной боли у пациентов в течение 1 месяца за 1–2 месяца до и спустя 1–2 месяца после оперативного лечения

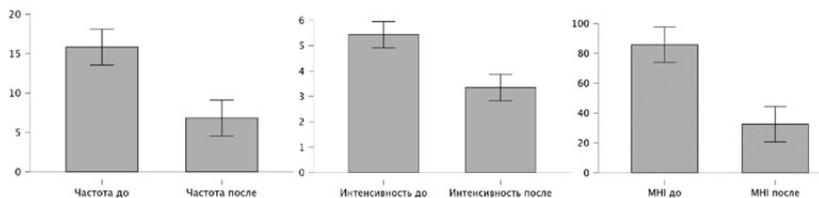


Рис. 4. Изменение частоты, интенсивности и индекса головной боли (МНИ) до и после оперативного лечения на столбчатых диаграммах с учетом стандартной ошибки. Расчеты выполнены в статистическом пакете JASP

Среди четырех пациентов, отреагировавших на оперативное лечение, снижение индекса головной боли после операции произошло на 90% – с 81,7 до 8,1.

Сравнение полученных нами результатов с использованием критериев Стьюдента и Уилкоксона для зависимых групп показывает нам статистически значимые различия до и после оперативного лечения ($p=0,05$), что отражено на рис. 4.

Заключение

Хирургическое лечение мигрени является перспективным направлением. Согласно данным зарубежных исследований, средний показатель эффективности хирургического лечения мигрени, измеряемый либо исчезновением головной боли, либо существенным улучшением состояния пациента, превышает 80%. Эти результаты были достигнуты различными хирургами в учреждениях США, Великобритании, Германии, Австрии, Тайваня, Ирана и Италии. Полное исчезновение головной боли отмечали 58% пациентов, снижение симптомов мигрени более чем на 50% произошло в среднем у 83% пациентов в проведенных исследованиях.

Хирургическая деактивация перикраниальных нервов целесообразна в лечении длительно страдающих от мигрени пациентов, которым консервативное лечение не приносит выраженного эффекта. В нашей клинической практике мы получили значительное снижение симптомов мигрени у 4 из 6 пациентов. Полученные нами результаты в целом соответствуют данным зарубежных исследований и позволяют предположить эффективность оперативного лечения.

Учитывая стоимость консервативного лечения, необходимость пожизненного приема медицинских препаратов, а также наличие пациентов с лекарственной резистентной мигренозной головной болью, нашей дальнейшей целью является разработка и при должной эффективности внедрение

в клиническую практику хирургического метода лечения мигрени в нашей стране. Важными преимуществами будут стоимость для граждан Республики Беларусь – бесплатно, ожидаемый пожизненный эффект от операции, а дополнительное государственное финансирование не потребуются.

Литература

1. Agosti, R. Migraine Burden of Disease: From the Patient's Experience to a Socio-Economic View / R. Agosti // *Headache*. – 2018. – Vol. 58, № 1. – P. 17–32.
2. Onabotulinumtoxin A for treatment of chronic migraine: results from the double blind, randomized, placebo-controlled phase of the PREEMPT 1 trial / S. K. Aurora [et al.] // *Cephalalgia*. – 2010. – Vol. 30, № 7. – P. 793–803.
3. The auriculotemporal nerve in etiology of migraine headaches: compression points and anatomical variations / H. Chim [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2012. – Vol. 130. – P. 336–341.
4. Forootan, N. S. Migraine headache trigger site prevalence analysis of 2590 sites in 1010 patients / N. S. Forootan, M. Lee, B. Guyuron // *J of Plast Reconstr Aesthet Surg*. – 2017. – Vol. 70, № 2. – P. 152–158.
5. Drug-induced headache: long-term follow-up of withdrawal therapy and persistence of drug misuse / G. Fritsche [et al.] // *Eur. Neurol*. – 2001. – Vol. 45. – P. 229–235.
6. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2016 / GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators // *Lancet*. – 2017. – Vol. 390. – P. 1211–1259.
7. Comprehensive surgical treatment of migraine headaches / B. Guyuron [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2005. – Vol. 115. – P. 1–9.
8. Five-year outcome of surgical treatment of migraine headaches / B. Guyuron [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2011. – Vol. 127. – P. 603–608.
9. A placebo-controlled surgical trial of the treatment of migraine headaches / B. Guyuron [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2009. – Vol. 124. – P. 461–468.
10. Use of a Doppler signal to confirm migraine headache trigger sites / B. Guyuron [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2015. – Vol. 135, № 4. – P. 1109–1112.
11. Guyuron, B. Surgical treatment of migraine headaches / B. Guyuron, T. Tucker, J. Davis // *Plast Reconstr Surg*. – 2002. – Vol. 109. – P. 2183–2189.
12. Corrugator supercilii muscle resection and migraine headaches / B. Guyuron [et al.] // *Plast Reconstr Surg*. – 2000. – Vol. 106, № 2. – P. 429–434, discussion P. 435–437.
13. Guyuron, B. Migraine surgery / B. Guyuron. – Stuttgart, 2018.

-
14. The anatomy of the greater occipi-tal nerve: part II. Compression point topography / J. E. Janis [et al.] // *Plast Reconstr Surg.* – 2010. – Vol. 126, № 5. – P. 1563–1572.
 15. Predicting inadequate response to acute migraine medication: results from the American Migraine Prevalence and Prevention (AMPP) Study / R. B. Lipton [et al.] // *Headache.* – 2016. – Vol. 56. – P. 1635–1648.
 16. Lipton, R. B. Acute migraine therapy: do doctors understand what patients with migraine want from therapy? / R. B. Lipton, W. F. Stewart // *Headache.* – 1999. – Vol. 39. – P. S20–26.
 17. Loder, E. Migraine with aura and increased risk of ischemic stroke / E. Loder // *BMJ.* – 2009. – Vol. 339. – P. b4380.
 18. The effect of preoperative migraine headache frequency on surgical outcomes / S. Molavi [et al.] // *Plast Reconstr Surg.* – 2014. – Vol. 134. – P. 1306–1311.
 19. Lasting outcome of the surgical treatment of migraine headaches – a four-year follow-up / T. Muehlberger [et al.] // *Plast Reconstr Surg.* – 2008. – Vol. 122, № 4S. – P. 32–33.
 20. Muehlberger, T. *Migraine Surgery* / T. Muehlberger. – Switzerland: Springer International Publishing, 2018.
 21. Murillo, C. A. Resection of the temporal neurovascular bundle for control of migraine headache / C. A. Murillo // *Headache.* – 1968. – Vol. 8, № 3. – P. 112–117.
 22. Migraine is first cause of disability in under 50s: will health politicians now take notice? / T. J. Steiner [et al.] // *J. Headache Pain.* – 2018. – Vol. 19, № 1.
 23. Headache disorders are third cause of disability worldwide / T. J. Steiner [et al.] // *J Headache Pain.* – 2015. – Vol. 16. – P. 58.
 24. Амелин, А. В. Мигрень. От патогенеза до лечения / А. В. Амелин, А. Ю. Соколов, Ю. С. Ваганова. – М. : МЕДпресс-информ, 2023.
 25. Головная боль как медико-социальная проблема (обзор литературы) / А. В. Кондратьев [и др.] // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* – 2017. – № 9. – С. 2.
 26. Кондратьева, Н. С. Поиск молекулярно-генетических основ патогенеза мигрени : дис. ... канд. биол. наук / Н. С. Кондратьева. – М., 2016.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Республиканский научно-практический центр
неврологии и нейрохирургии

Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии

Рецензируемый сборник научных трудов
Основан в 1999 году

ВЫПУСК 27

Под редакцией доктора медицинских наук, профессора Р. Р. Сидоровича,
доктора медицинских наук, профессора С. А. Лихачева

Минск
«Профессиональные издания»
2024