

Особенности ЭЭГ у больных классической невралгией тройничного нерва до и после микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва

О.И. Бондарева, Е.В. Бальязина, Н.Г. Короткиева

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, г.Ростов-на-Дону, Россия

Невралгия тройничного нерва характеризуется возникновением приступов чрезвычайно интенсивной, простреливающей и трудно купируемой боли. Патогенез заболевания сложен и включает в себя два взаимосвязанных процесса – компрессию корешка тройничного нерва вследствие нейроваскулярного конфликта и развитие центральной сенситизации ноцицептивных нейронов. Цель исследования – изучение особенностей изменения ЭЭГ у пациентов с классической невралгией тройничного нерва до и после микроваскулярной декомпрессии (МВД) корешка тройничного нерва. Обследовано 25 больных с классической невралгией тройничного нерва (НТН). У большинства больных до МВД в фоновых ЭЭГ преобладали признаки дезорганизации α -активности, регистрировалась высокоамплитудная медленноволновая активность в центрально-лобных отделах, наблюдалось появление комплексов острая волна – медленная волна и всплеск множественных $(\beta_1 + \beta_2)$ -волн. После проведенной МВД корешка тройничного нерва у всех больных отмечалась тенденция к нормализации биоритмики и исчезновению коркового и стволовых фокусов у 90% больных. Нормализация диффузных изменений ЭЭГ, снижение выраженности пароксизмальных разрядов стволовой локализации у больных после операции МВД свидетельствуют о ведущей роли нейроваскулярного конфликта в патогенезе классической невралгии тройничного нерва.

Ключевые слова: невралгия тройничного нерва, электроэнцефалография, нейроваскулярный конфликт.

Адрес для корреспонденции: Бондарева Оксана Игоревна; x.bondareva@yandex.ru

DOI: 10.25731/RASP.2018.04.026

Features of EEG in patients with classic trigeminal neuralgia before and after microvascular decompression of the trigeminal root

O.I. Bondareva, E.V. Balyazina, N.G. Korotkiewa

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Trigeminal neuralgia is characterized by the appearance of attacks of extremely intense, shooting and difficult to stop pain. The pathogenesis of the disease is complex and includes two interrelated processes – compression of the trigeminal nerve root due to neurovascular conflict and the development of central sensitization of nociceptive neurons. The aim of the study was to study the features of EEG changes in patients with classical trigeminal neuralgia before and after microvascular decompression (MVD) of the trigeminal root. 25 patients with classical trigeminal neuralgia (NTN) were examined. In the majority of patients before microvascular decompression, signs of α -activity disorganization prevailed in the background EEG, high-amplitude slow-wave activity in the Central frontal regions was recorded, the appearance of acute wave – slow wave complexes and outbreaks of multiple $(\beta_1 + \beta_2)$ -waves was observed. After the performed MVD of the trigeminal root all the patients showed a trend towards normalization of biorhythmic and disappearance of the cortex and stem of the foci in 90% of cases. Normalization of diffuse EEG changes, reduction in the severity of paroxysmal stem localization discharges in patients after MVD surgery, indicate the leading role of neurovascular conflict in the pathogenesis of classical trigeminal neuralgia.

Keywords: trigeminal neuralgia, electroencephalography, neurovascular conflict.

For correspondence: Bondareva O.I.; x.bondareva@yandex.ru

DOI: 10.25731/RASP.2018.04.026

Введение

Несмотря на то, что в настоящее время существует множество методов изучения центральных механизмов, участвующих в формировании хронической боли [1], электроэнцефалографическое исследование не потеряло актуальности. ЭЭГ, являясь неинвазивным методом диагностики, обеспечивает достоверную информацию о работе мозга во время отдыха, сенсорных стимуляций, выполнения когнитивных задач. В последнее время достаточно много работ посвящены исследованию биоэлектрической активности головного мозга при различных болевых синдромах [2–6], при которых выявлены некоторые общие изменения биоэлектрической активности мозга. Особый интерес представляют лицевые боли, особенно тригеминальная невралгия, так как она является самым тяжелым болевым страданием у пациентов с лицевыми болями. Основной причиной классической невралгии тройничного нерва является нейроваскулярный конфликт в мостомозжечковом углу задней черепной ямки, приводящий к компрессии корешка тройничного нерва и последующей периферической и центральной сенситизации. Учитывая вышесказанное, большой интерес представляет изучение электрической активности головного мозга у больных с классической невралгией тройничного нерва с целью поиска патогномичных признаков, отличающих классическую НТН от других видов прозопалгий.

Целью работы явилось изучение особенностей изменения ЭЭГ у пациентов с классической невралгией тройничного нерва до и после микроваскулярной декомпрессии (МВД) корешка тройничного нерва.

Пациенты и методы

Обследовано 25 пациентов с классической невралгией тройничного нерва (НТН) до и после микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва (МВД КТН), поступивших в неврологический центр РГМУ по принципу естественного наступления событий. Все больные с классической НТН до МВД были разделены на 2 группы согласно международной классификации головных болей (ICHD-3 beta) [6]: 1 группа – пароксизмальная классическая НТН – 76% больных; 2 группа – классическая НТН с сопутствующей постоянной лицевой болью – 24%. Средний возраст больных в обеих группах составил $61 \pm 1,3$ года, из них 18 женщин и 7 мужчин. Различия в возрасте женщин и мужчин оказались статистически незначимы ($p > 0,05$). Средняя продолжительность заболевания у больных в 1 и 2 группах составила 7,3 и 11,7 лет соответственно. У большинства больных обеих групп с классической НТН до микроваскулярной декомпрессии болевые пароксизмы преобладали (56% больных) с правой стороны. У больных 1-й группы клиника проявлялась острой рецидивирующей болью высокой интенсивности, длительностью от нескольких секунд до 2-х мин по типу «удара электрическим током» и отсутствием боли в межприступном периоде. Вторую группу составили пациенты, у которых возникали приступообразные боли в зоне иннервации ТН на фоне постоянного болевого синдрома. С целью подтверждения наличия нейроваскулярного конфликта и исключения органической патологии мозга всем больным с НТН

до операции выполнено МРТ головного мозга с целью исключения вторичной природы заболевания и мультиспиральная компьютерная ангиография (МСРКТ АГ) в режиме 3D с болюсным контрастированием сосудов. При анализе МСРКТ АГ у 1-й группы больных выявлен конфликт с одним стволом верхней мозжечковой артерии (ВМА) – у 80% больных, с двумя стволами ВМА – у 12%, с ВМА и с верхней каменной веной (ВКВ) – у 8%. У 76% больных во 2-й группе выявлен конфликт с одним стволом ВМА, с артерией ВМА и ВКВ – у 24%.

Нейрофизиологическое исследование включало выполнение ЭЭГ, которое проводилось на 21-канальном компьютерном электроэнцефалографе «Нейромиан» (МБН, г. Таганрог) по общепринятой методике (фоновая ЭЭГ, проба с открыванием глаз, ритмическая фотостимуляция в полосе частот 6–24 Гц и гипервентиляция). ЭЭГ исследование всем больным выполнялось до МВД и на 9–10-е сутки после нее. Для анализа ЭЭГ использовали монополярный и биполярный способы регистрации. Регистрирующие электроды накладывались согласно международной системе 10–20. Всем больным выполнялся визуальный анализ ЭЭГ, спектральный анализ мощности электрической активности мозга (ЭА). У всех больных обеих групп в результате визуального анализа ЭЭГ были оценены и проанализированы следующие параметры: особенности основной активности, наличие пароксизмальной активности, эффекта на гипервентиляцию, наличие усвоения ритма при фотостимуляции. Каждому пациенту также была проведена трехмерная локализация участков ЭЭГ значимых изменений биоритмики.

Статистический анализ материала выполнялся с применением пакета модулей программы STATISTICA 10.0 «for Windows» (StatSoft, USA) и программы статистического анализа Microsoft Office Excel 2007. Спектральный анализ плотности мощности проводили по алгоритму быстрого преобразования Фурье. Для сравнения частот в разных группах обследуемых использовался критерий хи-квадрат с поправкой Йетса. Для количественных показателей рассчитывались: медиана, минимальное и максимальное значения. Для сравнения этих показателей использовался критерий Манна-Уитни. Различия в группах считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

При сравнительном анализе у пациентов 1 группы с НТН до МВД выявлены значительные изменения ЭЭГ – у 48%, выраженные – у 32%. У пациентов 2 группы 68% имели значительные и выраженные изменения ЭЭГ. В основу визуальной оценки тяжести изменений была положена классификация нарушений по Е.А. Жирмунской [7].

У пациентов 1 и 2 групп до оперативного лечения в фоновых ЭЭГ отмечали признаки дезорганизации α -активности, что проявлялось в смещении фокуса в теменные отделы, сглаживании зональных различий заостренности и неправильной форме волн, нарушении модуляций, иногда в понижении частоты α -ритма до 8–9 Гц. У половины больных наблюдали снижение восходящих активирующих влияний на кору со стороны ретикулярной формации ствола мозга. У 80% больных

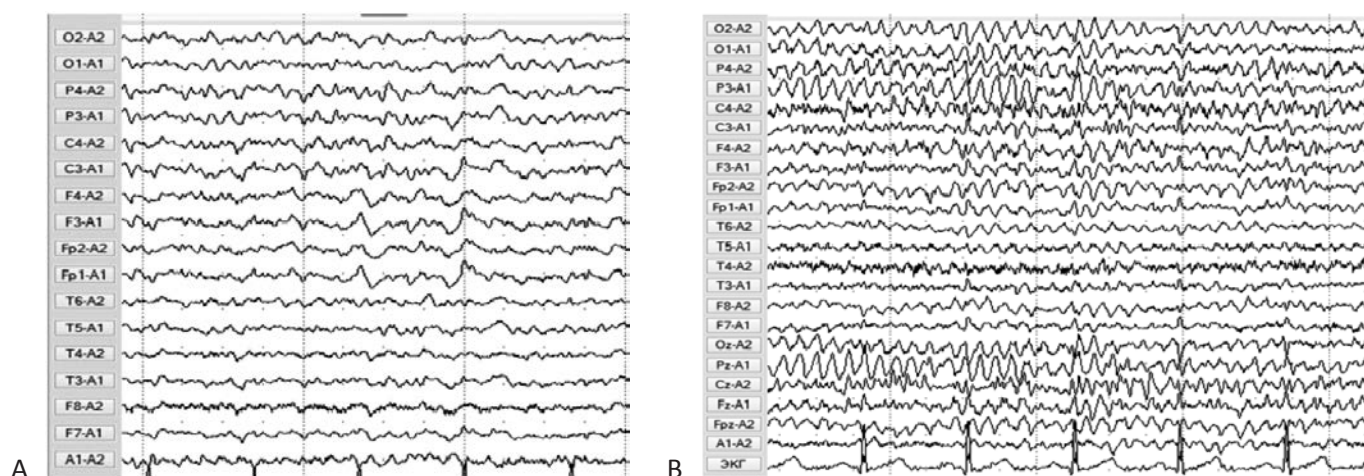


Рис. 1. Пример отрезка фоновой ЭЭГ до (А) и после (В) микровазкулярной декомпрессии корешка тройничного нерва
Fig. 1. Example of the background EEG segment before (A) and after (B) microvascular decompression of the trigeminal root

регистрировали в разной степени выраженную высокоамплитудную медленноволновую активность в центрально-лобных отделах. Появление медленноволновой активности было связано со снижением активизирующих влияний ствола головного мозга [8]. При исследовании трехмерной локализации участков ЭЭГ у большинства больных отмечалась иррадиация в проекцию ствола независимо от стороны тригеминальной невралгии.

У 95% пациентов обеих групп до МВД выявлена активность α - и β_1 -диапазона частот в виде острых волн, а также появление комплексов острая волна – медленная волна и всплеск множественных ($\beta_1 + \beta_2$)-волн, что является признаками снижения порога судорожной готовности и может лежать в основе быстро развивающегося болевого пароксизма.

После проведенной МВД корешка тройничного нерва у всех больных отмечалась тенденция к нормализации диффузных нарушений: уменьшилась дизритмия, дезорганизация биоритмики, появились α -волны или увеличилось их количество (рис. 1). Нивелировка локальных изменений – исчезновение коркового и стволовых фокусов – имела место у 90% больных. Положительная динамика сочеталась с исчезновением как амплитудной асимметрии пароксизмальных разрядов, так и самих пароксизмов. После устранения нейроваскулярного конфликта данные, полученные при трехмерной локализации участков ЭЭГ (иррадиация в проекцию ствола), нивелировались у 88% больных.

При спектральном анализе мощности электрической активности статистически значимые различия между группами выявлены в трех диапазонах частот: θ , β_1 и β_2 . По показателю M_{abc} ЭА в θ -диапазоне частот обнаружено превышение мощности ЭА у пациентов в обеих группах до МВД в передне-височном и центрально-височном отведениях правого полушария по сравнению с M_{abc} тех же групп после хирургического лечения. В β_1 -диапазоне частот различия между группами по M_{abc} были обнаружены во всех височных отведениях правого полушария. В 1-й группе в задне-височном отведении [$F=3,328$, $p=0,051$] величина показателя M_{abc} была больше, чем

во 2-й группе. В центрально-височном отведении в обеих группах до МВД величина M_{abc} превышала таковую в сравниваемых группах после хирургического лечения. В 1 группе в передне-височном отведении M_{abc} была выше, чем во 2 группе. Выявленные на ЭЭГ изменения совпадали со стороной нейроваскулярного конфликта у 76% больных обеих групп. У остальных изменения локализовались в обоих полушариях независимо от стороны тригеминальной невралгии.

В β_2 -диапазоне частот различия между группами по величине M_{abc} были обнаружены по большому числу отведений обоих полушарий: по затылочным [слева: $F=4,865$, $p=0,012$; справа: $F=5,849$, $p=0,009$], теменным [слева: $F=8,760$, $p=0,001$; справа: $F=5,675$, $p=0,005$], задне-височным [слева: $F=7,232$, $p=0,004$; справа: $F=4,865$, $p=0,016$], центрально-височным [слева: $F=3,564$, $p=0,038$; справа: $F=5,588$, $p=0,008$], а также по передне-височному отведению правого полушария [$F=4,643$, $p=0,015$]. Выраженная тенденция к различиям наблюдалась в передне-височном отведении левого полушария [$F=3,483$, $p=0,060$]. Во всех случаях величина показателя M_{abc} в обеих группах до оперативного лечения была выше, чем после оперативного лечения.

Заключение

У больных, страдающих НТН, не обнаружено нормальных возрастных типов ЭЭГ. Все записи имели патологические изменения, которые, скорее всего, были обусловлены периферической и центральной сенситизацией. Нормализация диффузных изменений ЭЭГ, снижение выраженности пароксизмальных разрядов стволовой локализации у больных после операции МВД свидетельствуют о ведущей роли нейроваскулярного конфликта в патогенезе классической невралгии тройничного нерва.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Apkarian A.V., Bushnell M.C., Treede R.D., Zubieta J.K. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain* 2005; 9(4): 463–484.
2. Крупина Н.А., Хадзекова Ф.Р., Майчук Е.Ю. и др. Анализ электрической активности мозга у больных с синдромом раздраженного кишечника. *Боль*, 2008; 2: 6–12.
3. Boord P., Siddall P.J., Tran Y., et al. Electroencephalographic slowing and reduced reactivity in neuropathic pain following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2008; 46(2): 118–123.
4. Крупина Н.А., Чурюканов М.В., Кукушкин М.Л. и др. Особенности электрической активности мозга у больных рассеянным склерозом в зависимости от наличия центрального болевого синдрома. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2011; 4: 21–28.
5. Schmidt S., Naranjo J.R., Brenneisen C., et al. Pain ratings, psychological functioning and quantitative EEG in a controlled study of chronic back pain patients. *PLoS One* 2012; 7(3):e31138.
6. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version)// *Cephalalgia*, 2018; 38(1): 1–211.
7. Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография. М.: МЭЙБИ, 1991; 77 с.
8. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2013; 41–112.
9. Eulália Silva dos Santos Pinheiro, Fernanda Costa de Queirós, Pedro Montoya, Cleber Luz Santos et al. Electroencephalographic Patterns in Chronic Pain: A Systematic Review of the Literature// *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0149085, 2016.

References

1. Apkarian A.V., Bushnell M.C., Treede R.D., Zubieta J.K. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain* 2005; 9(4): 463–484.
2. Krupina N.A. Hadzekova F.R., Maichuk E.Yu., et al. The analysis of the electrical activity of the brain in patients with irritable bowel syndrome. *Bol*, 2008; 2: 6–12 (In Russ.)
3. Boord P., Siddall P.J., Tran Y., et al. Electroencephalographic slowing and reduced reactivity in neuropathic pain following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2008; 46(2): 118–123.
4. Krupina N.A. Churukanov M.V., Kukushkin M. L., et al. Features of electric activity of the brain in patients with multiple sclerosis depending on the presence of Central pain syndrome. *Annals of clinical and experimental neurology*. 2011; 4: 21–28 (In Russ.)
5. Schmidt S., Naranjo J.R., Brenneisen C., et al. Pain ratings, psychological functioning and quantitative EEG in a controlled study of chronic back pain patients. *PLoS One* 2012; 7(3):e31138.
6. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version)// *Cephalalgia*, 2018; 38(1): 1–211.
7. Zhirmunskaya E. A. Clinical electroencephalography. M.: MAEBY, 1991; 77 (in Russ.)
8. Zenkov L. R. Clinical electroencephalography (with elements of epileptologies.) Taganrog: Publishing house TSURE, 2013; 41–112 (in Russ.)
9. Eulália Silva dos Santos Pinheiro, Fernanda Costa de Queirós, Pedro Montoya, Cleber Luz Santos et al. Electroencephalographic Patterns in Chronic Pain: A Systematic Review of the Literature// *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0149085, 2016.