ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

Смоленской государственной медицинской академии

Том 16, №3

2017



УДК 616.853-089

КРАНИОТОМИЯ В СОЗНАНИИ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕДАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

© Ситников А.Р.[1], Григорян Ю.А.[1], Маслова Н.Н.[2], Мишнякова Л.П.[1], Маневский А.А.[1]

[1]ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава РФ, Россия, 125367, Москва, Иваньковское шоссе, 3

[2]Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28

Резюме

Цель. Представить результаты хирургического лечения у 41 пациента с различной патологией, у 39 из которых поражение мозга сопровождалось развитием эпилепсии.

Методика. С 2009 по 2016 гг. оперирован 41 пациент (26 мужчин и 15 женщин) в возрасте от 19 до 74 лет с использованием методики awake-awake-awake краниотомии (AAA) и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга в возрасте от 19 до 74 лет. Предоперационный протокол, помимо клинико-неврологического обследования, включал в себя МРТ головного мозга на аппаратах напряженностью магнитного поля 1,5 и 3 Тесла для визуальной оценки локализации и распространенности поражения, функциональную МРТ головного мозга и DTI – трактографию для оценки анатомических взаимоотношений очага поражения с функционально-значимыми зонами головного мозга и трактами. Всем пациентам выполнен длительный ЭЭГ – видеомониторинг для выявления источника патологической активности до и после хирургических вмешательств.

Результаты. Чаще патологические новообразования локализовались в лобных и теменных долях мозга вблизи функционально-значимых зон. Вне зависимости от локализации поражения фокальные простые и фокальные сложные приступы наблюдались приблизительно с одинаковой частотой. Использование интраоперационного картирования функционально значимых зон и проводящих путей мозга без воздействия анестетиков позволило добиться тотального удаления образований у 75% пациентов при низкой частоте перманентного неврологического дефицита (2 пациента). Незначительные интраоперационные осложнения в виде снижения системного артериального давления у 6 пациентов и судорожные приступы у 2 пациентов были купированы и не привели к прекращению операции или переходу к общей анестезии. Отличный контроль приступов (Engel 1) достигнут у 80% пациентов с доступным катамнезом.

Заключение. Таким образом, предлагаемая методика позволяет исключить осложнения, связанные с использованием седативных препаратов, и обеспечивает радикальное удаление патологических эпилептогенных очагов при низкой частоте осложнений.

Ключевые слова: эпилепсия, краниотомия в сознании, нейрофизиологический мониторинг, картирование мозга

AWAKE CRANIOTOMY WITHOUT SEDATION IN TREATMENT OF SYMPTOMATIC EPILEPSY

Sitnikov A.R.[1], Grigoryan Yu.A.[1], Maslova N.N.[2], Mishnyakova L.P.[1], Manevsky A.A.[1]

[1]Federal centre of treatment and rehabilitation of Ministry of Healthcare of Russian Federation, 3, Ivankovskoe Av., 125367, Moscow, Russia

[2]Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia

Abstract

Objective. To show the advantages of awake craniotomy without sedation, accompanied by intra-operative neurophysiological monitoring in patients with symptomatic epilepsy. This article describes the results of surgical treatment in 41 patients with various pathology, 31 among them suffered from epilepsy.

Methods. 41 patients (26 males and 16 females) aged from 19 to 74 years underwent awake-awake-awake craniotomy with neurophysiological monitoring from 2009 to 2016. Pre-operative evaluation along with clinical investigation included 1.5 or 3 Tesla MRI to visualize the location and extent of pathological foci, fMRI and DTI-tractography to estimate the relationship between the pathological area and cortical eloquent zones and subcortical tracts. In all cases, long-term EEG-video-recording was performed before and after surgery to locate an epileptogenic zone.

Results. Most frequently, the pathological foci were located in the frontal and parietal lobes nearby eloquent brain areas. Irrespective of damage location, the simple partial and complex partial seizures were

revealed almost with the same frequency. Intra-operative mapping of eloquent cortical areas and subcortical tracts without sedation resulted in total resection of the pathological area in 75% of cases with low rate of permanent neurological deficit (2 patients). Minor perioperative complication, including the dropping of blood pressure in 6 patients and intra-operative convulsions in 2 patients were handled and didn't lead to operation abortion or anesthesia conversion. Excellent seizures control (Engel 1) was achieved in 80% of patients with available catamnesis.

Conclusion. Thus, the proposed method allows to eliminate the complications associated with sedation and provides the radical resection of pathological epileptogenic foci with low complication rate.

Keywords: epilepsy, awake craniotomy, neurophysiological monitoring, brain mapping

Введение

Краниотомия в сознании была впервые использована в хирургическом лечении эпилепсии V. Horsley в 1886 г. и позднее нашла широкое применение в хирургии конвекситальных опухолей, артериовенозных мальформаций, некоторых поверхностно расположенных аневризм и стереотаксической нейрохирургии [3]. Возможности интраоперационного картирования функционально-значимых зон головного мозга и нейрофизиологического мониторинга, которые дает краниотомия в сознании, позволяют использовать ее даже у педиатрических пациентов с психическими нарушениями [1]. В настоящее время существуют 3 принципиально отличающиеся схемы выполнения краниотомии в сознании: сон-бодрствование-сон (asleep-awake-asleep, SAS), разработанная и модифицированная W. Penfield, K. Hall и D. Ingvar в 1950-е годы, бодрствование-бодрствование-бодрствование (awake- awake- awake, AAA), предложенная E. Hansen в 2013 г. и методика мониторируемого анестезиологического пособия (MAC, monitored anaesthesia care) [6, 12]. Все эти методы имеют свои недостатки и преимущества и широко освещены в зарубежной и отечественной литературе [3, 6].

Использование краниотомии в сознании с интраоперационным нейрофизиологическим мониторингом позволяет улучшить результаты хирургического лечения, снизить частоту неврологических осложнений, повысить радикальность хирургических резекций и уменьшить продолжительность пребывания пациентов в стационаре [2, 5]. Несмотря на современные возможности функциональной МРТ, трактографии и интраоперационной навигации, только прямой контакт с пациентом во время вмешательства позволяет добиться наилучших функциональных результатов [14].

В статье представлен анализ использования методики краниотомии в сознании (вариант бодрствование-бодрствование-бодрствование) у пациентов с поражениями функционально значимых зон головного мозга и симптоматической эпилепсией.

Целью исследования являлась демонстрация преимуществ использования методики краниотомии в сознании с интраоперационным нейрофизиологическим мониторингом без седации у пациентов с симптоматической эпилепсией.

Методика

С 2009 по 2016 гг. оперирован 41 пациент (26 мужчин и 15 женщин) в возрасте от 19 до 74 лет с использованием методики awake-awake-awake краниотомии (AAA) и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга в возрасте от 19 до 74 лет.

Критериями отбора пациентов для краниотомии в сознании являлись локализация поражения мозга вблизи предполагаемых функционально-значимых зон головного мозга, необходимость интраоперационного мониторинга функций и выполнения интраоперационной кортикографии, сохранность интеллектуально-мнестических функций, а также отсутствие грубого повреждения функции на момент проведения хирургии (гемиплегия, тотальная афазия) и выраженной психоэмоциональной лабильности.

В исследование не включены пациенты, которым краниотомия в сознании выполнена по поводу небольших по размеру конвекситальных образований, не сопровождавшихся симптоматической эпилепсией, и которым не выполнялся интраоперационный нейрофизиологический мониторинг. В подобных случаях показанием к использованию предлагаемого нами протокола являлось превышение степени риска общей анестезии по сравнению с возможностью безопасной резекции небольших образований, расположенных вне функционально-значимых зон с применением локального анестетика.

Предоперационный протокол, помимо клинико-неврологического обследования, включал в себя МРТ головного мозга на аппаратах напряженностью магнитного поля 1,5 и 3 Тесла для визуальной оценки локализации и распространенности поражения, функциональную МРТ головного мозга и DTI – трактографию для оценки анатомических взаимоотношений очага поражения с функционально-значимыми зонами головного мозга и трактами. Всем пациентам выполнен длительный ЭЭГ – видеомониторинг для выявления источника патологической активности до и после хирургических вмешательств.

Накануне хирургического вмешательства пациентов информировали о плане хирургического вмешательства, возможных рисках и осложнениях течения операции, и предполагаемых дискомфортных ощущениях, связанных с использованием методики. Пациентам описывали звуковые феномены, сопровождающие хирургическое вмешательство (звук электрокоагулятора, перфоратора, вакуумного аспиратора и пневмодрели), а также возможные неудобства (вынужденная позиция на операционном столе, вероятность появления афазии или неконтролируемых мышечных сокращений во время корковой стимуляции, развитие судорожного приступа).

Фиксация головы пациента на операционном столе осуществлялась под местной анестезией 5 мл 0,75% ропивакаина (Наропин) в смеси с 5 мл 1% Лидокаина, которые вводились в равных количествах в области расположения пинов скобы трехточечной фиксации Мейфилда. Интраоперационно использовали систему обогрева пациента WarmTouch для обеспечения комфортной температуры тела в диапазоне 36-37°С и предупреждения терморегуляторного тремора.

После расположения пациента проводилась его регистрация в системе нейронавигации Medtronic StealthStation и планирование области трепанации и кожного разреза. Размеры доступа превышали область патологического очага, определенную при помощи нейронавигации на 2 – 4 см для осуществления картирования корковых функций и кортикографии.

Запланированная линия кожного разреза инфильтрировалась смесью 0,75% ропивакаина (Наропин) и 1% Лидокаина в соотношении 1:1. В случае необходимости рассечения височной мышцы выполнялась ее инфильтрация тем же раствором. После достижения локальной анестезии выполняли кожный разрез и последующие этапы операции. Локорегионарная анестезия ветвей нервов, иннервирующих скальп, и локальная инфильтрация твердой мозговой оболочки растворами анестетиков не потребовалась ни в одном случае.

После трепанации и вскрытия ТМО всем пациентам выполнена кортикография при помощи платиновых кортикографических электродов-полосок и электродов-решеток Auragen™ (Integra LifeSciences). Зона покрытия мозга электродами планировалась при помощи системы нейронавигации и захватывала область патологического очага и прилежащие участки коры на расстоянии не менее 1,5-2 см от краев образования. Выбор тестов для картирования корковых функций определялся анатомической локализацией поражения (рис. 1).

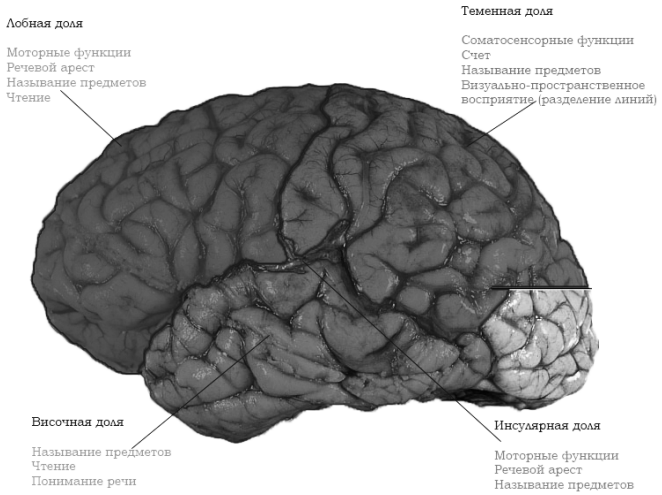


Рис. 1. Используемые интраоперационные тесты для картирования корковых функций

Для картирования моторных функций всем пациентам проводилась биполярная бифазная стимуляция прямоугольным током с использованием коркового стимулятора Ojemann (Radionics) с параметрами 1 мс/фазу, 60 Гц, 2-20 мА. Регистрация моторного ответа осуществлялась на контралатеральной стороне подкожными игольчатыми электродами, расположенными на mm. orbicularis oris, orbicularis oculi, masseter, trapezius, deltoideus, triceps, brachioradialis, abductor policis brevis, abductor digiti minimi, quadriceps, anterior tibialis и abductor halluces.

Для идентификации центров речи использовали тесты с называнием предметов и чтение с прямой монополярной монофазной электрической стимуляцией с пошаговым повышением силы тока от 2 до 11 мА под контролем интраоперационной кортикографии до появления речевых нарушений или постразрядов на ЭКоГ. Оценка эффективности контроля приступов в послеоперационном периоде проводилась по шкале Engel и шкале ILAE.

Результаты исследования

Наиболее распространенными поражениями являлись опухоли различной степени злокачественности и кавернозные ангиомы, расположенные в функционально значимых зонах головного мозга (табл. 1).

Таблица 1. Нозологическая структура поражений

Нозология	Количество пациентов
Глиальные опухоли Grade I-II	13
Глиальные опухоли Grade III-IV	10
Каверномы	8
Аномалии коркового развития	5
Метастатические поражения	5
Итого	41

У 27 пациентов очаги располагались в левом полушарии, у 14 – в правом. Чаще патологические образования локализовались в лобных (18 пациентов) и теменных долях головного мозга (11 пациентов). У 7 пациентов объемные образования локализовались в височной доле и 4 пациентов было мультилобарное поражение. По данным предоперационной МРТ средний объем патологического очага для глиальных опухолей Grade I-II составил 33,9 см^3 (от 3,71 до 70 см^3), для опухолей Grade III-IV – 33,4 см^3 (от 2,34 до 93,1 см^3), для метастатических поражений – 5,67 см^3 (от 0,2 до 10,9 см^3). Объем участков мальформаций коркового развития колебался от 2 до 20 см^3 (средний объем 11,7 см^3), средний объем каверном, расположенных в функционально-значимых эпилептогенных зонах составил 1,3 см^3.

Очаговый неврологический дефицит, представленный умеренными моторными нарушениями отмечен у 4 пациентов (3 пациента с глиальными опухолями Grade III-IV и 1 пациент с трансмантийной ФКД теменной доли). У 2 пациентов с поражением теменной доли (1 пациент с глиальной опухолью Grade IV и 1 – с метастатическим поражением) в клинической картине отмечался только умеренный моторный дефицит. Эпилептические приступы явились доминирующим симптомом у 39 пациентов, при этом у 12 наблюдались только фокальные приступы (табл. 2).

Таблица 2. Распределение типа приступов в зависимости от гистологического характера поражения

Нозология	Фокальные простые приступы	Фокальные сложные приступы	Фокальные простые + сложные приступы
Глиальные опухоли Grade I-II (13 пациентов)	2	9	2
Глиальные опухоли Grade III-IV (9 пациентов)	5	3	1
Каверномы (8 пациентов)	2	4	2
Аномалии коркового развития (5 пациентов)	1	2	2
Метастатические поражения (4 пациента)	2	2	0
Итого: 39 пациентов	12	20	7

Глиальные опухоли низкой степени злокачественности чаще сопровождались сложными фокальными приступами, в то время как глиальные опухоли высокой степени злокачественности чаще проявлялись простыми фокальными приступами.

Вне зависимости от локализации поражения, фокальные простые и фокальные сложные приступы наблюдались приблизительно с одинаковой частотой без достоверных различий по частоте встречаемости (табл. 3).

14-ти пациентам противосудорожная терапия на момент госпитализации не проводилась, 20 пациентов получали монотерапию, 7 пациентов – политерапию. Группа пациентов, получавших политерапию, была представлена аномалиями коркового развития (3 пациента) и каверномами (4 пациента). Основным препаратом, использовавшимся в режиме монотерапии являлся карбамазепин и его аналоги в средней суточной дозировке 600-1200 мг в сут. У двоих пациентов использовались препараты вальпроевой кислоты и у двоих трилептал в средних терапевтических дозировках. Схемы политерапии включали в себя карбамазепин, леветирацетам, окскарбазепин, вальпроевую кислоту и топирамат в различных комбинациях и дозировках. Длительной ремиссии на фоне проводимой терапии не было зарегистрировано ни у одного пациента.

Таблица 3. Структура симптоматической эпилепсии в зависимости от локализации патологического очага

Тип приступов	Локализация поражения	Количество пациентов
Фокальные простые (12 пациентов)	1. Лобная доля	5
	2. Теменная доля	3
	3. Височная доля	2
	4. Мультилобарное поражение	2
Фокальные сложные (20 пациентов)	1. Лобная доля	11
	2. Теменная доля	4
	3. Височная доля	4
	4. Мультилобарное поражение	1
Фокальные простые + фокальные сложные (7 пациентов)	1. Лобная доля	2
	2. Теменная доля	3
	3. Височная доля	1
	4. Мультилобарное поражение	1

Среднее время хирургического вмешательства от момента фиксации головы пациента до зашивания раны составило 139 мин. (69-207 мин.), среднее количество использованной смеси 0,75% раствора ропивакаина (Наропин) и 1% раствора Лидокаина – 31,2 мл.

Кратковременное снижение систолического АД более 10 мм рт. ст. на этапе фиксации пациента при введении смеси ропивакаина и лидокаина отмечено у 6 пациентов. Данное осложнение отмечалось только на этапе фиксации и не потребовало изменения плана хирургического вмешательства или анестезиологической тактики. После самостоятельного восстановления АД до исходных цифр и повторного введения смеси локальных анестетиков для анестезии места кожного разреза, дополнительное снижение АД до 90/50 мм рт ст. зафиксировано только у одного пациента.

Интраоперационная кортикография (рис. 2) позволила локализовать первичную эпилептогенную зону и распространение патологической активности во всех случаях, за исключением двоих пациентов, у которых не было судорожных приступов в клинической картине заболевания.

При глиальных опухолях низкой степени Grade I-II и каверномах первичная эпилептогенная зона была расположена на расстоянии не более 1,5-2 см от края эпилептогенного поражения и резецировалась в случаях, когда ее расположение не совпадало с функционально значимой зоной, определенной при корковой стимуляции. При аномалиях кортикального развития эпилептогенная зона располагалась частично в области эпилептогенного поражения, выходя за его пределы на расстоянии 1-1,5 см у 3 пациентов и была резецирована во всех случаях.

Дополнительная резекция первичной эпилептогенной зоны, выявленной по результатам кортикографии, проведена 18 из 39 пациентов. 9 пациентам со злокачественными глиальными новообразованиями (Grade III -IV), 4 пациентам с метастатическими поражениями, 6 пациентам с глиомами Grade I-II и 2 пациентам с каверномами дополнительная кортикальная резекция не выполнялась.

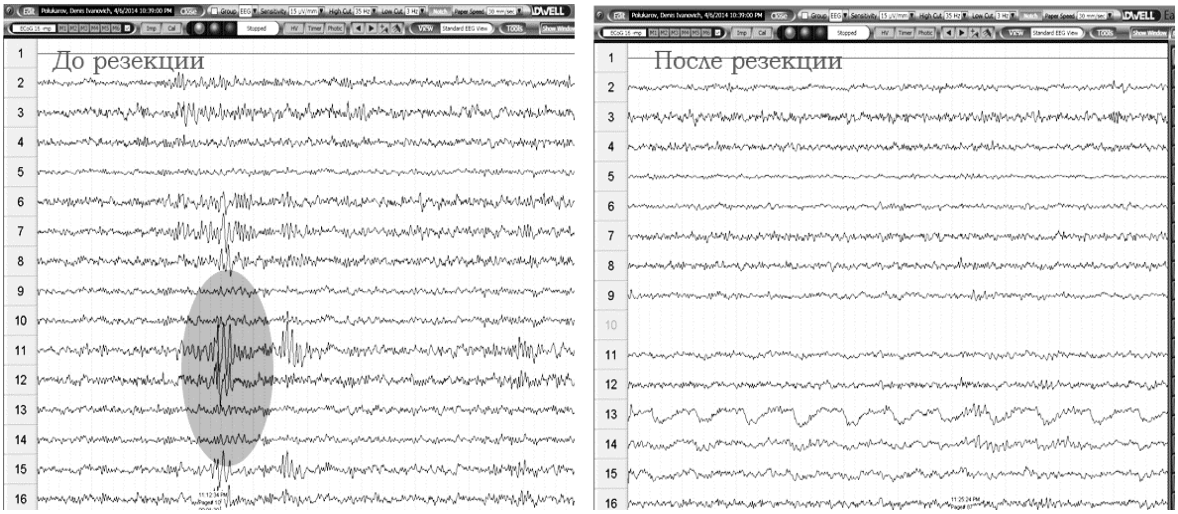


Рис. 2. Интраоперационная кортикография до и после резекции патологического образования (область инициации патологической активности, определенная до резекции, выделена овалом)

У пациентов со злокачественными новообразованиями отсутствие необходимости дополнительной кортикальной резекции было обусловлено нормализацией кортикограммы после удаления патологического образования, у пациентов с глиомами низкой степени злокачественности – расположением эпилептогенной зоны в области функционально значимых участков коры мозга по данным интраоперационной корковой стимуляции.

Интраоперационные эпилептические приступы во время корковой стимуляции наблюдались нами у 2 пациентов (4,8%), у 1 из них – фокальный простой приступ и у 1 пациента – фокальный сложный приступ. Все приступы купированы орошением коры раствором Рингера с температурой 4°С и не потребовали конверсии анестезии или прекращения оперативного вмешательства.

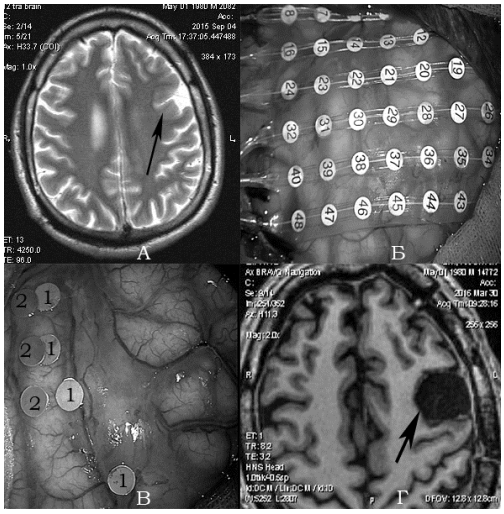


Рис. 3. Резекция фокальной корковой дисплазии с интраоперационной кортикографией и прямой корковой стимуляцией. А – дооперационное МР-исследование, область дисплазии отмечена стрелкой. Б – расположение кортикографических электродов в проекции ФКД и прилежащих участках коры, В – результаты определения источника эпилептической активности (соответствующие метки отмечены цифрой 1) и зоны речевого ареста (метки отмечены цифрой 2), Г – послеоперационная МРТ после тотальной резекции ФКД (область резекции отмечена стрелкой)

Речевой арест во время стимуляции моторных центров речи получен у 18 из 27 пациентов с локализацией патологического процесса в левом полушарии и у 2 пациентов с правополушарным поражением, у которых речевые центры располагались в правом полушарии по данным фМРТ (интраоперационное видео доступно по адресу https://youtu.be/Jj9pUHCTJds) (рис. 3). Средняя сила тока, при которой возникал феномен речевого ареста при стимуляции зоны Брока, составила 8 мА.

Различные варианты парафазий при стимуляции сенсорных речевых центров получены у 5 пациентов с поражениями височной доли доминантного по речи полушария и у 1 пациента с мультилобарным поражением.

Моторный ответ при прямой корковой стимуляции первичных моторных центров был получен у 36 из 39 пациентов. Использование интраоперационного картирования функционально-значимых зон позволило добиться тотального удаления образований у 31 пациента (75%) (рис. 4), субтотального удаления у 5 пациентов (12,5%) и парциального удаления у 5 (12,5%).

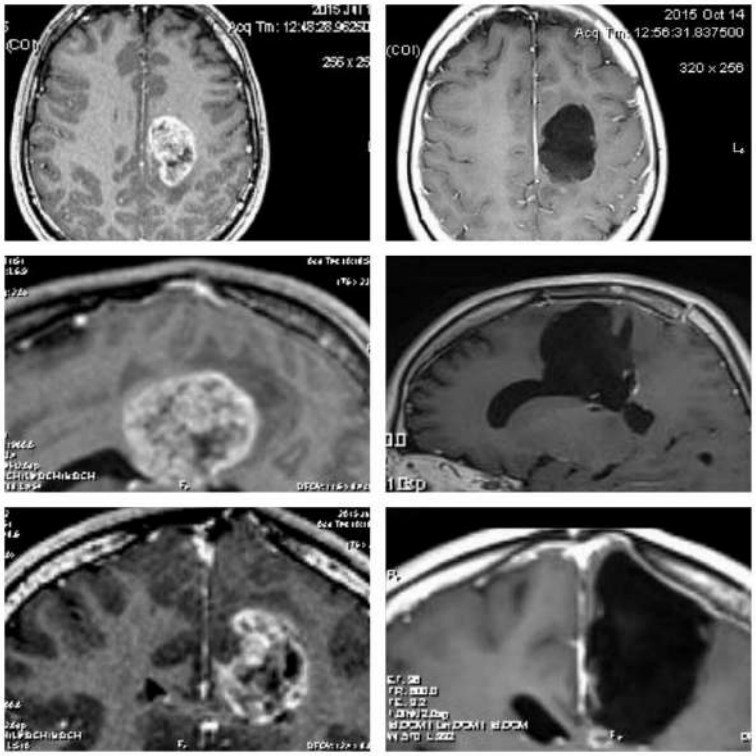


Рис. 4. МРТ пациента до и через месяц после удаления глиобластомы глубинных отделов левой лобной доли и мозолистого тела с использованием методики awake-awake-awake краниотомии, демонстрирующее тотальное удаление опухоли

Во всех случаях парциального и субтотального удаления необходимость прекращения резекции была обусловлена развитием у пациентов моторного дефицита или речевыми нарушениями. Появление нового неврологического дефицита было зарегистрировано у 11 пациентов (26%), среди которых только у 2 (4,8%) он был постоянным (табл. 4).

Таблица 4. Дополнительные неврологические симптомы в послеоперационном периоде

Длительность симптомов	Моторный дефицит	Афатические Нарушения	Комбинация (моторные + афатические)
Временные (до 3 мес.)	3	5	1
Постоянные	-	-	2

В структуре дополнительных неврологических расстройств преобладали афатические нарушения, которые, как правило, носили смешанный (сенсомоторный) характер и преимущественно были связаны с поражением дугообразного пучка.

Перманентный неврологический дефицит, развившийся у двоих пациентов, был связан с повреждением внутренней капсулы – в одном случае у пациента с парциально удаленной гигантской олигодендроглиомой, распространявшейся в область заднего колена внутренней капсулы и в 1 случае – тотального удаления глиобластомы височно-инсулярной локализации.

В подавляющем большинстве случаев развитие неврологического дефицита во время вмешательства наблюдалось у пациентов со злокачественными опухолями (глиомы Grade III-IV и метастатическими поражениями, выходящими за пределы одной доли) вследствие их гиперваскулярности по сравнению с доброкачественными новообразованиями и врожденными аномалиями коркового развития и, следовательно, техническими сложностями обеспечения адекватного гемостаза при оставлении даже небольших фрагментов опухолевой ткани. Других серьезных интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений не зафиксировано.

Оценка эффективности проведенных вмешательств в плане контроля приступов проведена в группах пациентов с каверномами, аномалиями кортикального развития и доброкачественными глиомами. Катамнез у пациентов с метастатическими поражениями и глиомами высокой степени злокачественности не оценивался ввиду того, что подавляющее большинство пациентов в этих группах не доживали до точки контроля (12 мес.) в результате естественной прогрессии заболевания.

Среди 26 пациентов, у которых катамнестические данные являются валидными, 21 пациент были полностью избавлены от приступов или отмечали редкие парциальные приступы (ILAE класс 1a, класс 2; Engel I), у 5 пациентов отмечались редкие приступы (ILAE класс 3, Engel Ic).

Обсуждение результатов исследования

Использование краниотомии в сознании у пациентов с симптоматической эпилепсией, вызванной различными поражениями головного мозга, дает ряд уникальных преимуществ, среди которых возможность интраоперационной оценки клинического и неврологического статуса пациента, снижение частоты послеоперационных неврологических осложнений и уменьшение длительности госпитализации [1, 7].

Выбор варианта краниотомии в сознании прежде всего определяется возможностью адекватного контроля неврологических и витальных функций во время хирургического вмешательства и вероятными осложнениями, связанными с использованием метода.

Осложнения, возникающие во время операций в сознании, можно подразделить на две группы: ассоциированные с анестезией и ассоциированные с хирургическими манипуляциями. К первой группе относятся обструкция верхних дыхательных путей, гипоксия, переход к общей анестезии, гипертензия (гипотензия), тахикардия (брадикардия), тошнота (рвота), токсические эффекты локального анестетика, боль, плохая кооперация пациента, ажитация (беспокойство). В группе хирургических осложнений можно выделить фокальные приступы, вторично-генерализованные приступы, появление неврологического дефицита (афазия, моторные нарушения), кровотечение, отек мозга и воздушную эмболию.

Согласно данным мета-анализа литературных источников, опубликованных в период с 2007 по 2015 гг., которые включили в себя результаты 5 945 краниотомий в сознании у 5 931 пациента с использованием всех трех методов, в группе пациентов, которым выполняли краниотомию по протоколам «сон-бодрствование-сон» или «мониторируемое анестезиологическое пособие» частота наиболее распространенных осложнений распределилась следующим образом: интраоперационные судорожные приступы – 8%, появление нового неврологического дефицита – 17% и переход к общей анестезии – 2% [15]. Отдельно оценивался показатель невозможности дальнейшего выполнения краниотомии в сознании (awake craniotomy failure), когда наличие возникших осложнений не позволяло выполнить инраоперационный мониторинг неврологических функций во время резекции. Этот показатель составил 2% и практически не зависел от использованного метода.

Среди осложнений, которые приводят к невозможности дальнейшего проведения оценки неврологических функций при использовании протоколов «сон-бодрствование-сон» и «мониторируемое анестезиологическое пособие» встречаются протекание ларингеальной маски, дыхательная недостаточность, интраоперационное кровотечение, интраоперационное беспокойство и боль, отек мозга, судорожные приступы, воздушная эмболия [5, 14]. В публикации E. Nossek с соавторами, проанализировавших 477 вмешательств по протоколу «мониторируемое анестезиологическое пособие» (ремифентанил + пропофол в низких дозах в начале и на момент окончания хирургического вмешательства с отсутствием медикаментов в фазу бодрствования)

частота интраоперационных судорожных приступов достигала 12,6%, при этом у 37 пациентов проведение хирургического вмешательства стало невозможным из-за возникших осложнений, а у 7 пациентов развитие приступа привело к конверсии в общую анестезию [11].

Основными препаратами, которые используются для краниотомии в сознании являются пропофол, ремифентанил, дексмедетомидин, а также их комбинации [8, 13]. В последнее время большее предпочтение отдается дексмедетомидину, который является высокоселективным агонистом альфа-2-рецепторов, седативный эффект которого реализуется за счет снижения возбуждения норадренергических нейронов голубого пятна (locus coeruleus) - основного норадренергического ядра, расположенного под покрышкой среднего мозга, в задней области ростральной части моста на уровне дна четвёртого желудочка. Исследование S-L Shen. и соавторов показало, что использование дексмедетомидина вместо пропофола в схеме «сон-бодрствование-сон» дает более быстрое пробуждение пациента и позволяет провести успешное картирование моторных функций и речи [8].

Главным преимуществом дексмедетомидина считается возможность сохранять эпилептическую активность неизменной, что делает его использованием возможным при проведении интраоперационной кортикографии в хирургии эпилепсии и эпилептогенных поражений. Однако есть сообщения, что повышение концентрации препарата в плазме снижает амплитуду вызванных моторных потенциалов, что может привести к неправильной трактовке результатов нейрофизиологического мониторинга моторных ответов [9].

Несмотря на публикации, заявляющие о «безобидности» использования дексмедетомидина в нейрохирургической практике, в совместном отчете Министерства здравоохранения и социальных служб США и Управления по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA), опубликованному 10.03.2016 г., имеется 37 сообщений о различных побочных эффектах, вызванных использованием этого препарата, наиболее часто – в педиатрической практике. Среди зафиксированных осложнений перечислены фатальные гипотензия и брадикардия, синдром пролонгированного QT, фульминантный гепатит, острая надпочечниковая недостаточность и энцефалопатия [10].

Детальный анализ последних публикаций, посвященных проблеме краниотомии в сознании, делает сомнительной общепринятую точку зрения об абсолютной и неоспоримой безопасности и валидности выполнения протоколов «сон-бодрствование-сон» и «мониторируемое анестезиологическое пособие» в нейрохирургической практике.

На этом фоне публикация E. Hansen, посвященная краниотомии в сознании без применения седации, предлагает иной путь решения вопросов, связанных с использованием медикаментов [6]. В работе проанализирован опыт использования протокола «бодрствование-бодрствование-бодрствование» в 50 хирургических вмешательствах у 47 пациентов. Локальная анестезия, использованная E. Hensen, сочетала в себе локорегионарную анестезию 0,75% раствором ропивакаина (28 мл) с эпинефрином 1:200 000 и блокаду места фиксации скобы Мейфилда 9 мл комбинированного раствора (0,75% раствор ропивакаина + 1% раствор прилокаина в соотношении 1:1). Таким образом, суммарная доза 0,75% ропивакаина составляла в среднем 32,5 мл, что даже выше, чем средняя доза ропивакаина, использованная нами для анестезии места кожного разреза и фиксации пациента.

Вопрос использования локорегионарной анестезии и анестезии области кожного разреза также широко обсуждался в литературе. По большей части авторами используется сочетание локорегионарной анестезии с локальной анестезией области кожного разреза с использованием различных комбинаций местных анестетиков. Проведенный мета-анализ подтвердил эффективность анестезии ветвей нервов, иннервирующих скальп, в том числе и в достижении послеоперационной аналгезии [12]. Однако следует помнить, что даже при адекватном выполнении локорегионарная анестезия несет в себе потенциальный риск таких осложнений, как токсические проявления локального анестетика, системную гипертензию, образование гематом и повреждение периферических нервов [12]. И несомненно, рутинное использовании локорегионарной анестезии в сочетании с общей анестезией по протоколу «сон-бодрствование-сон» многократно увеличивает риски хирургического вмешательства. Возможность возникновения неконтролируемых побочных реакций при введении седативных препаратов или локальных анестетиков приводит к использованию в нейрохирургической практике даже таких экзотических методов, как электроаккупунктура.

Среднее время хирургических вмешательств в серии E. Hensen составило 217± 45 мин. (105-295 мин.), что также приблизительно сходно с нашими данными. С учетом того, что время наступления анестезии и ее длительность при проводниковой и инфильтрационной анестезии 0,75% раствором ропивакаина составляет 1-15 мин. и 2-6 ч. соответственно, во время основных

этапов вмешательства пациенты не испытывают значимых болевых ощущений. Основные болевые ощущения, как правило сопровождали проведение локорегионарной анестезии (в нашей серии – анестезия места кожного разреза) и реже - ушивание хирургической раны.

Частота интраоперационных судорожных приступов в группе пациентов E. Hensen значительно выше, нежели средние данные. Приступы отмечены у 8 пациентов, что составило 16%, у 5 пациентов – фокальные и 3 – генерализованные. В одном случае наличие приступов послужило поводом для конверсии процедуры в общую анестезию под эндотрахеальным наркозом. В нашей серии фокальные судорожные приступы наблюдались только у двоих пациентов. Такая разница может быть обусловлена разными протоколами корковой стимуляции, которые, к сожалению, невозможно проанализировать в работе E. Hensen.

Высокая частота интраоперационных судорог и достаточно высокое количество неврологических осложнений (2% – тяжелый неврологический дефицит и 14% – умеренный неврологический дефицит) в серии, опубликованной E. Hensen, послужили одной из опорных точек критиков метода. В своем комментарии к статье H. Duffau указал, что использование протокола «сон-бодрствование-сон» является более правильным, так как обладает низкой частотой осложнений (2% перманентного неврологического дефицита), а в собственной серии из 140 пациентов не было судорожных приступов, отека мозга, тяжелого неврологического дефицита и всего лишь один случай аспирации желудочного содержимого [4]. Однако не следует забывать, что данные мета-анализа говорят о более высокой частоте как неврологических осложнений, так и других побочных эффектах использования протоколов «сон-бодрствование-сон» и «мониторируемое анестезиологическое пособие», которая в действительности мало отличается от результатов использования краниотомии в сознании без седации [15].

Аргументы, приводимые H. Duffau в защиту использования протокола «сон-бодрствование-сон», з» сложности реоперации при рецидивах глиом ввиду спаечного процесса» и «необходимости манипуляции на сосудах при больших глиомах, например лобно-височно-инсулярной локализации». На наш взгляд, эти положения носят больше субъективный характер и несомненно нивелируются возможными осложнениями, неизбежно возникающими при седации пациента.

Заключение

Наше исследование демонстрирует возможность безопасного использования краниотомии в сознании без использования седации у пациентов с поражениями головного мозга, сопровождающимися симптоматической эпилепсией. Неоспоримыми преимуществами предлагаемой методики является исключение возможных осложнений, связанных с использованием общих анестетиков, интубации трахеи, а также возможность проведения адекватного нейрофизиологического мониторинга, на который не влияют препараты, рутинно применяемые при краниотомии в сознании по протоколам сон-бодрствование-сон и мониторируемое анестезиологическое пособие.

Краниотомия в сознании без использования седации является воспроизводимой методикой, достаточно легко переносимой пациентами при следовании критериям отбора и правилам предоперационной подготовки, и позволяет расширять возможности хирургического лечения при локализации поражений в функционально-значимых зонах.

Литература (references)

1. Лубнин А.Ю., Меликян А.Г., Казарян А.А., Салова Е.М. Краниотомия в сознании у девятилетней девочки с тяжелой эпилепсией и выраженными психическими нарушениями // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2009, Т.III, №3, С.47-53. [Lubnin A.Ju. Melikjan A.G. Kazarjan A.A. Salova E.M. *Regionarnaja anestezija i lechenie ostroj boli.* Regional anesthesia and treatment of acute pain. – 2009, V.III, N3, P. 47-53. (in Russian)]
2. Alimohamadi M., Shirani M., Shariat Moharari R., et al. Application of awake craniotomy and intraoperative brain mapping for surgical resection of insular gliomas of the dominant hemisphere. // World Neurosurgery. – 2016. – V.92. – P. 151-158.
3. Duffau H., Capelle L., Sichez J.P. et al. Intra-operative direct stimulations of the central nervous system: The Salptrière experience with 60 patients // Acta Neurochirurgica. – 1999. – V.141. – P. 1157-1167.
4. Duffau H. The reliability of asleep-awake-asleep protocol for intraoperative functional mapping and cognitive monitoring in glioma surgery // Acta Neurochirurgica. – 2013. – V.155, N10. – P. 1803-1804.

5. Gupta D.K., Chandra P.S., Ojha B.K. et al. Awake craniotomy versus surgery under general anesthesia for resection of intrinsic lesions of eloquent cortex – a prospective randomized study // Clinical Neurology and Neurosurgery. – 2007. – V.109. – P. 335-343.
6. Hansen E., Seemann M., Zech N. et al. Awake craniotomies without any sedation: the awake-awake-awake technique. // Acta Neurochirurgica. – 2013. – V.155. – P. 1417-1424.
7. Hill C.S., Severgnini F., McKintosh E. How I do it: awake craniotomy // Acta Neurochirurgica. – 2017. – V.159, N1. – P. 173-176.
8. Li T., Bai H., Wang G., et al. Glioma localization and excision using direct electrical stimulation for language mapping during awake surgery // Experimental and Therapeutic Medicine. – 2015. – V.9. – P. 1962-1966.
9. Mahmoud M., Sadhasivam S., Salisbury S., et al. Susceptibility of transcranial electric motor-evoked potentials to varying targeted blood levels of dexmedetomidine during spine surgery // Anesthesiology. – 2010. – V.112. – P.1364-1373
10. Matras M.E., Lavoie A., Closon A. et al. QT interval prolongation and polyphrumacy in pediatrics. // Québec Pharmacie. – 2011. – V.58. – P.45-49.
11. Nossek E., Matot I., Shahar T. et al. Intraoperative seizures during awake craniotomy: incidence and consequences: analysis of 477 patients // Neurosurgery. – 2013. – V.73. – P. 135-140.
12. Penfield W., Pasquet A. Combined regional and general anesthesia for craniotomy and cortical exploration // Anesthesia & Analgesia. – 1954. – V.33. – P.145-164.
13. Shen S-L., Zheng J-Y., Zhang J. et al. Comparison of dexmedetomidine and propofol for conscious sedation in awake craniotomy: a prospective, double-blind, randomized, and controlled clinical trial // Annals of Pharmacotherapy. – 2013. – V.47. – P. 1391-1399.
14. Shinoura N., Midorikawa A., Yamada R. et al. Awake craniotomy for brain lesions within and near the primary motor area: A retrospective analysis of factors associated with worsened paresis in 102 consecutive patients // Surgical Neurology International. – 2013. – V.4. – P. 149
15. Stevanovic A., Rossaint R., Veldeman M. et al. Anaesthesia Management for Awake Craniotomy: Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS ONE. – 2016. – V.11, N5. – e0156448. doi:10.1371/journal.pone.0156448

Информация об авторах

Ситников Андрей Ростиславович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Федерального центра нейрохирургии боли, ультразвуковой и лазерной нейрохирургии на базе ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России. E-mail: neuro77@gmail.com

Григорян Юрий Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, руководитель Федерального центра нейрохирургии боли, ультразвуковой и лазерной нейрохирургии на базе ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России. E-mail: yyyuuug@gmail.com

Мишнякова Лидия Петровна – кандидат медицинских наук, врач – невролог Федерального центра нейрохирургии боли, ультразвуковой и лазерной нейрохирургии на базе ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России. E-mail: mishnyakova@gmail.com

Маневский Андрей Александрович – врач-анестезиолог ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России. E-mail: totti.aa@yandex.ru

Маслова Наталья Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет». E-mail: maslovasm@yahoo.com