

## КЛИНИЧЕСКИЕ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ ДО И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ГЛИОМ ОСТРОВКОВОЙ ДОЛИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

**Ачилова Г.Т**

*Ташкенский педиатрический медицинский институт  
Республиканский специализированный научно-практический медицинский  
центр нейрохирургии*

**Цель исследования:** *Изучение функции островковой доли головного мозга на основе анализа и сопоставления эпилептических приступов (симптомов раздражения) и когнитивных нарушений (симптомов выпадения) у больных с глиомами островка.*

**Материал и методы:** *Проведен анализ характера эпилептических приступов и когнитивных нарушений до и после операции у 51 больного (основная группа) с глиомами островка. Опухоль располагалась слева у 21 больного, справа - у 30. Больные были в возрасте от 9 до 67 лет, у большинства пациентов выявлены глиомы Gr II и III степени. Осмотр больных проводился до операции и через 4- 6 дней после удаления опухоли.. Для определения особенностей приступов приведены данные исследования двух дополнительных групп больных - с опухолями височных и лобных долей по 50 пациентов в каждой.*

**Результаты:** *Эпилептические приступы наблюдались у 45 (88,2%) из 51 больного основной группы и имели сходство с пароксизмами при опухолях медиальных отделов височной доли, но отличались от них количественно. Приступы у больных с опухолями лобной доли значительно отличались от идиосиндромных и височных. При симптоматической эпилепсии на фоне опухолей островка значительно реже, чем при эпилепсии, вызванной опухолями височной доли, отмечались различные формы потери сознания (35,2% по сравнению с 84%), но гораздо чаще случались обонятельные и вкусовые галлюцинации (51% по сравнению с 16%). Приступы страха и тревоги при этих локализациях опухолей наблюдались практически с одинаковой частотой (у 17,6% пациентов при опухолях островка и у 14% - при опухолях височной доли головного мозга). Вегетативный компонент приступов практически не отличался при опухолях обеих локализаций и разной латерализации. Качественно обонятельные и вкусовые галлюцинации схожи при опухолях островка и височной доли - ощущения запаха и вкуса всегда были неприятными или соответствовали чувству опасности.*

Первичные опухоли головного мозга разной локализации приводят к развитию эпилептических приступов (ЭП) с разной частотой. Считается, что опухоли височной и лобной долей, а также островка (insulae, инсулы) являются самыми эпилептогенными [1, 2]. В настоящее время активно изучаются результаты нейрохирургического

лечения симптоматической эпилепсии у больных с глиомами инсулярной области, височной и лобной долей низкой степени злокачественности [3—6]. Однако подробного анализа клинической картины ЭП при глиомах островковой доли мы не встретили, хотя в статье D. Wang и соавт. [6] приведены статистические данные о частоте разных ЭП при инсулярных глиомах.

Изучение функции островковой доли головного мозга на основе анализа и сопоставления ЭП (симптомов раздражения) и когнитивных нарушений (симптомов выпадения) у больных с глиомами островка.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находился 51 больной (основная группа) с глиальными опухолями островковой зоны. Все больные обследованы до операции и через 4—6 дней после удаления опухоли. Распространение опухоли устанавливалось по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) и интраоперационных находок. С учетом данных литературы о большом сходстве инсулярных и медиально-височных пароксизмов, а также тесной связи островка с височной и лобной долями в работе приведены данные дооперационного исследования двух дополнительных групп сравнения: с опухолями височных ( $n=50$ ) и лобных ( $n=50$ ) долей. Таким образом, в работе проанализированы данные дооперационного исследования ЭП у 151 больного (85 мужчин, 66 женщин). Локализация опухолей представлена в **таблице**.

#### Распределение больных по локализации опухоли

Локализация опухоли	Слева	Справа	Всего
Островок +минимально лобная и височная доля	21	30	51
Височная доля (без включения островка)	23	27	50
Лобная доля (без включения островка)	20	30	50

Больные были в возрасте от 9 до 67 лет, средний возраст — 36,6 года, медиана — 34 года. Нейропсихологическое исследование проведено по методу А.Р. Лурия [11, 12]. Исследовались все виды праксиса, качественные особенности речевых функций (в том числе письма и счета), пространственных функций, слуховой и зрительный гнозис и мышление. Данное исследование позволяло установить топическую принадлежность выявляемых расстройств, сделать заключение о механизмах их формирования и в случае нарушения наметить пути реабилитации. Все больные были правшами, только у единичных пациентов наблюдались отдельные признаки левшества (например, прикладывали телефон к левому уху), либо родственники левши.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *Результаты исследования до операции*

ЭП наблюдались у 45 (88,2%) пациентов с опухолью островка, у 5 больных заболевание проявлялось общемозговыми и очаговыми симптомами, у 1 пациентки

опухоль обнаружена случайно при обследовании по поводу панических атак и агорафобии. Общие судорожные приступы без ауры наблюдались у 8 больных (у 5 — с левосторонней опухолью и у 3 — с правосторонней). У этих пациентов опухоль имела наибольший объем и в большей степени, чем у других, распространялась на прилежащие медиальные отделы височной и лобной долей. Еще 6 человек имели вторичную генерализацию судорожной активности с развитием общих судорожных приступов разной частоты после аур, а 4 человека — сложные фокальные приступы (то есть фокальные пароксизмальные проявления с разной степенью изменения сознания, но без генерализованных судорог). В общей сложности в структуре ЭП та или иная степень изменения сознания наблюдалась у 18 (35,2%) человек, а видимый фокальный компонент судорожных приступов отсутствовал только у 8 пациентов.

Обонятельные и вкусовые галлюцинации наблюдались примерно поровну при разной латерализации опухоли островка, всего у 26 (51%) пациентов из 51. При левостороннем расположении опухоли (всего у 13 человек) только обонятельные галлюцинации наблюдались у 2 больных, еще у 3 отмечено одновременное появление обонятельных и вкусовых галлюцинаций, у 4 — искажение обоняния и, наконец, еще у 4 человек имели место только вкусовые галлюцинации.

При правосторонней локализации опухоли инсулы (всего у 12 человек) у 5 пациентов наблюдались обонятельные галлюцинации, у 3 — сочетание обонятельных и вкусовых галлюцинаций (одновременно) и еще у 4 — только вкусовые галлюцинации.

Так, у 2 больных хорошо знакомая пища внезапно начинала резко пахнуть «химией» или издавать не свойственный ей аромат. Это происходило так остро и необычно, что больные в дальнейшем отказывались есть такую же пищу, боясь вновь испытать подобное. Например, пациентка сильно удивлялась внезапно резко обострившемуся у нее обонянию («чувствую хлеб в кухне даже при закрытой тумбочке»). Еще у 2 больных один и тот же реальный резкий внешний запах мог вызывать фокальный приступ по типу рефлекторной эпилепсии. Так, у больного с опухолью правого островка отмечались своеобразные приступы рефлекторной эпилепсии — в ответ на резкий запах цитрусовых у него появлялись очень неприятный металлический вкус во рту и кратковременная слабость в левых конечностях. У другого пациента в ответ на резкий запах «жженой солянки» (действительно существующий, больной работал водителем-дальнобойщиком), возникало чувство, «что вот-вот произойдет потеря сознания, что-то меняется».

Еще один частый компонент фокальных приступов при опухолях островка — резкие внезапные немотивированные эмоции страха, тревоги либо паники; они наблюдались всего у 9 (17,6%) человек. Ни у одного больного аффективный пароксизмальный компонент не был положительным, также не было аффектов гнева или ярости. Аффективный компонент входил в структуру фокальных приступов у 3 больных с левосторонней опухолью островка и у 6 — с правосторонней. Тревога и

страх обязательно сопровождался вегетативными проявлениями. Например, больная с левосторонней опухолью по несколько раз за ночь просыпалась от сильного немотивированного страха, сопровождаемого вегетативными проявлениями - выраженным сердцебиением, потоотделением, резкой тошнотой. В конце концов она начала бояться ложиться спать и засыпать. После установления диагноза на фоне приема противосудорожных препаратов приступы страха регрессировали.

В общей сложности у 27(53%) больных с опухолью островка фокальные компоненты приступов включали вегетативные проявления, которые не различались при разной латерализации опухоли: чувство дурноты, поднимающуюся «волну» снизу (так называемое «восходящее эпилептическое ощущение»), потоотделение, сердцебиение, чувство жара, холода, покраснение лица, неприятные ощущения в области эпигастрия, тошноту, гиперсаливацию, реже - одышку и затруднение дыхания. Вегетативные проявления могли сочетаться с другими составляющими приступов - страхом, обонятельными или вкусовыми галлюцинациями либо выступать самостоятельно. У отдельных больных эти вегетативные пароксизмальные расстройства сочетались с аутомоторным компонентом - жестовыми автоматизмами, глотанием и другими оральными гиперкинезами. Или, также у отдельных больных, при распространении опухоли на височную долю отмечались приступы по типу «уже виденного», дереализации (2 больных с опухолью правосторонней локализации) или сложных звуковых галлюцинаций («один и тот же мужской голос» - 1 больная с левосторонней опухолью). Все эти клинические проявления считаются характерными именно для медиальной височной эпилепсии [13, 14] и могут свидетельствовать о распространении эпилептической активации на лимбические структуры.

У 12 больных в состав приступа входило онемение, клонические судороги или кратковременная слабость в противоположных очагу конечностях, иногда в сочетании с ощущением, что «заплетается язык» и с вегетативными нарушениями. Эти явления наблюдались при распространении опухоли задних отделов островка на лобную и/или теменную доли.

Для уточнения клиники пароксизмальных состояний при опухолях островка проанализирован характер ЭП у 50 больных с изолированными опухолями височных долей и у 50 - с опухолями лобных долей (**см. таблицу**).

Первое, что обращало на себя внимание при сопоставлении характера приступов у больных с опухолями височной доли и островка,- большая доля приступов с той или иной формой изменения сознания у больных с опухолями височной доли. Изменения сознания выявлены у 42 (84%) из 50 человек. Это могли быть сумеречные состояния сознания, бессудорожные эквиваленты в виде «застываний», вторичная генерализация с развитием после различных ауробщих судорожных приступов и общие судорожные приступы без предшествующих аур.

Обонятельные и вкусовые галлюцинации также наблюдались у 8 (16%) больных с опухолями височной доли. Среди них у 5 человек (2 пациента с опухолью правой и 3

- левой височной доли) фокальный компонент приступа был в виде неприятного (химического) запаха. Еще 2 пациента с левосторонней локализацией очага пароксизмально чувствовали неприятный вкус (химический, ацетон). Больной с правосторонней опухолью в структуре приступов имел одновременное ощущение неприятного запаха и вкуса.

Как и у больных с опухолью островка, у этих пациентов ощущения и вкуса, и запаха были неприятными, химическими, неестественными. Однако частота обонятельных и вкусовых галлюцинаций у больных с опухолями височной доли оказалась значительно ниже, чем у больных с опухолями островка (16% по сравнению с 51%). Следует особо подчеркнуть, что у всех 8 пациентов опухоль имела большой объем и занимала или передние области височной доли (полюс) или была распространенной, медиобазальной, с захватом также передних отделов височной доли.

Не отмечено появления чувства гнева или каких-либо положительных эмоций. Страх и тревога сопровождалась тахикардией, иногда покраснением лица, потоотделением. Вегетативное обеспечение очень похоже на естественную реакцию сильного страха. Появление чувства страха отмечено всего у 14% больных, в том числе у 6 больных с правосторонней височной опухолью и только у 1 больного - с левосторонней. У всех пациентов опухоль распространялась на медиальные, чаще переднемедиальные отделы височной доли. Важно отметить, что и при височной локализации опухоли, и при островковой приступы страха чаще возникали при правостороннем расположении эпилептогенного очага.

Фокальные вегетативные компоненты в структуре приступа наблюдались всего у 19 (38%) больных с опухолями височной доли, причем почти исключительно при их преимущественно медиобазальной локализации независимо от латерализации опухоли. Вопреки ожиданиям вегетативные проявления в структуре приступов при опухолях височной доли не столь развернуты и многокомпонентны, как при опухолях островковой доли. В большинстве случаев до потери сознания успевали проявиться 1- 2 вегетативных компонента приступа. После короткой ауры у большинства больных с опухолями височной доли быстро развивалась та или иная форма потери сознания.

Проанализированы данные 50 больных с опухолями лобных долей мозга (**см. таблицу**). Из этих больных 48 (96%) пациентов имели судорожные приступы, причем 39 (81%) - общие судорожные приступы (иногда в сочетании с отдельно возникающими фокальными приступами) или вторичную генерализацию фокальных приступов. Общие судорожные приступы возникали при разной локализации опухоли, но наиболее часто - при опухолях левой премоторной области (всего 17 человек из 48), особенно при распространении опухоли с коры вглубь доли или медиально. На левую премоторную зону, как на наиболее эпилептогенную, указывали и другие авторы [15]. При преимущественно корковом расположении небольших опухолей у 8 пациентов выявлялись простые парциальные приступы,

соответствующие функциональной топике коры лобной доли. У 2 больных с опухолями правой оперкулярной зоны вторичной генерализации приступов предшествовали фокальные компоненты, схожие с височными: «восходящая волна» с неприятными ощущениями в верхней половине туловища, жестовые автоматизмы. Большой интерес представляли данные исследования 3 пациентов с опухолями медиобазальной локализации с инфильтрацией лобных долей в области ольфакторных нервов, трактов и переднего продырявленного вещества, рядом с которым в обонятельном бугорке заканчивается часть волокон от обонятельной луковицы. Обонятельных галлюцинаций не было ни у одного из этих больных. Однако 1 пациент с правосторонней опухолью отметил появление гиперестезии обоняния с возникающим чувством сильной дурноты в ответ на резкие запахи. Именно эти жалобы послужили причиной обследования больного, в результате чего обнаружена опухоль указанной локализации.

При нейропсихологическом исследовании больных с опухолью островка только 7 человек практически не имели когнитивных нарушений. Следует подчеркнуть, что у 5 из них опухоль располагалась справа. Двое больных с левосторонними опухолями были педагогами, имели хорошо развитую речь, что, возможно, способствовало компенсации легких нарушений слухоречевой памяти. У 6 больных без четких когнитивных нарушений выявлена глиома Gr II и только у 1 больной — Gr III. У всех этих пациентов опухоль клинически проявлялась только фокальными ЭП (неприятный вкус во рту, запах гари, судороги в левых конечностях).

У 41(80%) пациента выявлены нарушения высших психических функций, причем наиболее частым расстройством были мнестические дефекты. Они выявлены у всех этих больных. Однако полный спектр когнитивных нарушений, а также их степень, сильно зависели от стороны и распространения опухолевого процесса. При левостороннем расположении опухоли у 7 человек уже при поступлении выявлены элементы разной афазии, соответствующей частичному распространению опухоли (и/или перитуморального отека) на лобную или височную долю (эфферентной моторной или акустико-мнестической). У 5 из 7 больных с афазиями выявлена глиобластома Gr IV, и у 2 - астроцитомы Gr III; т.е. четкими очаговыми симптомами (здесь в виде афазии) до операции проявлялись глиомы высокой степени злокачественности.

У остальных 26 больных с левосторонней опухолью на первый план выступали нарушения памяти, выявляемые только при нейропсихологическом исследовании. Корсаковский синдром не зафиксирован, все больные правильно ориентированы и редко жаловались на снижение памяти на бытовом уровне.

У 10 пациентов с правосторонней опухолью до операции на первый план также выступали расстройства памяти, преимущественно в слухоречевой сфере, однако чаще они не были столь выражены, как при левостороннем очаге..

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Больные, осмотренные после операции, получали противосудорожную терапию, и ЭП в этот период наблюдения у них не отмечались..

1-ю группу составили 11 (21,5%) больных, у которых послеоперационный нейропсихологический статус мало отличался от дооперационного. Среди этих больных - 4 пациента с левосторонней опухолью и 7 - с правосторонней. Больные с правосторонним процессом несколько чаще после операции обходились без нарастания когнитивных расстройств. До операции у больных без определенного нарастания дефицита выявлены негрубые нарушения слухоречевой памяти, а у 1 пациента с опухолью Gr IV выявлялись элементы эфферентной моторной афазии.

Из этих 11 пациентов у 3 произведено частичное удаление опухоли островка, что обусловило стабильное состояние их после операции. У 8 пациентов островок удален полностью, но без значительной травматизации окружающего мозгового вещества (у 2- слева и у 6 - справа). У этих больных опухоли были низкой степени злокачественности. Особый интерес вызывали 2 наблюдения, в которых полное удаление островка слева не привело к изменениям ни памяти, ни речи. Полученные нами данные очень важны, так как показывают, что при удалении опухоли островка, даже левого, без сопутствующего повреждения прилежащих медиобазальных отделов лобной и височной долей, когнитивные расстройства (в том числе, памяти и речи) могут не возникать.

У 11(21,5%) больных второй группы после операции отмечалось умеренное нарастание нейропсихологической симптоматики. Из них 8 человек имели опухоль слева и 3- справа. В 10 случаях диагностированы глиомы низкой степени злокачественности (Gr II, преобладали диффузные астроцитомы). У 1 больного была глиобластома слева, с некоторым распространением на височную долю. В этом случае уже до операции в нейропсихологическом статусе определялась четкая акустико-мнестическая афазия, которая усугубилась после частичного удаления опухоли.

У этой группы больных опухоль в некоторой степени распространялась на прилежащие отделы лобной, височной и в 1 случае теменной долей, поэтому после операции кроме усугубления мнестических расстройств выявлялись симптомы со стороны именно этих отделов мозга.

Так, у 1 больного с правополушарной опухолью появились многоречивость, эйфория с неуместной шутливостью (дисфункция базальных отделов правой лобной доли), у другого — легкие пространственные расстройства при копировании (дисфункция правой теменной доли). У пациентов с левополушарными опухолями после операции нарастали прежде всего расстройства слухоречевой памяти в отсроченном звене, часто с чертами, характерными для участия левой лобной доли в формировании когнитивного дефекта у этой группы больных. В 3 случаях после

операции появились легкие расстройства называния (элементы акустико-мнестической височной афазии).

У больных следующих двух групп после операции отмечено выраженное нарастание когнитивных нарушений (т.е. появление новых симптомов, которых не было до операции, либо значительное ухудшение уже имевшихся).

У 8 (15%) человек одной из этих групп (все с левосторонней опухолью) нарастание когнитивных нарушений можно в первую очередь объяснить распространением опухоли на прилежащие отделы мозга (височную и лобную долю, у 3 пациентов - на подкорковые ядра). У этих пациентов вновь появилась или значительно усилилась афазия (у 5 - афазия по височному типу, акустико-мнестическая, у 2- смешанная), в 1 случае отмечено значительное усугубление расстройств памяти. Выраженное нарастание модально-неспецифических нарушений памяти выявлялось преимущественно в слухоречевом звене. Часто в мнестической сфере, особенно при отсроченном воспроизведении, выявлялось нарушение избирательности следов, то есть происходило воспроизведение слов, которые не предъявлялись, что характерно для поражения лобных долей [12]. Нарушения памяти и речи у больных этой группы дополнялись дефектами динамического праксиса, персеверациями в двигательной сфере, трудностями при счете, соответствующими типу афазии ошибками при письме.

Послеоперационное нарастание когнитивных расстройств у 10 (19%) человек следующей группы можно объяснить относительно локальными интраоперационными осложнениями - появлением после операции локальной ишемии прилежащих к островку структур мозга (чаще - подкорковых узлов) и/или скоплением крови в ложе опухоли. Из этих 10 человек у 6 опухоль удалена слева и у 4- справа, у 3 пациентов имелась глиобластома, у остальных - глиома Gr II. Ишемия после операции подтверждена данными МРТ у 9 больных из этой группы и связана с травматизацией лентиколо-стриарных артерий. Скопление крови выявлено у 1 больной с правополушарной опухолью.. Кроме этого, у больных как с левосторонним, так и правосторонним расположением опухоли отмечалась и другая подкорковая симптоматика, например, у 3 пациентов появились расстройства речи по подкорковому типу: речь стала мало модулированной, тихой, дизартричной. У всех выросли расстройства памяти, отмечались персеверации в двигательной сфере, появилось снижение критики к своему состоянию (особенно после правосторонних операций), плохое удержание программы задания по лобному типу.

Самое грубое нарастание когнитивных дефектов в сочетании с тяжелыми двигательными нарушениями наблюдалось у 7 (13%) больных последней группы (у 5- операция по поводу левосторонней опухоли и у 2 - правосторонней). У больных с расположением опухоли в левом полушарии выявлена грубая афазия, а после удаления опухоли справа - дезориентировка во времени, плохое удержание программы в интеллектуальных тестах, существенное ухудшение слухоречевой и

зрительной памяти. Ухудшение состояния больных связано с повреждением во время операции ветвей средней мозговой артерии и развитием полушарной ишемии с захватом внутренней капсулы.

Таким образом, наше исследование показало, что до удаления опухоли островка характерными в клинической картине являются фокальные ЭП с обонятельными и вкусовыми галлюцинациями и вегетативным компонентом. Это роднит приступы при опухолях островка и медиальных отделов височной доли. В ближайшие сроки после операции ЭП не наблюдались.

При нейропсихологическом исследовании до операции у больных выявляются прежде всего расстройства памяти. После удаления опухолей, расположенных только в островке, даже слева может не наблюдаться нарастания расстройств когнитивных функций, в том числе дефектов памяти и речи. На наш взгляд, отсутствие нарастания нарушений речи и памяти нельзя объяснить возможностями мозга к компенсации на фоне длительно растущей опухоли, так как после повреждения классических речевых зон у больных с опухолями низкой степени злокачественности афазия возникает.

При интраоперационных осложнениях сосудистого генеза появление когнитивных нарушений соответствует пораженному сосудистому бассейну.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

В настоящее время участие островковой доли в когнитивных процессах активно обсуждается в многочисленных зарубежных работах.

Глубинное расположение островка обуславливает наличие его обширных связей с окружающими структурами, причем разные отделы инсулы связаны с разными отделами мозга афферентными и эфферентными связями [16, 17].

В настоящее время считается, что инсула играет ключевую роль во многих процессах, от висцеросенсорных и восприятия боли до мотивационных, а также в таких функциях, как эмоции, когнитивный контроль и речь [8, 21—28]. Т. Wager [25] назвал инсулу ключом, соединяющим мышление и аффективную сферу, а А. Craig [29] считал, что передняя инсула, получающая богатую интерорецепцию и имеющая мощные связи с лимбическими структурами, ответственна за самоосознание. Данные об исследовании функций островка у людей получены с помощью нейровизуализационных методов (функциональная МРТ, функциональная МРТ в состоянии покоя (resting state MRI), трактография), при обследовании больных после удаления опухолей островка и в эксперименте. При этом показано, что островок разделен цитоархитектонически на 3 части, которые ассоциируются с тремя группами функций. Передняя агранулярная кора преимущественно связана с вентролатеральной префронтальной и орбитофронтальной корой и имеет отношение к обонянию и вегетативным функциям; средняя дизгранулярная инсула ассоциируется с восприятием вкуса; по контрасту, задняя гранулярная инсула демонстрирует тесные связи с первичной и вторичной соматосенсорной корой [30, 31].

Весьма схожие с электростимуляцией эффекты получены нами при изучении ЭП у больных с опухолями островка: те же вегетативные проявления, обонятельные и вкусовые галлюцинации, а также парестезии противоположных конечностей при распространении опухоли на задние отделы островка.

В отличие от других авторов [7, 44], которые исследовали функции островка с использованием разных методов нейровизуализации, мы не обнаружили специфических нарушений речи (в том числе артикуляции) и памяти у больных после удаления опухолей инсулы в случаях, если опухоль не распространялась на прилежащие структуры мозга. Лишь в единичных случаях, в том числе и при правосторонних очагах, и только в случаях распространения ишемии на подкорковые узлы, после операции могли отмечаться глухость голоса в сочетании с преходящей дизартрией.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, эпилептические приступы при опухолях островка имеют как сходство, так и определенные различия с височными приступами, что хорошо отражает функции самой инсулы и ее связи. Отсутствие четких когнитивных нарушений при локальном поражении островка заставляет с осторожностью относиться к расширению трактовки роли островка в обеспечении когнитивных функций. Данный вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Lee JW, Wen PY, Hurwitz S, Black P, Kesari S, Drappatz J, Golby AJ, Wells WM 3rd, Warfield SK, Kikinis R, Bromfield EB. Morphological characteristics of brain tumors causing seizures. Archives of Neurology. 2010;67(3): 336-342. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2010.2>
2. Pallud J, Audureau E, Blonski M, Sanai N, Bauchet L, Fontaine D, Mandonnet E, Dezamis E, Psimaras D, Guyotat J, Peruzzi P, Page P, Gal B, Parraga E, Baron MH, Vlaicu M, Guillevin R, Devaux B, Duffau H, Taillandier L, Capelle L, Huberfeld G. Epileptic seizures in diffuse low-grade gliomas in adults. Brain. 2014;137(Pt 2):449-462. <https://doi.org/10.1093/brain/awt345>
3. Taillandier L, Duffau H. Epilepsy and insular Grade II gliomas: an interdisciplinary point of view from a retrospective monocentric series of 46 cases. Neurosurgical Focus. 2009;27(2):E8. <https://doi.org/10.3171/2009.6.FOCUS09102>
4. Zaatreh MM, Firlik KS, Spencer DD, Spencer S. Temporal lobe tumoral epilepsy: characteristics and predictors of surgical outcome. Neurology. 2003;61(5):636-641.
5. Zaatreh MM, Spencer DD, Thompson JL, Blumenfeld H, Novotny EJ, Mattson RH, Spencer SS. Frontal lobe tumoral epilepsy: clinical, neurophysiologic features and predictors of surgical outcome. Epilepsia. 2002;43(7):727-733.

6. Wang DD, Deng H, Hervey-Jumper SL, Molinaro AA, Chang EF, Berger MS. Seizure Outcome after Surgical Resection of Insular Glioma. *Neurosurgery*. 2018;83(4):709-718. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx486> cortex of the Vogt-Vogt school, and their significance for the interpretation of functional neuroimaging data. *Brain Structure and Function*. 2013;218(2):303-352. <https://doi.org/10.1007/s00429-012-0460-z>
8. Chen P, Wang G, Ma R, Jing F, Zhang Y, Wang Y, Zhang P, Niu C, Zhang X. Multidimensional assessment of empathic abilities in patients with insular glioma. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*. 2016;16(5):962-975. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0445-0>
9. Mishra A, John AP, Shukla D, Sathyaprabha TN, Devi BI. Autonomic Function in Insular Glioma: An Exploratory Study. *World Neurosurgery*. 2018;118:e951-e955. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.107>
10. Michaud K, Duffau H. Surgery of insular and paralimbic diffuse low-grade gliomas: technical considerations. *Journal of Neuro-Oncology*. 2016;130(2):289-298.
11. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях головного мозга. М.: Издательство Московского университета, 1962. Luria AR. Vysshie korkovye funktsii cheloveka i ih narusheniya pri lokal'nyh porazheniyah golovnogo mozga. M.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1962. (In Russ.).
12. Лурия А.Р. Нейропсихология памяти. Часть I. М.: Педагогика, 1974. Luria AR. Nejrpsihologiya pam'yati. Chast' I. M.: Pedagogika, 1974. (In Russ.).
13. Карлов В.А. Эпилепсия. М.: Медицина, 1990. Karlov VA. Epilepsiya. M.: Meditsina, 1990. (In Russ.).
14. Мухин К.Ю., Петрухин А.С., Миронов М.Б. Эпилептические синдромы. Диагностика и терапия. Справочное руководство для врачей. М.: Системные решения, 2008. Mukhin KYu, Petrukhin AS, Mironov MB. Epilepticheskie sindromy. Diagnostika terapiya. Spravochnoe rukovodstvo dlya vrachey. M.: Sistemnye resheniya; 2008. (In Russ.).
15. Wang Y, Qian T, You G, Peng X, Chen C, You Y, Yao K, Wu C, Ma J, Sha Z, Wang S, Jiang T. Localizing seizure-susceptible brain regions associated with low-grade gliomas using voxel-based lesion-symptom mapping. *Neuro-Oncology*. 2015;17(2):282-288. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nou130>
16. Быканов А.Е., Пицхелаури Д.И., Добровольский Г.Ф., Шкарубо М.А. Хирургическая анатомия инсулярной коры. Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2015;79 (4):48-60. Bykanov AE, Pitskhelauri DI, Dobvol'skiy GF, Shkarubo MA. Surgical anatomy of the insular cortex. Voprosy neirokhirurgii imeni N.N. Burdenko. 2015;79(4):48-60. (In Russ.).
17. Maffei A, Haley M, Fontanini A. Neural processing of gustatory information in insular circuits. *Current Opinion in Neurobiology*. 2012;22(4):709-716. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2012.04.001>

18. Shelley BP, Trimble MR. The insular lobe of Reil — its anatomico-functional, behavioural and neuropsychiatric attributes in humans — a review. *The World Journal of Biological Psychiatry*. 2004;5(4):176-200.

19. Shi CJ, Cassell MD. Cortical, thalamic, and amygdaloid connections of the anterior and posterior insular cortices. *The Journal of Comparative Neurology*. 1998;399(4):440-468.

20. Duffau H, Moritz-Gasser S, Gatignol P. Functional outcome after language mapping for insular World Health Organization Grade II gliomas in the dominant hemisphere: experience with 24 patients. *Neurosurgical Focus*. 2009;27(2):E7. <https://doi.org/10.3171/2009.5.FOCUS0938>

21. Duffau H, Taillandier L, Gatignol P, Capelle L. The insular lobe and brain plasticity: Lessons from tumor surgery. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2006;108(6):543-548.

22. Shipley MT, Geinisman Y. Anatomical evidence for convergence of olfactory, gustatory, and visceral afferent pathways in mouse cerebral cortex. *Brain Research Bulletin*. 1984;12(3):221-226.

23. Smith AR, Steinberg L, Chein J. The role of the anterior insula in adolescent decision making. *Developmental Neuroscience*. 2014;36(3-4):196-209. <https://doi.org/10.1159/000358918>