

История и перспективы применения психохирургических вмешательств при терапии психических расстройств. Аргументы «pro et contra»

Иванов М.В.¹, Становая В.В.¹, Скоромец Т.А.^{1,2}, Михайлов В.А.¹, Акименко М.А.¹

¹Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева, Санкт-Петербург, Россия,

²Первый Санкт-Петербургский медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия

Резюме. Большинство пациентов, страдающих психическими расстройствами, могут эффективно лечиться с помощью таких методов, как фармакологическая терапия, психотерапия, электросудорожная терапия. Данные методы лечения могут использоваться как по отдельности, так и в комбинации. Тем не менее, часть пациентов либо не реагирует на терапию, либо испытывает выраженные побочные эффекты. Именно для таких пациентов можно рассмотреть возможность применения нейрохирургических процедур. Психохирургию считают хирургией мозга, используемую для облегчения болезненных психических проявлений или для смягчения течения психического заболевания. О психохирургии можно говорить как о способе коррекции психических нарушений. Ее следует рассматривать, как звено в системе лечения и реабилитации больных с терапевтически резистентными психическими расстройствами.

Несмотря на многовековую историю психохирургии, вопрос о целесообразности применения хирургических методов для лечения психических расстройств до настоящего времени остается одним из трудноразрешимых. В наши дни психохирургия является малотравматичной операцией, что связано с прицельными и дозированными вмешательствами на глубокие отделы головного мозга человека. В данном обзоре приведены основные этапы становления психохирургии, основные хирургические методы, используемые для лечения психических расстройств, а также рассмотрены будущие вероятные направления нейрохирургического лечения в психиатрической клинике. Приведена аргументация для использования этого вида лечения при формировании проявлений терапевтической резистентности. Принимая во внимание диаметрально противоположные оценки целесообразности применения методов психохирургии, в заключительной части статьи рассмотрены аргументы «за и против» оперативного лечения психических расстройств.

Ключевые слова: история психохирургии, капсулотомия, цингулотомия, субкаудатная трактотомия, лимбическая лейкотомия, стимуляция блуждающего нерва, стимуляция глубоких отделов головного мозга.

Информация об авторах:

Иванов М.В. — e-mail: profmikhailivanov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7829-2486>

Становая В.В. — e-mail: vika06.95@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5851-0626>

Скоромец Т.А. — e-mail: tskoromets@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5884-3110>

Михайлов В.А. — e-mail: vladmikh@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7700-2704>

Акименко М.А. — e-mail: akimenko-m@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0029-1509>

Как цитировать: Иванов М.В., Становая В.В., Скоромец Т.А., Михайлов В.А., Акименко М.А. История и перспективы применения психохирургических вмешательств при терапии психических расстройств. Аргументы «pro et contra». *Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева*. 2021;55:2:8-20. <http://doi.org/10.31363/2313-7053-2021-55-2-8-20>

History and prospects of psychosurgical interventions in the treatment of mental disorders. The arguments «pro et contra»

Ivanov MV¹, Stanovaya VV¹, Skoromets TA^{1,2}, Mikhailov VA¹, Akimenko MA¹

¹V.M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology, St. Petersburg, Russia;

²First Saint Petersburg medical University named after I. P. Pavlov Ministry of health of the Russian Federation, Russia.

Автор, ответственный за переписку: Становая Виктория Владимировна, e-mail — vika06.95@mail.ru

Corresponding author: Stanovaya Victoriya Vladimirovna. e-mail: vika06.95@mail.ru.

Summary. Most patients with mental disorders can be effectively treated with therapies such as pharmacological therapy, psychotherapy, electroconvulsive therapy. These treatments can be used individually or in combination. However, some patients either do not respond to therapy or experience severe side effects. It is for these patients that neurosurgical procedures may be considered. Psychosurgery is considered brain surgery used to alleviate painful mental manifestations or to mitigate the course of mental illness. Psychosurgery can be talked about as a way to correct mental disorders. It should be considered as a link in the system of treatment and rehabilitation of patients with therapeutically resistant mental disorders.

Despite the centuries-old history of psychosurgery, the question of the expediency of using surgical methods for the treatment of mental disorders still remains one of the intractable ones. Today, psychosurgery is a low-traumatic operation, which is associated with targeted and dosed interventions on the deep parts of the human brain. This review describes the main stages in the development of psychosurgery, the main surgical methods used to treat mental disorders, and also discusses the future probable directions of neurosurgical treatment in a psychiatric clinic. The argumentation for the use of this type of treatment in the formation of manifestations of therapeutic resistance is given. Taking into account the diametricity in assessing the feasibility of using the methods of psychosurgery, the concluding part of the article discusses the pros and cons of surgical treatment of mental disorders.

Keywords: history of psychosurgery, capsulotomy, cingulotomy, subcaudate tractotomy, limbic leucotomy, vagus nerve stimulation, deep brain stimulation.

Information about the authors:

Mikhail V. Ivanov — e-mail: profmikhailivanov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7829-2486>

Victoriya V. Stanovaya — e-mail: vika06.95@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5851-0626>

Taras A. Skoromets — e-mail: tskoromets@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5884-3110>

Vladimir A. Mikhailov — e-mail: vladmikh@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7700-2704>

Marina A. Akimenko — e-mail: akimenko-m@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0029-1509>

To cite this article: Ivanov MV, Stanovaya VV, Skoromets TA, Mikhailov VA, Akimenko MA. History and prospects of psychosurgical interventions in the treatment of mental disorders. The arguments «pro et contra». *V.M. Bekhterev Review of psychiatry and medical psychology*. 2021;55:2:8-20. <http://doi.org/10.31363/2313-7053-2021-55-2-8-20>

Психириургия берет свое начало в эпоху неолита, а по некоторым исследованиям — еще с мезолита, именно тогда стали выполняться первые нейрохирургические операции — трепанации [32,43].

Трепаннные черепа были обнаружены по всему миру, от Европы и Скандинавии до Северной Америки, от России и Китая до Южной Америки, значительное количество обнаружено в Перу [20].

Процедура состояла из нескольких этапов: сначала отделяли кожу головы, потом перфорировали кость черепа и очищали рану, после чего образованную рану накрывали металлической пластиной и накладывали повязку. Используемые инструменты включали трепаны, ножи, Т-образные ножи, пилы, буры, молотки, острые камни и щипцы. Операция длилась от 30 до 60 минут у взрослых и около 10 минут у детей. Большая часть людей, перенесших трепанацию, выживали, что подтверждается тем фактом, что большинство найденных трепанированных черепов показывали признаки заживления отверстий в голове [26]. Смертельные исходы возникали нечасто, и преимущественно были связаны с послеоперационной инфекцией, нежели с самой операцией [43].

Предполагается, что трепанация выполнялась либо с терапевтической целью, например, при травмах головы, с целью уменьшения повышенного внутричерепного давления, либо в ритуальных и духовных целях, например, чтобы изгнать или успокоить духов, считавшихся причиной головной боли, эпилепсии, психических расстройств [14, 30].

Кроме того, некоторые авторы предполагают, что трепанации выполнялись не только с вышеперечисленными целями, но и с целью извлечения фрагментов черепа у мертвых для создания амулетов [20].

Так, практикующие в Древней Греции и Риме использовали трепанацию для лечения судорог, особенно возникших после травмы головы. Греко-римскими авторами, выполняющими трепанацию черепа, были Hippocrates, считающийся пионером в лечении черепных поражений, Celsus, Galen [14].

В период средневековья трепанация выполнялась в качестве лечения травм головы и эпилепсии, а также с целью изгнания злых духов. Наглядная иллюстрация такого вмешательства представлена на картине Н. Bosch «Извлечение камня глупости». Считалось, что причиной безумия являлось образование камней в голове и извлечение их, что приводит к исцелению [14]. В эпоху Возрождения трепанация продолжала использоваться для лечения посттравматической эпилепсии, мигрени. Выполняли данную процедуру Andreas Vesalius, Andreas Alcazar, William Harvey [14].

Как известно, проведение операций, предусматривающих трепанацию черепа, сохраняется до настоящего времени, но, конечно, с использованием усовершенствованных методов и инструментов [14].

Далее в статье рассмотрены основные этапы становления и развития психириургии, включая периоды её «Упадка и Возрождения». Приведено описание как наиболее распространенных, так и

перспективных нейрохирургических методов лечения психических расстройств. Так же рассмотрены основные преимущества и недостатки абляционных и нейромодуляционных методов лечения. Заключительная часть обзора содержит анализ основных аргументов «За и/или Против» применения психохирургических методов лечения.

Родоначальники психохирургии

Первые операции больным с психическими нарушениями с попыткой терапевтического обоснования были выполнены в 1888 году швейцарским психиатром G.Burckhardt [7,35]. Он предположил, что патологическая активность в определенных областях мозга ответственна за развитие психической патологии, и что удаление этих областей способно вылечить психическое заболевание [18].

Шесть пациентов, включая двух женщин и четырех мужчин, с трудно поддающимися лечению психическими заболеваниями, подверглись двусторонней локализованной топэктомии в височных и теменных долях. Из шести пациентов у троих отмечалось частичное улучшение состояния, один пациент умер после развития эпилептического статуса [7, 35].

На решение G.Burckhardt провести экспериментальную топэктомию на людях повлияли ряд исследований. Например, исследование, проведенное в 1870 году G.Fritsch и E.Hitzig, показавшее, что стимуляция определенных областей мозга собак вызывает двигательные реакции, например, разгибание, сгибание конечностей — в то время как стимуляции других областей мозга таких реакций не вызывает. G. Burckhardt был также впечатлен работой F. Goltz, который обнаружил изменения поведения лабораторных животных при удалении у них участков коры мозга. Он считал, что психические нарушения являются следствием гиперфункции сенсорных зон мозга, при этом удаление височной коры приводило к тому, что животные становились более спокойными и ручными [7, 35].

В 1891 году G.Burckhardt опубликовал подробные клинические результаты проведенных операций, однако его подход подвергся резкой критике со стороны медицинского сообщества, прежде всего в связи с недостаточной обоснованностью и высокой частотой тяжелых осложнений, после чего он прекратил свои исследования и практику психохирургии [35,47].

Кроме того, некоторыми авторами, проанализировавшими отчеты G.Burckhardt, предполагается, что он не намеревался лечить своих пациентов, а лишь устранял их беспокойное поведение. Сам G.Burckhardt оправдывал огромный риск своих операций, ссылаясь на необходимость прогресса в медицине, однако как уже было сказано, коллеги его методы не поддержали [24].

Вероятно, второй опыт психохирургических вмешательств был получен в России в начале XX века. Эти операции были выполнены в 1910 г. L. Puusepp, учеником академика В.М. Бехтерева, рос-

сийским и эстонским врачом и учёным, основоположником нейрохирургии в России и Эстонии. В 1908 году им вместе с В.М. Бехтеревым была основана первая в России нейрохирургическая клиника в Психоневрологическом институте в Санкт-Петербурге, где одновременно он заведовал кафедрой нейрохирургии. Операции, проведенные L. Puusepp в стенах институтской клиники, были выполнены у трех пациентов с маниакально-депрессивным психозом и психическими эквивалентами эпилепсии. Полученные непосредственные послеоперационные результаты указали на отсутствие серьезных послеоперационных осложнений, катамнестические данные остались неизвестны.

Таким образом, несмотря на малоинформативность первично полученного материала, G.Burckhardt и L. Puusepp справедливо принято считать пионерами и родоначальниками современной психохирургии [7, 35].

Развитие психохирургии

Интерес к психохирургии возрос в 30-е годы XX века, когда J.Fulton и K.Jacobson описали роль лобной доли в кратковременной памяти, способности к обучению, проявлениях тревоги и агрессии в модели приматов [22,46]. Авторы отметили, что поражение лобных ассоциативных путей влияет на поведенческие реакции [7]. Так, после двусторонней резекции лобных долей, животные не могли выполнять определенные задачи, однако операция вызвала значительные изменения в поведении — шимпанзе стали более спокойными [25, 33].

Заинтересовавшись результатами проведенного исследования E. Moniz вместе с нейрохирургом A.Lima разработали процедуру префронтальной лейкотомии для лечения пациентов с выраженной депрессией, тревогой или агрессией [46].

E. Moniz полагал, что некоторые психиатрические проблемы были вызваны нарушенными связями лобной доли с остальной частью мозга, и что хирургическое удаление белого вещества поможет улучшить психическое состояние [21]. Именно E. Moniz и A.Lima ввели понятие «психохирургия», подразумевая под ним хирургические вмешательства у больных с психическими заболеваниями [7]. Изначально префронтальная лейкотомия включала в себя введение абсолютного спирта в префронтальное белое вещество, в последующем был разработан лейкотом, предназначенный для физического удаления небольшого объема мозговой ткани [46].

Лейкотом представлял собой прямой металлический инструмент с выдвижной проволочной петлей, которая выступала сбоку от кончика устройства. После того, как в черепе пациента было сделано отверстие над лобной долей, инструмент вводили в подкорковое белое вещество. После этого проволочная петля вытягивалась, и инструмент вращался, создавая повреждения ткани мозга [28].

Первую лейкотомию Е. Moniz и А. Lima выполнили в 1935 году у 20 пациентов с шизофренией, депрессией, тревогой. 3 марта 1936 года Е. Moniz предоставил полученные результаты экспертному сообществу в Париже.

Авторы сообщили, что 35% (семь пациентов) были полностью излечены, 35% (семь пациентов) — улучшились, 30% (шесть пациентов) — не продемонстрировали никаких изменений, при этом ни случаев ухудшения состояния, ни случаев смерти не отмечалось. Побочные эффекты встречались довольно часто, однако авторы описывали их как временные. К ним относились: повышение температуры тела, рвота, недержание мочи, диарея, птоз, нистагм, апатия, акинезия, дезориентация [13,25].

Представляет интерес то, что Е. Moniz не мог бы выполнять операции самостоятельно, так как его руки были деформированы вследствие подагры, в связи с чем операции выполнял А. Lima под его руководством [25]. В 1945 году один из пациентов Е. Moniz выстрелил ему в позвоночник, после чего он стал инвалидом и вышел на пенсию. В 1949 году Е. Moniz был удостоен Нобелевской премии по медицине и физиологии «За открытие терапевтического эффекта лейкотомии при некоторых психических заболеваниях» (разделив ее с нейрофизиологом W. Hess) [22].

Затем W. Freeman и J. Watts, заинтересовавшись работой Е. Moniz, перенесли технику лейкотомии в Соединенные Штаты [28]. Именно в США позже был накоплен самый большой опыт по проведению этих операций в различных модификациях [6]. Первая лоботомия в США была проведена 4 сентября 1936 года в Университете Джорджа Вашингтона у пациентки А. Н. Hammatt, страдающей депрессией. После операции пациентка отметила улучшение состояния, однако на шестой день после операции у неё отмечались преходящие расстройства речи, дезориентация и тревога, хотя это не помешало W. Freeman посчитать результат успешным [13].

За 6 лет (к 1942 г.) W. Freeman и J. Watts выполнили около 200 лоботомий, из числа которых первые крупные серии случаев были опубликованы в монографии «Психохирургия» [19]. Результатами операций было улучшение состояния у 63% пациентов, при этом у 23% пациентов изменений состояния не наблюдалось, а у 14% — наблюдались «лобный синдром» или летальный исход. К 1954 году в США всего было проведено более 20 тысяч операций, в Великобритании — более 10 тысяч [16].

Несколько позднее W. Freeman модифицировал префронтальную лейкотомию в трансорбитальную лейкотомию, которая в отличие от первой, являлась закрытой операцией, доступ к лобным долям осуществлялся через крышу глазницы [19]. Причем он, несмотря на отсутствие нейрохирургической подготовки, стал выполнять операции самостоятельно, так как трансорбитальная лейкотомия не требовала создания отверстий или общей анестезии. J. Watts не одобрил трансори-

битальный метод, что привело к прекращению их партнерства [21].

Следует признать противоречивость полученных результатов трансорбитальной лейкотомии. Несмотря на некоторое улучшение состояния пациентов после операции, у значительной части отмечались тяжелые осложнения. К ним относились нарушения интеллекта, апатоабулические проявления, эмоциональная неустойчивость, судорожные припадки, недержание мочи, прибавка в весе, нарушения речи, кровоизлияния в мозг [23]. Так, например, результатом лоботомии, проведенной у R. Kennedy, сестре президента J. F. Kennedy, стала полная инвалидизация, после чего она находилась в больнице до конца своей жизни. Кроме того, нельзя не отметить случай летального исхода в 1967 году, случившийся у пациентки через три дня после операции. Именно эта операция стала последней в практике W. Freeman [13].

В России основными инициаторами внедрения хирургических методов лечения в психиатрию были такие крупные психиатры как проф. А.С. Шмарьян, проф. Р.Я. Голант, проф. М.А. Гольденберг. К реализации хирургической части проблемы подключились ведущие нейрохирурги страны — акад. АМН Б.Г. Егоров, проф. Л. А. Корейша, проф. И. С. Бабчин. Основным центром психохирургии в стране стал Ленинград, где, прежде всего, на базе Психоневрологического института им. В. М. Бехтерева был накоплен самый большой в стране опыт и проведено наибольшее число операций. В институте работу, связанную с возможностью использования хирургических методов лечения, возглавила ученица В. М. Бехтерева, учредившего в 1907 году на базе Психоневрологического института кафедру хирургической невропатологии, профессор Р. Я. Голант и ее сотрудники Т. Я. Хвиливицкий, А. С. Ионтов, Н. В. Опарина. Хирургическая часть работы была обеспечена одним из основателей отечественной нейрохирургии профессором И. С. Бабчиным. Он разработал более щадящий хирургический доступ, при котором для подхода к лобным долям фрезевые отверстия накладывались парасагиттально. Данную модификацию операции И. С. Бабчин назвал «фронтальной лейкотомией». На Рис. 1-5 отражены основные этапы двусторонней лейкотомии лобных долей в модификации И. С. Бабчин

В начале 1948 года в журнале «Вопросы нейрохирургии» И. С. Бабчин опубликовал работу под названием «Опыт хирургического лечения некоторых форм психических заболеваний». В мае 1948 года Р. Я. Голант на 3-м съезде психиатров и невропатологов представила результаты проведенных операций у 120 пациентов. Более эффективными оказались операции у больных с параноидной формой шизофрении с наличием галлюцинаций и бреда, неэффективными — при кататоническом ступоре и простой форме шизофрении. При этом улучшение состояния отмечалось у 61% пациентов, у 21% — наблюдалась полная ремиссия [7].



Рис.1. Проекция стреловидного и коронарного швов с отметкой наложения двух фрезевых отверстий
Fig. 1. The projection of swept and coronary sutures with a mark of the overlap of two milling holes.

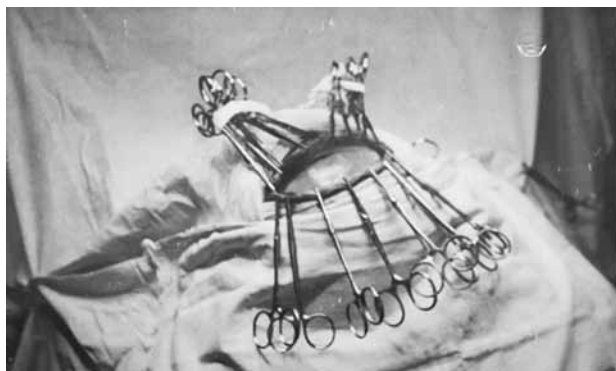


Рис.2. Коронарный разрез с обнажением чешуи лобной кости
Fig. 2. Coronary incision with exposure of the frontal bone scale

Кроме накопления клинического опыта применения хирургических методов лечения психических расстройств, проводились научные исследования, направленные на изучение анатомии и топографии корково-подкорковых путей. Так, М.С. Короткевич выполнила несколько работ о связях подкорковых ядер с корой больших полушарий, а

А.А. Вагина выполнила докторскую диссертацию по теме «Лобно-галамические связи и их топография как обоснование лейкотомии» [7].

За период с 1945 по 1950 год хирургическое лечение в институте было выполнено у 155 пациентов. Значительный интерес представляют полученные В. А. Шустиним с соавт. (1997) результаты об отдаленных последствиях лейкотомий у 28 из 155 пациентов, прооперированных в тот период (катамнез составил более сорока лет). У 12 из 28 пациентов улучшений состояния не отмечалось, и они большую часть оставшейся жизни провели в психиатрических стационарах. У 16 из 28 больных после операции отмечалось различной степени улучшение состояния, при этом многие пациенты в последующем работали, вплоть до выхода на пенсию по возрасту, жили в семьях или самостоятельно, полностью себя обслуживая [7].

Таким образом, знакомство с данными прежних лет об оперативных методах лечения в психиатрии показывает, что к первой половине XX века ввиду явного дефицита эффективных консервативных методов лечения психических расстройств, именно психохирургические вмешательства получили определенное распространение, несмотря на риск появления тяжелых послеоперационных осложнений [21].

Упадок психохирургии

Однако, в 50-х годы прошлого века от психохирургии постепенно отказались. Для объяснения причин этого отказа представляется возможным привлечь целый ряд фактов.

Во-первых, лоботомия подверглась профессиональной и общественной критике в связи с злоупотреблением ею, неизбирательностью применения, а также выполнением в нестерильных условиях лицами без соответствующей нейрохирургической подготовки [13, 28, 46]. Так, например, в некоторых психиатрических больницах наиболее частыми показаниями к лоботомии служили «непослушное» и «агрессивное» поведение, что свидетельствует о том, что операции проводились, в основном, в интересах больницы, а не пациента, с целью создания спокойствия и порядка в «непослушных» палатах [29, 39].

Во-вторых, после лоботомии нередко возникали тяжелые осложнения, приводящие к инвалидизации, а в некоторых случаях и к летальному исходу [28].

Наконец, в-третьих, что считается наиболее важным фактором, это начало и становление эпохи психофармакологии, пришедшей на смену прежним методам лечения, включая психохирургию. Медикаментозная терапия уже в первых публикациях того времени была признана более эффективным и безопасным воздействием для коррекции психических расстройств [28, 46].

Однако, последующий прогресс, проявившийся в разработке и применении стереотаксических нейрохирургических методов, обеспечивающих возможность малотравматичного, прицельного



Рис. 3. Два фрезевых отверстия, наложенных парасагитально кпереди от коронарного шва
 Fig. 3. Two milling holes superimposed parasagittally anterior to the coronary suture

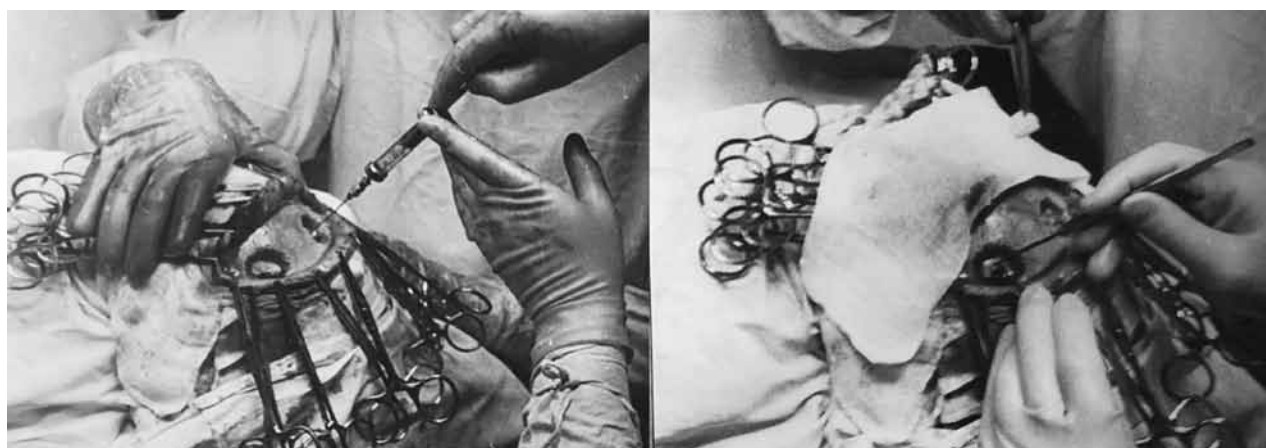


Рис. 4. Пункция переднего рога правого бокового желудочка/Рассечение твердой мозговой оболочки
 Fig. 4. Puncture of the anterior horn of the right lateral ventricle/Dissection of the dura mater

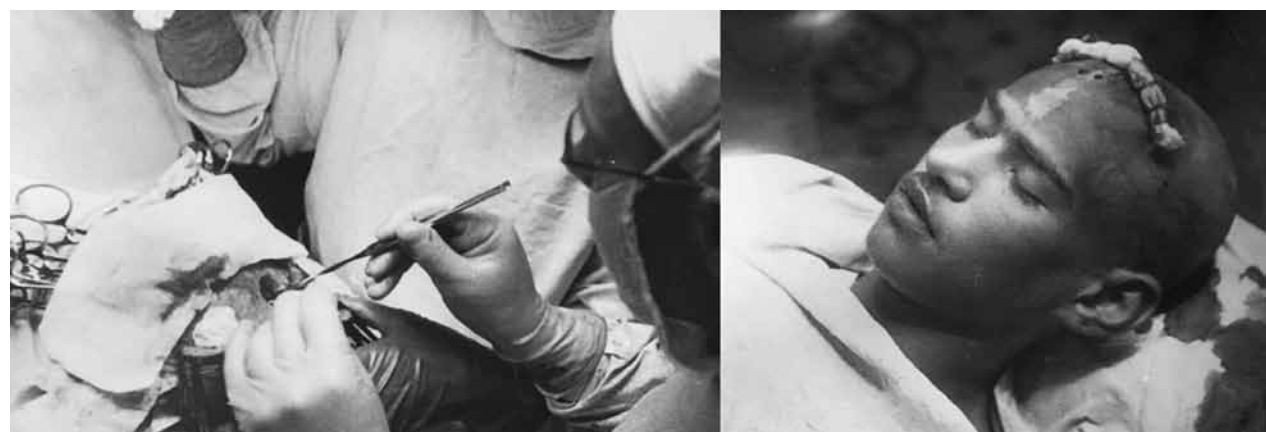


Рис. 5. Лейкотомия правой лобной доли/Наложение кожных швов
 Fig. 5. Leucotomy of the right frontal lobe/Skin suturing

вмешательства на глубокие отделы головного мозга, возобновил интерес к психохирургии [6, 28].

Развитие стереотаксических психохирургических вмешательств

В качестве исторической справки следует отметить, что первый стереотаксический аппарат был разработан V. Horsley и R. Clarke в 1908 году. Он представлял собой жесткую раму, смонтированную на голове и настраиваемую в декартовых плоскостях для прицельного вмешательства в глубокие структуры головного мозга лабораторных животных [44]. Этими же разработчиками и был предложен термин «стереотаксис», который происходит от греческих слов «stereos» и «taxis» означающих «упорядоченное расположение» [42]. Первая стереотаксическая операция на людях была выполнена в 1947 году американцами E.A. Spiegel и H.T. Wycis и представляла собой повреждение медиальных ядер таламуса с целью лечения поведенческих расстройств [6, 44].

С тех пор, для лечения психических расстройств в разных центрах стали применять такие стереотаксические методы, как передняя цингулотомия, капсулотомия, субкаудатная трактотомия и лимбическая лейкотомия [34]. Данные операции проводились преимущественно у пациентов с терапевтически резистентными обсессивно-компульсивными расстройствами и депрессиями [17].

Передняя капсулотомия

В 1949 году J.Talairach и L.Leksell разработали переднюю капсулотомию, которая включала в себя разрушение передней ножки внутренней капсулы и обеспечивала пересечение связей центральных и медиальных отделов лобной коры с подкорковыми лимбическими структурами [1,44].

Передняя капсулотомия может выполняться методами радиочастотной термоабляции, радиохирургии гамма-ножом или фокусированным ультразвуком под контролем МРТ [46].

Передняя цингулотомия

В 1962 году H.T. Ballantine, основываясь на предложении J.Fulton рассматривать поясную извилину как мишень для хирургического вмешательства, выполнил первую стереотаксическую двустороннюю цингулотомию, которая включала в себя повреждение передней части поясной извилины [18, 34].

Выполняется передняя цингулотомия обычно методом радиочастотной термокоагуляции [44].

Заслуживают упоминания попытки использования хирургических воздействий при лечении наркозависимых пациентов с помощью двусторонней стереотаксической цингулотомии. В период с 1999 года по 2003 год на базе Санкт-Петербургского института экспериментальной медицины (частично преобразованного далее в Институт мозга человека ИМЧ им. Н.П. Бехтеревой)

было выполнено более 300 операций. Согласно предварительным результатам, полученным сотрудниками ИМЧ в 60% случаев был обнаружен положительный эффект в виде «избавления» от наркозависимости. Однако эти данные нуждаются в дальнейшем уточнении поскольку научных публикаций, в которых полученные результаты соответствовали критериям доказательной медицины, в доступной нам литературе не было обнаружено.

Субкаудатная трактотомия

При субкаудатной трактотомии очаг повреждения локализуется в безымянной субстанции, ниже головки хвостатого ядра. Данный метод впервые был выполнен в 1965 г. G.Knight путем двустороннего введения строжней иттрия с целью создания радиационного некроза. В последующем субкаудатная трактотомия стала выполняться методом радиочастотной термоабляции. [17, 46].

Лимбическая лейкотомия

Лимбическая лейкотомия, описанная впервые в 1973 году D. Kelly и A. Richardson, представляет собой комбинацию передней цингулотомии и субкаудатной трактотомии [34, 46].

В заключение приведенного рассмотрения возможностей и методов стереотаксических вмешательств особо следует отметить многократно подтвержденный факт, что в отличие от префронтальной и трансорбитальной лейкотомии эти операции вызывают менее серьезные осложнения. Наиболее известными побочными эффектами являлись: послеоперационные судороги, внутримозговые кровоизлияния, головная боль, эпизоды гипомании в послеоперационном периоде, временные нарушения памяти. При этом исследователи сообщали, что большая часть побочных эффектов имели временный характер [8, 34].

Применение каллозотомии для лечения эпилепсии

Каллозотомия является паллиативным методом лечения эпилепсии, применяемым в случаях невозможности или нецелесообразности удаления эпилептического очага по тем или иным причинам. Целью данной операции является разъединение правого и левого полушария головного мозга и рассечение нервных связей между ними, что предотвращает систематическое распространение эпилептических разрядов на весь мозг. В большей степени каллозотомия направлена на уменьшение количества и тяжести эпилептических приступов, чем на их полное прекращение [5].

В 1940 году W.P. V. Wagenen и R.Y. Herren впервые выполнили сагиттальную перерезку мозолистого тела у 24 больных с эпилепсией, после которой отмечалось уменьшение частоты припадков, однако наблюдались нарушения координации рук. В последующем проводились исследования, направленные на изучение функционирования кал-

лозотомированного мозга у животных. R.E. Myers, R.W. Sperry (1953), T.J. Voneida (1963) проводя эксперименты на кошках, показали, что при перерезке только хиазмы происходит перенос условного рефлекса с одного глаза на другой, при этом при сочетанной перерезке хиазмы и мозолистого тела выработанный условный рефлекс не переносится с одного глаза на другой. Аналогичный эксперимент R.W. Sperry проводил на обезьянах [2].

С целью лечения фармакорезистентных генерализованных форм эпилепсии каллозотомия впервые была применена J.E. Bogen и P.J. Vogel в 1963 году [11]. После проведенных операций у пациентов отмечались сенсорные, речевые, двигательные и пространственные феномены. У некоторых больных наблюдались выраженные нарушения памяти, спутанность сознания, нарушения управления левой стороной тела, отсутствие речи, затруднения в установлении связи между именами и лицами, отсутствие снов. Комплекс вышеуказанных нарушений высших психических функций получил название «синдрома расщепленного мозга». Углубленным изучением «синдрома расщепленного мозга» занимался R.W. Sperry, проводя эксперименты как на животных, перенесших каллозотомию, так и на людях. Было обнаружено, что левое полушарие мозга отвечает за понимание языка и артикуляцию, в то время как правое полушарие может распознавать слово, но не может его артикулировать. В 1981 году R.W. Sperry получил Нобелевскую премию по физиологии или медицине «За открытия, касающиеся функциональной специализации полушарий головного мозга» [2, 31].

В настоящее время в качестве альтернативы каллозотомии возможно применение стимуляции блуждающего нерва, в процессе проведения которой регистрируется гораздо меньше побочных действий и осложнений.

Перспективы психиатрии

Необходимость разработки безопасных и эффективных методов лечения психических расстройств еще более стимулировала технологические достижения в этой области [49].

В настоящее время возрастает интерес к хирургическому лечению психических расстройств в связи со значительными достижениями в области нейровизуализации, а также развитием таких перспективных методов лечения, как радиохирurgia гамма-ножом (GKRS), фокусированная ультразвуковая абляция под контролем МРТ (MRgFUS), глубокая стимуляция мозга (DBS) и стимуляция блуждающего нерва (VNS). Основным преимуществом GKRS и MRgFUS является то, что эти процедуры — неинвазивные, то есть не требующие краниотомии, в связи с чем снижается риск внутричерепных осложнений и повышается безопасность процедуры. Однако главным недостатком данных операций, как и других абляционных, является необратимость повреждения мозга, в отличие от нейромодуляционных процедур, при которых повреждения мозга носят обратимый характер [34, 49].

Стереотаксическая радиохирurgia гамма-ножом

Впервые сфокусированное ионизирующее излучение, направленное на повреждение внутренней капсулы, было применено в 1953 году L.Leksell. В 1967 году L.Leksell представил первый радиохирургический аппарат, гамма-нож, предназначенный для клинического использования [36].

Стереотаксическая радиохирurgia гамма-ножом включает в себя использование ионизирующего излучения, которое, собираясь в узкий пучок, фокусируется на определенном участке мозга и вызывает гибель нейронов. Недостатком стереотаксической радиохирургии является ограниченность повторного применения, так как многократные процедуры увеличивают риск нежелательных побочных эффектов. К побочным эффектам, встречающимся после применения гамма-ножа, относятся случаи образования радиационных кист, лучевого некроза с последующей апатией, абулией, проблемами с памятью, кроме того отмечались случаи отека мозга, увеличения веса, расторможенности, недержания мочи, судорог [36, 49]. Когнитивных нарушений не отмечалось, напротив, наблюдалось улучшение когнитивных показателей [10].

Фокусированная ультразвуковая абляция под контролем МРТ (MRgFUS)

Терапия фокусированным ультразвуком под контролем МРТ позволяет достичь прицельного воздействия на определенный участок мозга без повреждения окружающих здоровых тканей, за счет точно фокусированного ультразвукового пучка [49].

Интерес к данному методу появился с 1942 года, когда впервые, на образцах тканей и на мозге животных, Lynn et al. показали, что фокусированное ультразвуковое воздействие (FUS) может вызывать разрушение тканей за счет значительного повышения температуры в месте воздействия. В 1950-х годах братья Fry использовали FUS для лечения пациентов с болезнью Паркинсона, при этом было обнаружено, что FUS практически не воздействует на окружающие ткани. В те времена ультразвуковое воздействие на определенные участки головного мозга выполнялось лишь после краниотомии. В настоящее время ультразвуковая абляция выполняется под контролем МРТ, что повышает эффективность и безопасность данного метода лечения [12].

Наиболее часто встречающимися нежелательными явлениями во время процедуры были головная боль, головокружение, ощущение тепла в голове, усиление тревоги, тошнота, рвота, боли в желудке [49].

В настоящее время (с 2020 г.) фокусированная ультразвуковая абляция под контролем МРТ стала доступна в Российской Федерации (г.Уфа). Планируется установка комплексов MRgFUS в Москве и СПб. Аппарат уже имеется в ИМЧ РАН им.Н.П.Бехтеревой, однако используется ограниченно.

Глубокая стимуляция мозга (DBS)

Глубокая стимуляция мозга представляет собой имплантацию в определенные области мозга электродов, куда поступает электрические импульсы от имплантированного, преимущественно в подключичную область, электростимулятора. Механизм действия DBS до сих пор неизвестен, предполагается, что DBS нарушает патологическую нейронную активность [15].

Применяется глубокая стимуляция мозга с 1987 года, после успешного использования А. Venabid стимуляции таламуса для лечения тремора при болезни Паркинсона. В настоящее время наиболее изучено использование глубокой стимуляции при терапевтически резистентных обсессивно-компульсивном расстройстве и депрессии [45, 48]. Многими исследованиями подтверждена эффективность глубокой стимуляции мозга как в уменьшении частоты рецидивов заболевания, так и в улучшении качества жизни [15].

В качестве структур-мишеней могут использоваться передняя ножка внутренней капсулы, передняя ножка внутренней капсулы/вентральный стриатум, поле Бродмана 25 (Cg25), прилежащее ядро, нижняя ножка таламуса, медиальный пучок переднего мозга, субталамическое ядро [9, 41, 45, 48].

Перспективным методом является глубокая стимуляция мозга с обратной связью ("closed-loop" stimulation). Предполагается, что при таком методе программирование параметров стимуляции выполняется автоматически, исходя из поступающих в мозг сигналов. Таким образом, устройство будет активироваться в период дисфункции мозга, когда актуализируются симптомы заболевания, и автоматически деактивируется при нормальном состоянии. В настоящее время этот метод чаще применяется при двигательных расстройствах [48].

Основными побочными эффектами, описываемыми в различных исследованиях, были усиление тревоги, аффективные нарушения в виде гипоманиакальных и депрессивных состояний, ригидность, тошнота, когнитивные нарушения, головная боль, увеличение веса, парестезии, бессонница. Кроме того, наблюдались случаи внутримозговых кровоизлияний и инфекций. Наиболее редкими побочными эффектами были энурез, нарушения речи, импульсивность, приступы паники, потеря веса, диплопия [27, 48].

Стимуляция блуждающего нерва (VNS)

Впервые стимуляция блуждающего нерва была применена в 1988 году для лечения рефрактерной эпилепсии. В июне 2005 года VNS была одобрена FDA для лечения терапевтически резистентной депрессии. Стимуляция блуждающего нерва включает в себя имплантацию под кожу грудной клетки электростимулятора, который соединяется с электродами, прикрепленными к левому блуждающему нерву с последующей генерации

ей импульсов, которые поступают в мозг и приводят к изменению концентрации моноаминов. Правый блуждающий нерв не используется из-за риска потенциальной тяжелой брадикардии или аритмии [37].

Среди описанных побочных эффектов стимуляции блуждающего нерва были раневая инфекция, локальная боль, охриплость, одышка, кашель, гипоманиакальные и маниакальные состояния, обострение депрессивной симптоматики, суицидные тенденции. Редким побочным эффектом, встречающимся после VNS, была асистолия [40].

В НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева применение стимуляции блуждающего нерва для лечения фармакорезистентной депрессии и эпилепсии стремительно набирает обороты. Так, в отдельных исследованиях, проведенных сотрудниками нейрохирургического отделения института, доказана эффективность и безопасность VNS как в лечении депрессии, так и в лечении эпилепсии [3,4].

Абляционные нейрохирургические вмешательства или нейромодуляция?

Основными преимуществами абляционной хирургии по сравнению с нейромодуляционными являются, во-первых, ее меньшая стоимость, а во-вторых, отсутствие проблем с техническим обслуживанием, таких как программирование, замена аккумулятора. Однако, недостатком абляционных вмешательств является необратимость поражения, что может привести к долгосрочным побочным эффектам [48].

Преимуществами нейромодуляционных процедур являются обратимость характера поражения и возможность регуляции параметров стимуляции при появлении неблагоприятных эффектов либо при недостаточной эффективности лечения. При этом высокая стоимость операции и необходимость, в случае отсутствия эффекта от терапии, извлечения стимулятора, ограничивает возможность применения [9,48].

Аргументы «за» и «против» психохирургии при лечении психически больных.

Следует признать, что объективная оценка пути, пройденного психохирургией как медицинской науки, складывается не только из светлых ранее полученных результатов и многообещающих возможностей в будущем, но и включает темные стороны из прошлого её применения. Неизбирательность проведения оперативных вмешательств, злоупотребление, тяжелые побочные эффекты — все это способствовало формированию негативного отношения к использованию хирургических методов для лечения психических расстройств. Очевидно, в связи с этим психохирургия развивается с такой осторожностью. Вероятно, как у врачей, так и у пациентов сохраняется некоторое предвзятое отношение к данному методу лечения. Наиболее часто вопрос в пользу хирургического лечения решается при терапевтически резистентном обсессивно-

компульсивном расстройстве, депрессии и тревожном расстройстве [45].

Представляется целесообразным проведение анализа аргументов как в пользу психирургии, так и наоборот.

К аргументам «за» психирургические методы лечения можно отнести показатели их достаточно высокой эффективности при использовании в системе противорезистентных воздействий при психической патологии. Так, по результатам некоторых исследований, показатели позитивных изменений приближаются к 50-60% отметке [7]. В настоящее время применяемые стереотаксические абляциянные процедуры не имеют доказательств уровня I в рандомизированных контролируемых исследованиях, но их безопасность и эффективность подтверждаются данными уровня II для лечения терапевтически резистентных депрессий и обсессивно-компульсивных расстройств [38]. Следует при этом указать на достаточно высокий уровень безопасности таких вмешательств, поскольку частота возникновения побочных эффектов при этих воздействиях невысока, и в основном, они носят временный (обратимый) характер.

Кроме того, несомненными преимуществами применения психирургических воздействий для лечения психических расстройств является снижение материальных затрат на лекарственные средства, длительное пребывание больных в стационаре и т.п. [7].

Недостатком психирургии считается то, что поскольку не существует надежной теоретической связи между конкретным участком мозга и психическим заболеванием, возникают трудности в лечении психических заболеваний исключительно посредством хирургического вмешательства [23].

Кроме того, психирургические операции повреждают структурно неизменные ткани мозга, при абляциянных процедурах необратимо, что может повлиять на функционирование мозга и вызвать непредсказуемый результат и долгосрочные побочные эффекты [23].

Вместе с тем, достаточно сложным является вопрос соблюдения всех этических и правовых норм. К минимальным требованиям, выполнение которых необходимо для назначения психирургических вмешательств, относятся: назначение при неэффективности всех других альтернативных нехирургических методов лечения; полное и действительное согласие пациента, при этом больной должен иметь право на отказ от операции в любое время; подтвержденная клиническими исследованиями эффективность и безопасность определенного психирургического вмешательства при данном заболевании; риск возникновения неблагоприятной реакции не должен превышать выгоду от лечения [23].

Отбор каждого пациента должен проводиться тщательно, междисциплинарной группой, состоящей из психиатров и нейрохирургов. Пациенты должны пройти двухэтапную систему отбора: первый этап осуществляется в психиатрической больнице, второй — на базе лечебного учреждения, где будет выполняться психирургическая операция [7].

Таким образом, чтобы назвать психирургию «одобренной терапией» необходимо опубликовать как минимум два слепых рандомизированных контролируемых клинических исследований, проведенных в двух разных группах исследователей, причем обе группы должны показать приемлемое соотношение риска-пользы. Кроме того, нельзя не подытожить, что операция должна выполняться опытной междисциплинарной командой у тщательно отобранных пациентов, с полного их согласия [38].

Заключение

Как известно, интерес к лечению психических расстройств хирургическими методами появился еще с древних времен. Постепенно психирургические методы лечения получили широкое распространение, особенно в США. Однако в последующем, развитие психофармакотерапии, а также разнообразные антипсихирургические тенденции, связанные с негативными последствиями лоботомии, привели к спаду психирургии. В настоящее время этот метод лечения постепенно находит свою нишу в современной системе здравоохранения, прежде всего за счет развития менее разрушительных и более локальных вмешательств, а также за счет совершенствования визуализационных методов, позволяющих повысить точность наведения стереотаксического инструмента на определенные структуры-мишени.

Такие психирургические методы, как радиохирurgia гамма-ножом, абляция фокусированным ультразвуком, глубокая стимуляция мозга, стимуляция блуждающего нерва, являются перспективными методами лечения, так как первые два метода не требуют краниотомии, что уменьшает риск осложнений, вторые — являются регулируемыми и обратимыми вмешательствами, что также снижает риск осложнений. Несмотря на большой опыт применения абляциянных операций для лечения психических расстройств, в настоящее время нейромодуляционные процедуры приобретают большую популярность, что вероятно связано с тем, что и врачи, и пациенты считают их более приемлемыми.

Сдерживающими факторами применения психирургии, помимо правовых и этических проблем, являются как недостаточная осведомленность врачей и пациентов о современных достижениях в этой сфере, так и недостаток рандомизированных контролируемых исследований. Кроме того, вероятно, все же сохраняется некоторое предвзятое отношение к данному методу лечения, основанное на темном прошлом психирургии.

В завершение приведенного обзора следует особо подчеркнуть, что проведение психирургических воздействий ни в коей мере не исключает дальнейшего активного послеоперационного наблюдения за психически больными со стороны психиатров, а даже — наоборот!!!

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Литература / References

1. Быков Ю.В., Беккер Р.А., Резников М.К. Депрессии и резистентность. М.: РИОР: ИНФРА-М; 2016. <https://doi.org/10.12737/7677>
Bykov Yu.V., Bekker R.A., Reznikov M.K. *Depressii i rezistentnost'*. M.: RIOR: INFRA-M; 2016. (In Russ.). <https://doi.org/10.12737/7677>
2. Ковязина М. С. Нейропсихологический анализ патологии мозолистого тела. М.: Генезис; 2016.
Kovuzina M.S. *Nejropsihologicheskij analiz patologii mozolistogo tela*. M.: Genesis; 2016. (In Russ.).
3. Липатова Л.В., Скоромец Т.А., Громов С.А., Табулина С.Д., Второв А.В., Бондарева М.М., Нарышкин А.Г., Галанин И.В., Коровина С.А., Сивакова Н.А., Мироненко Ю.Е. Опыт применения стимуляции блуждающего нерва в лечении фармакорезистентной эпилепсии. Неврология, Нейропсихиатрия, Психосоматика. 2014; 6(1S):18-21.
Lipatova LV, Skoromets TA, Gromov SA, Tabulina SD, Vtorov AV, Bondareva MM, Naryshkin AG, Galanin IV, Korovina SA, Sivakova NA, Mironenko YuE. *Experience of Using Vagus Nerve Stimulation to Treat Drug Resistant Epilepsy*. *Nevrologiya, Neyropsikhiatriya, Psikhosomatika*. 2014; 6(1S):18-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2014-1S-18-21>
4. Скоромец Т.А., Галанин И.В., Нарышкин И.В., Второв А.В., Катышев С.А., Клочков М.Н. Первый российский опыт применения стимуляции блуждающего нерва в лечении резистентных затяжных депрессивных состояний. Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева. 2017; 2:104-107.
Skoromets TA, Galanin IV, Naryshkin AG, Vtorov AV, Katyshev SA, Klochkov MN. *The first Russian experience of vagus nerve stimulation in treatment-resistant protracted depressions*. *Obzrenie Psichiatrii i Medicinskoj Psihologii im. V.M. Bekhtereva*. 2017; 2:104-107. (In Russ.).
5. Хачатрян В.А., Берснев В.П., Шершевер А.С., Самочерных К.А., Лебедев К.Э., Маматханов М.Р. Диагностика и лечение прогредиентных форм эпилепсии. СПб.: Десятка. 2008.
Khachatryan V.A., Bersnev V.P., Shershever A.S., Samochernykh K.A., Lebedev K.E., Matatkhanov M.R. *Diagnostika i lechenie progredientnyh form epilepsii*. SPb.: Desyatka. 2008. (In Russ.).
6. Холявин А.И., Аничков А.Д. Методы наведения в современной стереотаксической нейрохирургии. Москва: Российская академия наук. 2017.
Kholiavin A.I. Anichkov A.D. *Metody navedeniya v sovremennoy stereotaksicheskoy neyrokhirurgii*. Moskva: Rossiyskaya akademiya nauk. 2017. (In Russ.).
7. Шустин В.А., Вовин Р.Я., Корзенев А.В.. Хирургическая коррекция некоторых психопатологических расстройств. СПб.: изд. Санкт-Петербургского научно-исследовательского института им. В.М.Бехтерева. Под редакцией М.М. Кабанова. 1997; 136:123.
Shustin V.A., Vovin R.YA., Korzenev A.V. *Khirurgicheskaya korrektsiya nekotorykh psihopatologicheskikh rasstroystv*. Spb.: izd. Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo psikhonevrologicheskogo instituta im. V.M. Bekhtereva. Pod redaktsiyey M.M. Kabanova. 1997; 136:123. (In Russ.).
8. Andrade P, Noblesse LH, Temel Y, Ackermans L, Lim LW, Steinbusch HW, & Visser-Vandewalle V. Neurostimulatory and ablative treatment options in major depressive disorder: a systematic review. *Acta neurochirurgica*. 2010; 152(4):565-577. <https://doi.org/10.1007/s00701-009-0589-6>
9. Balachander S, Arumugham SS, & Srinivas D. Ablative neurosurgery and deep brain stimulation for obsessive-compulsive disorder. *Indian journal of psychiatry*. 2019; 61(1):77-84. https://doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_523_18
10. Batistuzzo MC, Hoexter MQ, Taub A, Gentil AF, Cesar RC, Joaquim MA, D'Alcante CC, McLaughlin NC, Canteras MM, Shavitt RG, Savage CR, Greenberg BD, Norén G, Miguel EC, & Lopes AC. *Visuospatial Memory Improvement after Gamma Ventral Capsulotomy in Treatment Refractory Obsessive-Compulsive Disorder Patients*. *Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*. 2015; 40(8):1837-1845. <https://doi.org/10.1038/npp.2015.33>
11. Bogen JE, Vogel PJ. Treatment of generalized seizures by cerebral commissurotomy. *Surgical Forum*. 1963; 14:431-433.
12. Bretszajn L & Gedroyc W. Brain-focussed ultrasound: what's the "FUS" all about? A review of current and emerging neurological applications. *The British journal of radiology*. 2018; 91(1087):20170481. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170481>
13. Caruso JP & Sheehan JP. Psychosurgery, ethics, and media: a history of Walter Freeman and the lobotomy. *Neurosurgical Focus*. 2017; 43(3):E6.
14. Collado-Vázquez S, Carrillo JM. Cranial trepanation in *The Egyptian*. 2014; 29(7):433-440. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2011.05.008>
15. Clair AH, Haynes W & Mallet L. Recent advances in deep brain stimulation in psychiatric disorders. *F1000Research*. 2018; 7:699. <https://doi.org/10.12688/f1000research.14187.1>
16. Doshi PK. Surgical treatment of obsessive compulsive disorders: Current status. *Indian journal of psychiatry*. 2009; 51(3):216-221. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.55095>
17. Dougherty DD & Widge AS. Neurotherapeutic Interventions for Psychiatric Illness. *Harvard review of psychiatry*. 2017; 25(6):253-255. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000174>

18. Dyster TG, Mikell CB & Sheth SA. The Co-evolution of Neuroimaging and Psychiatric Neurosurgery. *Frontiers in neuroanatomy*. 2016;10:68. <https://doi.org/10.3389/fnana.2016.00068>
19. Faria MA, Jr. Violence, Mental illness, and the brain—A brief history of psychosurgery: Part 1—From trephination to lobotomy. *Surgical neurology international*. 2013; 4:49. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.110146>
20. Faria MA. Neolithic trepanation decoded- A unifying hypothesis: Has the mystery as to why primitive surgeons performed cranial surgery been solved? *Surgical neurology international*. 2015; 6:72. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.156634>
21. Fogwe DT, Zulfiqar H, Mesfin FB. Neuromodulation Surgery For Psychiatric Disorders. [Updated 2019 Jul 9]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2020;14.
22. Fusar-Poli P, Allen P & McGuire P. Egas Moniz (1875–1955), the father of psychosurgery. *British Journal of Psychiatry*. 2008; 193(1):50. <https://doi.org/10.1192/bjp.193.1.50>
23. Gostin LO. Ethical considerations of psychosurgery: the unhappy legacy of the pre-frontal lobotomy. *Journal of medical ethics*. 1980; 6(3):149–154. <https://doi.org/10.1136/jme.6.3.149>
24. Gross D. Gottlieb Burckhardt's (1836-1907) contribution to psychosurgery: medicohistorical and ethical aspects. *Gesnerus*. 1998; 55(3-4):221-248.
25. Gross D & Schäfer G. Egas Moniz (1874–1955) and the “invention” of modern psychosurgery: a historical and ethical reanalysis under special consideration of Portuguese original sources. *Neurosurgical Focus*. 2011; 30(2):E8.
26. Haakon Lindeklev. Nevrokirurgi I antikken. *Neurosurgery in antiquity*. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2005; 125:3494-6
27. Holland MT, Trapp NT, McCormick LM, Jareczek FJ, Zanaty M, Close LN, Beeghly J & Greenlee J. Deep Brain Stimulation for Obsessive-Compulsive Disorder: A Long Term Naturalistic Follow Up Study in a Single Institution. *Frontiers in psychiatry*. 2020; 11:55. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00055>
28. Jareczek FJ, Holland MT, Howard MA, 3rd Walch T & Abel TJ. The origins and persistence of psychosurgery in the state of Iowa. *Neurosurgical focus*. 2017; 43(3):E8. <https://doi.org/10.3171/2017.6.FOCUS17227>
29. Kragh J. V. Sidste udvej? Traek af psykokirurgiens historie i Danmark. *Dansk medicinhistorisk arbog*. 2007; 35:9–36.
30. Kurt W, Christian Jeunesse, France Carlos H, Eric Boes, France Sandra L. Evidence for stone age cranial surgery. *NATURE*. 1997;387.
31. Lienhard Dina A. Roger Sperry's Split Brain Experiments (1959–1968). *Embryo Project Encyclopedia*. 2017.
32. Lillie M. Cranial surgery dates back to Mesolithic. *Nature*. 1998; 391:854. <https://doi.org/10.1038/36023>
33. Lindsay JH. Bilateral prefrontal leucotomy in mental illness. *Canadian Medical Association journal*. 1951; 65(3):229–233.
34. Lopes Antonio Carlos, Mathis Maria Eugênia de Canteras, Miguel Montes, Salvajoli João Victor, Del Porto José Alberto & Miguel Eurípedes Constantino. Update on neurosurgical treatment for obsessive compulsive disorder. *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2004; 26(1):62-66. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462004000100015>
35. Manjila S, Rengachary S, Xavier AR, Parker B & Guthikonda M. Modern psychosurgery before Egas Moniz: a tribute to Gottlieb Burckhardt. *Neurosurgical Focus*. 2008; 25(1):E9.
36. Miguel EC, Lopes AC, McLaughlin N, Norén G, Gentil AF, Hamani C, Shavitt RG, Batistuzzo MC, Vattimo E, Canteras M, De Salles A, Gorgulho A, Salvajoli JV, Fonoff ET, Paddick I, Hoexter MQ, Lindquist C, Haber SN, Greenberg BD & Sheth SA. Evolution of gamma knife capsulotomy for intractable obsessive-compulsive disorder. *Molecular psychiatry*. 2019; 24(2):218–240. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0054-0>
37. Müller H, Moeller S, Lücke C, Lam AP, Braun N & Philipsen A. Vagus Nerve Stimulation (VNS) and Other Augmentation Strategies for Therapy-Resistant Depression (TRD): Review of the Evidence and Clinical Advice for Use. *Frontiers in neuroscience*. 2018; 12:239. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00239>
38. Nuttin B, Wu H, Mayberg H, Hariz M, Gabriëls L, Galert T, Merkel R, Kubu C, Vilela-Filho O, Matthews K, Taira T, Lozano AM, Schechtmann G, Doshi P, Broggi G, Régis J, Alkhami A, Sun B, Eljamel S, Schuler M, Schlaepfer T. Consensus on guidelines for stereotactic neurosurgery for psychiatric disorders. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2014; 85(9):1003–1008. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2013-306580>
39. Ogren K, Sjöström S, Bengtsson NO. Lobotomins okända historia: kvinnor, barn och idioter operades [The unknown history of lobotomy: women, children and idiots were lobotomized]. *Lakartidningen*. 2000; 97(30-31):3395-3398.
40. O'Reardon JP, Cristancho P & Peshek AD. Vagus Nerve Stimulation (VNS) and Treatment of Depression: To the Brainstem and Beyond. *Psychiatry (Edgmont (Pa. : Township))*. 2006; 3(5):54–63.
41. Pepper J, Hariz M & Zrinzo L. Deep brain stimulation versus anterior capsulotomy for obsessive-compulsive disorder: a review of the literature. *Journal of Neurosurgery JNS*. 2015; 122(5):1028-1037.
42. Rahman M, Murad GA & Mocco J. Early history of the stereotactic apparatus in neurosurgery. *Neurosurgical Focus*. 2009; 27(3):E12.
43. Ramirez Rozzi F & Froment A. Earliest Animal Cranial Surgery: from Cow to Man in the Neo-

- lithic. *Scientific reports*. 2018; 8(1):5536. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23914-1>
44. Sinha S, McGovern RA, Mikell CB, Banks GP & Sheth SA. Ablative Limbic System Surgery: Review and Future Directions. *Current behavioral neuroscience reports*. 2015; 2(2):49–59. <https://doi.org/10.1007/s40473-015-0038-1>
45. Shah DB, Pesiridou A, Baltuch GH, Malone DA & O'Reardon JP. Functional neurosurgery in the treatment of severe obsessive compulsive disorder and major depression: overview of disease circuits and therapeutic targeting for the clinician. *Psychiatry (Edgmont (Pa.:Township))*. 2008; 5(9):24–33.
46. Staudt MD, Herring EZ, Gao K, Miller JP & Sweet JA. Evolution in the Treatment of Psychiatric Disorders: From Psychosurgery to Psychopharmacology to Neuromodulation. *Frontiers in neuroscience*. 2019; 13:108. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00108>
47. Stone JL. Dr. Gottlieb Burckhardt--the pioneer of psychosurgery. *Journal of the history of the neurosciences*. 2001; 10(1):79–92. <https://doi.org/10.1076/jhin.10.1.79.5634>
48. Tastevin M, Spatola G, Régis J, Lançon C & Richieri R. Deep brain stimulation in the treatment of obsessive-compulsive disorder: current perspectives. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 2019; 15:1259–1272. <https://doi.org/10.2147/NDT.S178207>
49. Volpini M, Giacobbe P, Cosgrove G, R, Levitt A, Lozano A, M, Lipsman. The History and Future of Ablative Neurosurgery for Major Depressive Disorder. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2017; 95:216–228. <https://doi.org/10.1159/000478025>

Поступила 25.09.2020

Received 25.09.2020

Принята в печать 26.05.2021

Accepted 26.05.2021

Дата публикации 30.07.2021

Date of publication 30.07.2021