

# Перспективы психиатрической нейрохирургии

В.М. Тюрников

*ФГБНУ “Научный центр неврологии” (Москва)*

Несмотря на значительные успехи фармакотерапии в лечении психических расстройств, многие препараты вызывают значительные и неприемлемые для пациентов побочные эффекты. Также у значительного числа больных наблюдается резистентность к традиционным методам лечения, включающим лекарственную терапию, психотерапевтическое воздействие, электросудорожную терапию. В таких случаях приходится обращаться к более радикальным хирургическим методам коррекции психических расстройств.

Наш собственный опыт психиатрической нейрохирургии ограничен одним случаем успешного применения глубокой стимуляции мозга у пациента с синдромом Туретта, сопровождавшимся обсессивно-компульсивным расстройством (ОКР). После имплантации электродов в медиальный членик бледного шара с двух сторон и проведения высокочастотной электро-стимуляции у пациента, помимо вокальных и моторных тиков, также регрессировало выраженное ОКР.

## История

Возрождение интереса к психиатрической нейрохирургии наблюдается с конца 1990-х годов и напрямую связано с прогрессом современных технологий — внедрением метода стимуляции глубоких структур мозга (DBS) и совершенствованием методов нейровизуализации (ПЭТ-МРТ).

Основоположником психиатрической нейрохирургии считают швейцарского врача G. Burckhardt, который на основании публикаций физиологов своего времени предположил, что за развитие поведенческих расстройств ответственны

определенные зоны коры головного мозга [1]. 29 декабря 1888 г. G. Burckhardt провел первую операцию двусторонней декортикации. Всего было прооперировано 6 пациентов, охарактеризованные как “сумасшедшие и агрессивные”. Удаление коры проводилось в области, известной сейчас как центры Брока и Вернике, а также в других зонах теменной и височной долей. В 1891 г. G. Burckhardt представил результаты своих операций на конференции: в трех случаях исходы были успешными, у двоих пациентов удалось добиться частичного улучшения, один случай закончился летальным исходом. У двоих пациентов развилась эпилепсия (один из них умер), а у одного возникла мышечная слабость. Медицинская общественность встретила неодобрением подобные операции, в результате чего опыты по декортикации были прекращены.

Тем не менее отсутствие эффективного лечения в сочетании с резким увеличением числа психических больных в 1920-х и 1930-х годах диктовало необходимость дальнейших нейрохирургических исследований.

В 1935 г. J.F. Fulton и D.F. Jacobsen на 2-м Всемирном конгрессе по неврологии представили данные о результатах резекции передней лобной коры у шимпанзе, что приводило к снижению агрессии животных [2]. На основании этих данных невролог E. Moniz предположил, что в основе хронических психических заболеваний лежит дисфункция нейрональных связей между префронтальной корой и таламусом. Затем он вместе с нейрохирургом A. Lima разработал метод, названный префронтальной лейкотомией, который заключался в разрыве связей между таламусом и лобными долями специальным ножом —

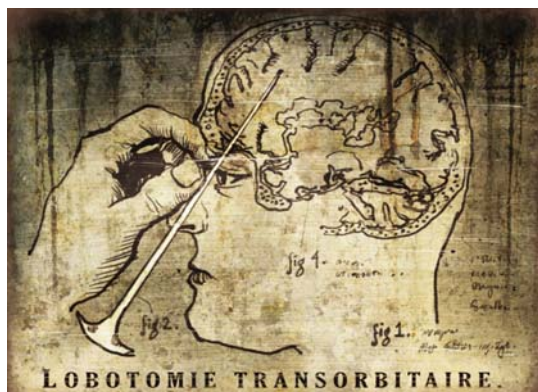


Рис. 1. Схема трансорбитальной лейкотомии.



Рис. 2. W. Freeman и J. Watts выполняют трансорбитальную лейкотомию.

лейкотомом. В 1935–1936 годах ими было прооперировано 20 пациентов, страдавших тяжелыми тревожными расстройствами, навязчивыми действиями и иррациональными страхами. Результаты показали, что у одной трети состояние улучшилось, у одной трети ухудшилось и у одной трети пациентов состояние не изменилось. E. Moniz первым использовал термин “психохирургия”. Всего E. Moniz и A. Lima выполнили более 100 префронтальных лейкотомий, и, несмотря на то, что их данные так и не были систематизированы, в 1949 г. E. Moniz получил Нобелевскую

премию по физиологии и медицине за работу “Префронтальная лейкотомия” [3].

Американский психиатр W. Freeman и его коллега J. Watts модифицировали операцию префронтальной лейкотомии, разработав метод трансорбитальной лейкотомии (лоботомии), который заключался во введении ударом молотка хирургического инструмента — “топорика для льда” — под веками через свод орбиты в орбитофронтальную кору (рис. 1). Быстрым широким движением перерезались ткани коры и соответствующие лобно-таламические пути. Процедура проводилась в основном в нестерильных условиях, могла выполняться с минимальной анестезией (рис. 2). W. Freeman и J. Watts были впечатлены результатами, полученными ими у первых 200 пациентов в 1942 г.: эффективность операции составляла 70%. Но авторы метода признавали, что в 60% случаев он сопровождался серьезными осложнениями, такими как кровоизлияния, эпилепсия, развитие лобной психики. Несмотря на это трансорбитальная лейкотомия была широко распространена — всего за 1940-е и 1950-е годы в США этой процедуре подверглось более 50 000 пациентов. Но постепенно в медицинских и общественных кругах росло недовольство этим методом лечения, который приводил к социальной дезадаптации пациентов, делая из них послушных, безынициативных “людей-зомби”.

Закат психохирургии начался с 1954 г., когда фармацевтическая компания Smith, Kline & French вывела на рынок антипсихотический препарат хлорпромазин. К концу 1954 г. хлорпромазин получали около 2 000 000 психически больных пациентов только в Соединенных Штатах, и чистые продажи компании Smith, Kline & French увеличились с 53 млн. долл. в 1953 г. до 347 млн. долл. в 1970 г.

Вскоре были разработаны и другие антипсихотические средства и антидепрессанты. Стало ясно, что эти препараты будут более популярными, чем психохирургия, поскольку они безопаснее, дешевле и эффективнее.

Тем не менее применение деструктивных методов лечения продолжалось на новом

уровне, с использованием стереотаксического метода. Менялись точки цели, технологии деструкции (криометод, радиочастотная деструкция).

Несмотря на обнадеживающие результаты и низкую частоту побочных эффектов стереотаксических деструктивных методик, росло недоверие общественности к психирургии, особенно в США. В 1974 г. комитет Конгресса США провел слушания по психирургии с целью возможного ее запрета. В конце концов было рекомендовано разработать меры лучшего регулирования данной сферы, для того чтобы хирургия стала последней ступенью в лечении и не применялась без добровольного согласия пациентов, а также в отношении несовершеннолетних и заключенных. Несмотря на отсутствие официального запрета, в 1980-х и начале 1990-х годов количество данных операций резко сократилось.

### Глубинная стимуляция головного мозга

Глубинная стимуляция мозга (DBS) была впервые использована для лечения болезни Паркинсона в 1987 г. В 1999 г. группа бельгийских нейрохирургов использовала DBS у трех пациентов с ОКР, резистентным к консервативной терапии, с благоприятными результатами. С тех пор DBS стала проводиться при широком спектре психиатрических состояний [4].

Первой мишенью для DBS при психических расстройствах стало переднее колено внутренней капсулы (рис. 3), что связано с положительным опытом деструкции данной зоны. В работах В. J. Nuttin et al., D. A. Malone et al., B. D. Greenberg et al. продемонстрирована эффективность стимуляции данной области: результаты оказались сопоставимы с результатами абляцияционной капсулотомии: положительного эффекта удавалось достичь приблизительно в 50% случаев при ОКР и депрессии, в отношении тревожных расстройств результаты оказались даже лучше. Несомненным преимуществом DBS, которое

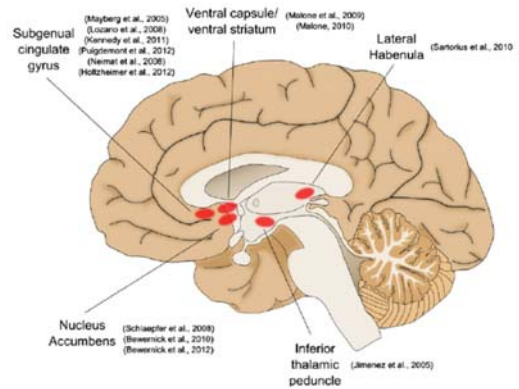


Рис. 3. Основные мишени для DBS, применяемые в психиатрической нейрохирургии.

удалось установить авторам, оказалось отсутствие у данной методики таких неприятных осложнений, как развитие когнитивных нарушений и прибавка массы тела, которые наблюдались при деструктивных вмешательствах [5–7].

Не менее популярной точкой цели стало добавочное ядро. В 2010 г. W. Huff et al. опубликовали результаты двусторонней стимуляции данной области у пациентов с ОКР. Значимое улучшение наблюдалось в 21,4–46% случаев, частичное улучшение – в 50–56% [8].

Позднее, в 2012 г., В. Н. Bewernick et al. сообщили о наблюдаемой ими группе из 11 пациентов, у которых двусторонняя стимуляция Nucleus accumbens приводила к регрессу проявлений депрессии и тревоги. Из специфических осложнений при данном вмешательстве отмечались дизестезия, расстройства памяти, судорожные припадки, нарушение глотания, суицид [9].

Факт вовлеченности Nucleus accumbens в процессы мотивации и вознаграждения, подтвержденный в экспериментах на животных, открыл горизонты для использования этого ядра в качестве мишени при лечении наркотической и алкогольной зависимости [10].

U. J. Müller et al. описали троих пациентов с хроническим алкоголизмом, страдавших заболеванием более 10 лет. У одного наблюдалось незначительное улучшение в виде сниже-

ния числа дней употребления алкоголя, у двоих удалось добиться прекращения употребления алкоголя в течение 12 мес [11]. В наблюдении J. Kuhn et al. 69-летний мужчина, страдавший алкогольной зависимостью более 30 лет, снизил количество потребления алкоголя [12]. Н. Zhou et al. представили данные полного прекращения употребления наркотиков на протяжении 6 лет у мужчины, страдавшего героиновой зависимостью в течение 5 лет. Также у этого пациента отмечено значительное улучшение памяти и IQ [13]. С.Е. Valencia-Alfonso et al. выполнили стимуляцию добавочного ядра с двух сторон у 47-летнего мужчины, страдавшего героиновой зависимостью на протяжении 22 лет. В этом случае удалось добиться прекращения злоупотребления наркотиками в течение всего периода наблюдения (10 мес) с одним эпизодом рецидива [14].

Новыми мишенями в лечении ОКР, которые еще недостаточно широко используются, являются субталамическое ядро и нижняя таламическая ножка [15, 16].

В отношении депрессии хорошие результаты (улучшение – 40–72,4%, частичное улучшение – 92%) показала двусторонняя стимуляция Subcallosal Cingulate Gyrus (SCG) [17]. Для коррекции депрессивных расстройств перспективным считается использование двусторонней стимуляции роstralных отделов поясной извилины (поле 24 по Бродману) и латеральной спайки [18, 19].

В недавно проведенном исследовании сравнили результаты лечения 108 пациентов, которым была выполнена капсулотомия, и 62 пациентов, которым имплантировали систему для проведения DBS в передние отделы внутренней капсулы. После капсулотомии положительный эффект наблюдался у 62% пациентов, а после стимуляции – у 52%, но разница не была статистически значимой. Главным преимуществом DBS явилось отсутствие серьезных побочных эффектов, наблюдаемых при деструктивных операциях. Все изменения в когнитивной сфере легко корректируются подбором параметров стимуляции.

Среди главных осложнений DBS – раневая инфекция, внутримозговые кровоизлияния, поломка элементов системы [20].

## Другие методы стимуляции

Стимуляция блуждающего нерва впервые была осуществлена в 1988 г. для лечения эпилепсии. Результаты исследований, выполненных А.А. Rush, L.B. Marangell, Z. Nahas, демонстрируют, что данная методика эффективна также и в лечении фармакорезистентной депрессии. Из побочных эффектов отмечается охриплость голоса, кроме того, возможны боль в горле или в шее, кашель, диспноэ и головная боль. Влияние на сердечную деятельность наблюдалось у небольшой части пациентов: отмечалась асистолия длительностью 10–20 с во время имплантации и первого сеанса стимуляции; ни в одном случае не было отдаленных последствий. Получены отдельные сообщения о гипоманиакальных состояниях во время стимуляции блуждающего нерва [21, 22].

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) может стать перспективным методом лечения ввиду своей неинвазивности и возможности стимуляции головного мозга в бодрствующем состоянии. Также в последнее время разработаны катушки, способные воздействовать не только на поверхностные слои коры головного мозга, но и на глубинные структуры [23]. Показанием к ТМС является депрессия. Т.Е. Schlaepfer, М. Kosel подчеркивают, что до сих пор не определены четкие параметры стимуляции (частота, длительность, точка приложения магнитных импульсов, количество процедур): в большинстве исследований использовалась высокочастотная стимуляция левой префронтальной коры. В ряде небольших испытаний показано, что низкочастотная ТМС правой префронтальной коры имеет аналогичную эффективность, лучше переносится и имеет меньший риск индукции судорог [24]. S. Schulze-Rauschenbach et al. установили, что побочными эффектами ТМС являются судорожные припадки,

временная потеря слуха, головная боль, но при этом когнитивных нарушений не выявляется [25].

Магнитная судорожная терапия (МСТ) – метод, который использует ТМС, но при гораздо более высоких параметрах, чтобы целенаправленно индуцировать терапевтические судороги под общей анестезией. В исследованиях S. Kayser et al. продемонстрирована эффективность метода МСТ при депрессии [26]. В клинической практике МСТ еще не используется, и оборудование для МСТ не является коммерчески доступным.

Экстрадуральная кортикальная стимуляция (ePCS) представляет собой имплантацию сетки электродов над твердой мозговой оболочкой. Эта форма “кортикальной стимуляции” использовалась в течение многих лет для борьбы с болью путем размещения электродов над моторной корой. G. Najcsak et al. сообщили о небольшой серии наблюдений, когда ePCS была выполнена над префронтальной корой у пациентов с депрессией, использовалась прерывистая стимуляция [27]. В клинике метод применяется для лечения хронической боли, однако лечение депрессивных расстройств с помощью ePCS требует дальнейшего изучения и пока не может быть рекомендовано.

Транскраниальная стимуляция постоянным током (tDCS) включает передачу слабых (обычно 1 мА и меньше) импульсов постоянного тока через мозг между двумя электродами (от анода к катоду). Очевидно, что tDCS оказывает влияние на мозг – она может усиливать корковую возбудимость и улучшать память у здоровых людей [28]. Можно ли использовать эти эффекты с терапевтической целью, еще предстоит определить.

### **Показания. Отбор пациентов для нейрохирургического вмешательства**

Три больших категории психических расстройств можно успешно лечить методами современной нейрохирургии: ОКР, тревожные расстройства и депрессивные расстрой-

ства. Появляются данные о возможности применения хирургии для лечения алкогольной и наркотической зависимости [29].

Агрессивное и гиперсексуальное поведение, по поводу которых проводились операции в 1960–1970 годах, уже не считаются легитимными показаниями для нейрохирургических вмешательств. Отсутствуют доказательства того, что нейрохирургические методы лечения эффективны при расстройствах личности, нервной анорексии или шизофрении, и пациенты с этими расстройствами не должны подвергаться таким вмешательствам, если хирургия не нацелена на коморбидные хронические терапевтически резистентные аффективные или obsессивные симптомы. Также хирургическое лечение не показано пациентам, у которых аффективные или obsессивные симптомы являются следствием текущего органического либо дегенеративно-го заболевания головного мозга.

Пациенты должны пройти строгое предоперационное обследование с оценкой соматического, неврологического и психиатрического статуса [29]. Должно быть предоставлено письменное подтверждение психиатра о том, что пациенту не помогло интенсивное консервативное лечение в течение как минимум 6 нед при депрессии и 12–16 нед при ОКР. Пациенты также должны пройти курс соответствующей психологической терапии. В случае депрессии необходимо провести не менее двух отдельных курсов электросудорожной терапии. Для большинства пациентов это означает по меньшей мере 5 лет непрерывного лечения их заболевания с использованием комбинации лекарственных, психологических и социальных лечебных вмешательств. Оценка нуждаемости пациента в нейрохирургическом вмешательстве должна проводиться опытной многопрофильной командой, включающей подготовленных стереотаксических и функциональных нейрохирургов, психиатров, неврологов, с привлечением при необходимости других специалистов. Вся команда должна согласиться с тем, что хирургическое лечение показано [30].



Пациент должен дать информированное согласие на проведение операции. Если пациенты самостоятельно не могут дать согласие, они не должны рассматриваться как кандидаты на психиатрические нейрохирургические вмешательства, за исключением ряда случаев, которые должны регулироваться законодательством страны [29].

Нейрохирурги должны использовать современные технологии, такие как МРТ и компьютеризированное стереотаксическое программное обеспечение для планирования. Послеоперационная визуализация является обязательной (для подтверждения положения электрода при DBS или степени деструкции мозговой ткани при абляционных процедурах) [31].

### Проблемы психиатрической нейрохирургии

Основными проблемами исследований в психиатрической нейрохирургии, по материалам Комитета по нейрохирургии для психических расстройств Всемирной федерации функциональных и стереотаксических нейрохирургов (WSSFN), являются [29]:

- сложность и гетерогенность психических симптомов и множество мозговых цепей, которые могут быть вовлечены в них;
- ограниченные возможности диагностики;
- небольшое количество операций и малые выборки во многих исследованиях;
- вопросы, связанные с потенциальной манипуляцией сознанием;
- трудности подбора соответствующих контрольных групп;
- рандомизированные контролируемые испытания были бы оптимальными для непосредственного сравнения эффективности различных подходов, однако этот научный стандарт не может быть удовлетворен по практическим и этическим соображениям;
- большинство обзоров ограничиваются обобщением данных, опубликованных в медицинских журналах на английском языке. Это не отражает в полной мере кли-

ническую реальность, так как сайты частных клиник в Европе и Азии предлагают абляционную хирургию для широкого спектра психических расстройств, при этом методы лечения не являются частью клинических исследований и обычно не публикуются.

### Технологии будущего

Перспективным направлением в нейрохирургии психических расстройств может стать стереотаксическая доставка генетического или клеточного материала.

В 2013 г. в США было запущено исследование стоимостью 100 млн. долл. — специальная программа с аббревиатурой B.R.A.I.N. (Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies), направленная на изучение функции мозга и лечение заболеваний нервной системы, а также на развитие технологий, таких как беспроводная система стимуляции с использованием технологии “замкнутого контура” на основе определения уровня нейротрансмиттеров. Выделена группа пациентов для таких новаторских методов лечения из числа ветеранов войн со стрессовыми расстройствами и когнитивными нарушениями в результате перенесенной черепно-мозговой травмы.

Еще одним перспективным направлением является оптогенетика. Светочувствительные ионные каналы, реагирующие на определенные цвета, включаются в структуру нейронов при помощи транспортного вируса. Свет направляется в мозг посредством фиброоптических волокон и может затем использоваться для включения и выключения соответствующих ионных каналов [4].

### Список литературы

1. Manjila S., Rengachary S., Xavier A.R. et al. Modern psychosurgery before Egas Moniz: a tribute to Gottlieb Burckhardt. *Neurosurg. Focus.* 2008;25:E9.
2. Fulton J.F., Jacobsen D.F. The functions of the frontal lobes: a comparative study in monkeys,

- chimpanzees, and man. *Adv. Mod. Biol.* 1935;4:113-25.
3. 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. *Neurosurg. Focus.* 2011;30:E8.
  4. Barrett K. Psychiatric neurosurgery in the 21st century: overview and the growth of deep brain stimulation. *BJPsych. Bulletin.* 2017;41:281-6.
  5. Nuttin B.J., Gabriëls L.A., Cosyns P.R. et al. Long-term electrical capsular stimulation in patients with obsessive-compulsive disorder. *Neurosurgery.* 2003;52:1263-72.
  6. Malone D.A., Dougherty D.D., Rezai A.R. et al. Deep brain stimulation of the ventral capsule/ventral striatum for treatment-resistant depression. *Biol. Psychiatry.* 2009;65:267-75.
  7. Greenberg B.D., Gabriëls L.A., Malone D.A. Jr. et al. Deep brain stimulation of the ventral internal capsule/ventral striatum for obsessive-compulsive disorder: worldwide experience. *Mol. Psychiatry.* 2010;15(1):64-79.
  8. Huff W., Lenartz D., Schormann M. et al. Unilateral deep brain stimulation of the nucleus accumbens in patients with treatment-resistant obsessive-compulsive disorder: outcomes after one year. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2010;112:137-43.
  9. Bewernick B.H., Hurlmann R., Matusch A. et al. Nucleus accumbens deep brain stimulation decreases ratings of depression and anxiety in treatment-resistant depression. *Biol. Psychiatry.* 2010;67:110-6.
  10. Salgado S., Kaplitt M.G. The nucleus accumbens: a comprehensive review. *Stereotact. Funct. Neurosurg.* 2015;93:75-93.
  11. Müller U.J., Sturm V., Voges J. et al. Successful treatment of chronic resistant alcoholism by deep brain stimulation of nucleus accumbens: first experience with three cases. *Pharmacopsychiatry.* 2009;42:288-91.
  12. Kuhn J., Lenartz D., Huff W. et al. Remission of alcohol dependency following deep brain stimulation of the nucleus accumbens: valuable therapeutic implications? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 2007;78:1152-3.
  13. Zhou H., Xu J., Jiang J. Deep brain stimulation of nucleus accumbens on heroin-seeking behaviors: a case report. *Biol. Psychiatry.* 2011;69:e41-2.
  14. Valencia-Alfonso C.E., Luigjes J., Smolders R. et al. Effective deep brain stimulation in heroin addiction: a case report with complementary intracranial electroencephalogram. *Biol. Psychiatry.* 2012;71:e35-7.
  15. Mallet L., Polosan M., Jaafari N. et al.; STOC Study Group. Subthalamic nucleus stimulation in severe obsessive-compulsive disorder. *N. Engl. J. Med.* 2008;359:2121-34.
  16. Jiménez F., Velasco F., Salin-Pascual R. et al. A patient with a resistant major depression disorder treated with deep brain stimulation in the inferior thalamic peduncle. *Neurosurgery.* 2005;57:585-93.
  17. Lozano A.M., Mayberg H.S., Giacobbe P. et al. Subcallosal cingulate gyrus deep brain stimulation for treatment-resistant depression. *Biol. Psychiatry.* 2008;64:461-7.
  18. Sakas D.E., Panourias I.G. Rostral cingulate gyrus: a putative target for deep brain stimulation in treatment-refractory depression. *Med. Hypotheses.* 2006;66:491-4.
  19. Sartorius A., Henn F.A. Deep brain stimulation of the lateral habenula in treatment resistant major depression. *Med. Hypotheses.* 2007;69:1305-8.
  20. Müller S., Riedmüller R., van Oosterhout A. Rivaling paradigms in psychiatric neurosurgery: adjustability versus quick fix versus minimal-invasiveness. *Front. Integr. Neurosci.* 2015;9:27.
  21. Marangell L.B., Rush A.J., George M.S. et al. Vagus nerve stimulation (VNS) for major depressive episodes: one year outcomes. *Biol. Psychiatry.* 2002;51:280-7.
  22. Nahas Z., Marangell L.B., Husain M.M. et al. Two-year outcome of vagus nerve stimulation (VNS) therapy for major depressive episodes. *J. Clin. Psychiatry.* 2005;66:1097-104.
  23. Levkovitz Y., Roth Y., Harel E.V. et al. A randomized controlled feasibility and safety study of deep transcranial magnetic stimulation. *Clin. Neurophysiol.* 2007;118:2730-44.
  24. Schlaepfer T.E., Kosel M. Transcranial magnetic stimulation in depression. In: *Brain stimulation in psychiatric treatment.* Lisanby S.H., editor. Washington, DC: American Psychiatric Press; 2004. 172 p.
  25. Schulze-Rauschenbach S., Harms U., Schlaepfer T.E. et al. Distinctive neurocognitive effects of repetitive transcranial magnetic stimulation and electroconvulsive therapy in major depression. *Br. J. Psychiatry.* 2005;186:410-6.
  26. Kayser S., Bewernick B.H., Hurlmann R. et al. Comparable seizure characteristics in magnetic seizure therapy and electroconvulsive therapy for

- major depression. Eur. Neuropsychopharmacol. 2013;23:1541-50.
27. Hajcak G., Takacs S., Anderson B. et al. Direct bilateral epidural prefrontal cortical electrical stimulation (EpCS) down-regulates amygdala-mediated emotional appraisal in treatment-resistant depression. In: Proceedings of 47th Annual Meeting of the ACNP (American College of Neuropsychopharmacology); 2008 Dec 07–11; Scottsdale, Arizona: Abstr.
28. Boggio P.S., Khoury L.P., Martins D.C. et al. Temporal cortex direct current stimulation enhances performance on a visual recognition memory task in Alzheimer disease. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2009;80:444-7.
29. Schlaepfer T.E., George M.S., Mayberg H.; WFSBP Task Force on Brain Stimulation. WFSBP guidelines on brain stimulation treatments in psychiatry. World J. Biol. Psychiatry. 2010;11:2-18.
30. Jiménez-Ponce F., García-Muñoz L., Carrillo-Ruiz J.D. The role of bioethics in the neurosurgical treatment of psychiatric disorders. Revista Médica Del Hospital General De México. 2015;78(Issue 1):47-54.
31. Nuttin B., Wu H., Mayberg H. et al. Consensus on guidelines for stereotactic neurosurgery for psychiatric disorders. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2014;85:1003-8.



**Институт мозга – Отдел исследований мозга (1928–2018).  
К 90-летию со дня основания Института мозга**

**Под редакцией С.Н. Иллариошкина, М.А. Пирадова,  
И.Н. Боголеповой**

Издание посвящено 90-летию со дня организации старейшего в нашей стране научного учреждения в области фундаментальной нейронауки – Института мозга (в настоящее время – Отдел исследований мозга в составе Научного центра неврологии). Обобщаются основные вехи становления и развития нейроморфологии, нейрофизиологии, нейрохимии, нейрцитологии, экспериментальной патологии нервной системы, отражена роль крупнейших отечественных ученых С.А. Саркисова, И.Н. Филимонова, О.С. Адрианова, Е.П. Коно-

новой, Г.И. Полякова, В.В. Португалова, И.В. Викторова, Н.Н. Любимова и других в развитии новых направлений в науках о мозге. Особое внимание уделено первым в нашей стране лабораториям, созданным в стенах Института мозга, таким как лаборатории электронной микроскопии, нейрокибернетики, экспериментальной нейрцитологии и др. Функционирующий в Институте Музей эволюции мозга не имеет аналогов в мире и является не только научно-образовательным, но и культурным объектом. Представлены перспективы развиваемых коллективом Отдела исследований мозга современных приоритетных научных направлений – молекулярной и клеточной нейробиологии, экспериментального моделирования заболеваний нервной системы, структурно-функциональных основ нейропластичности и межполушарной асимметрии, функциональной синаптологии, нейрогенетики, а также возможности внедрения результатов фундаментальных исследований в клиническую практику.

*Для неврологов, нейроморфологов, нейрофизиологов, нейрцитологов, специалистов в области экспериментальной нейробиологии, а также для всех интересующихся деятельностью мозга.*

Эту и другие книги издательства “Атмосфера” вы можете купить на сайте <http://atm-press.ru> или по телефону: (495) 730-63-51